

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**A VALORIZAÇÃO DAS PERGUNTAS POR PROFESSORES EM  
AULAS DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS**

CRISTIANO CENTENO SPECHT

**PORTO ALEGRE  
2017**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**A VALORIZAÇÃO DAS PERGUNTAS POR PROFESSORES EM  
AULAS DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS**

CRISTIANO CENTENO SPECHT

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

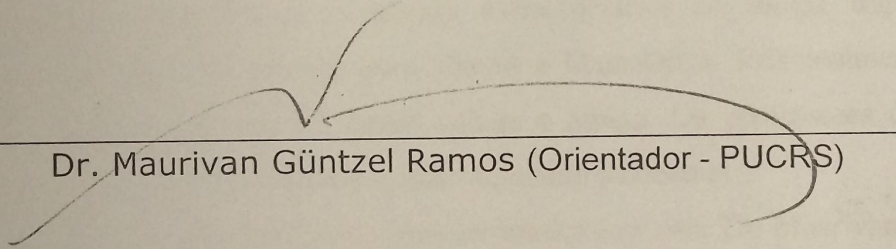
**PORTO ALEGRE  
2017**

CRISTIANO CENTENO SPECHT

**"A VALORIZAÇÃO DAS PERGUNTAS POR PROFESSORES EM AULAS DE QUÍMICA: ESTUDOS DE CASOS MÚLTIPLOS"**

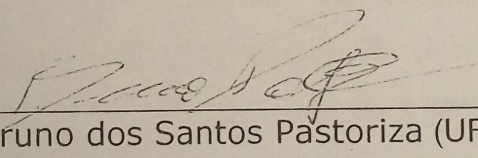
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 18 de janeiro de 2017, pela Banca Examinadora.



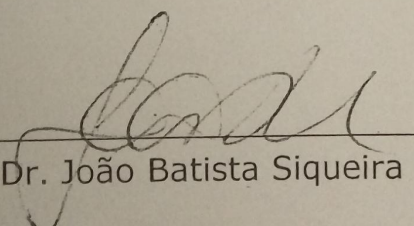
---

Dr. Maurivan Güntzel Ramos (Orientador - PUCRS)



---

Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (UFPEL)



---

Dr. João Batista Siqueira Harres (PUCRS)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde para eu poder superar todos os obstáculos que um trabalho deste porte exige. A minha família que esteve do meu lado para dar apoio emocional nos momentos difíceis.

A minha filha teve papel importante de caráter motivacional que permitisse persistência para superação das dificuldades impostas pela pesquisa. Este trabalho é um legado que deixo para minha filha. Possibilitando reflexões educativas no âmbito da aprendizagem.

Fico grato de ter conhecido colegas extraordinários na minha trajetória como mestrando no programa de Educação em Ciências e Matemática. Principalmente o colega Marcus Ribeiro que foi ao mesmo tempo colega e amigo. Os professores do programa contribuíram de modo significativo para meu crescimento intelectual.

Sinto-me privilegiado de ter como meu orientador professor Dr. Maurivan Günztel que contribuiu significativamente nas orientações para que esta pesquisa pudesse ser realizada. Foi uma figura importante para minha desconstrução de vícios incorporados pelo sistema educacional. E apresentou caminhos para que uma nova realidade fosse construída para melhoria da educação neste país.

## RESUMO

Esta dissertação apresenta os resultados de uma investigação realizada sobre as perguntas de professores e estudantes presentes em aulas de Química. Buscou responder à seguinte questão de pesquisa: *De que modo as perguntas são valorizadas por professores e a que condutas docentes elas levam em aulas de Química em escolas de uma cidade interior do Rio Grande do Sul?* Para a investigação, foram coletadas 1.178 perguntas obtidas da observação de 40 aulas de Química, de quatro professores e 455 estudantes, em 18 turmas de ensino médio de escolas públicas e privadas da região da Costa Doce do Estado do Rio Grande do Sul. As perguntas foram analisadas sob o enfoque de sua demanda e de seu perfil, tendo sido classificadas e analisadas de acordo com Roca, Márquez e Sanmartí (2013). Ainda foram classificadas as perguntas conforme o conteúdo na perspectiva de Coll et al (1998). A conduta dos professores diante as perguntas nas aulas de química foram tratadas por meio da Análise Textual Discursiva – ATD, emergindo cinco categorias de análise. Também foram analisadas as perguntas na perspectiva da gestão da sala de aula, emergindo nove categorias que foram analisadas. Foram também realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores participantes da pesquisa, sendo, neste caso, produzidas categorias “*a priori*”. Os resultados das entrevistas reforçam o resultado das outras análises, que permite observar que a maioria das perguntas provém dos professores, o que remete a um ensino transmissivo e reprodutivo, muito comum nos livros didáticos. Possibilita concluir também que as perguntas de estudantes e professores são, em sua maioria, de perfil informativo, pois é muito pequeno o número de perguntas manifestas nas aulas observadas com potencial para investigação, o que caracteriza um modelo didático em que prevalece a transmissão do conhecimento aos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Perguntas em sala de aula, Aprendizagem. Pesquisa, Educação Química.

## ABSTRACT

This research seeks to answer the following research question. How are questions asked and what are the consequences for learning the questions asked by four teachers and 455 high school students during chemistry classes in schools in an inner city of Rio Grande do Sul? During the research, 1,178 questions were annotated in 18 high school classes of public and private schools in the sweet coast of the state of Rio Grande do Sul. After observations made in 40 chemistry classes. The questions were analyzed under the focus of their demand and their profile, having been classified and analyzed according to Roca, Márquez and Sanmartí (2013). The questions were classified according to the content Coll et al. (1998). The conduct of the teachers in front of the questions in the chemistry classes were treated through the Textual Analysis Discursive - ATD emerging five categories of analysis. We also analyzed the questions according to the management of the classroom emerging nine categories that were analyzed according to the ATD. The semi-structured interviews with the investigated teachers were established "a priori" categories that were also analyzed by the ATD. The results of the interviews reinforce the results of the other analyzes. The result of the analysis of the collected information can be perceived that these questions are, for the most part, informative profile. Besides the questions asked in the majority by the teachers, it is intended to lead the reproduction of the disciplinary content endorsed in the textbooks. There are few questions asked in chemistry classes to provide an investigation. Therefore the didactic model of the investigated teachers that prevails in this research is to transmit the knowledge to the students.

**Keywords:** Teaching Chemistry, Questions in classroom; Learning. Education by research. Chemical Education.

## LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

<b>Figura 1</b>	Gráfico que mostra número de perguntas de professores e estudantes sobre o objeto de estudo em 10 aulas de Química	46
<b>Figura 2</b>	Gráfico sobre condutas dos professores – respostas às próprias perguntas (PP-PR)	50
<b>Figura 3</b>	Gráfico sobre condutas dos professores – pergunta para o estudante responder e professor avalia a resposta do estudante (PP – ER - PAR)	52
<b>Figura 4</b>	Gráfico que mostra a conduta dos professores quando perguntam para o estudante e este não responde. (PP– ENR-?)	60
<b>Figura 5</b>	Gráfico que mostra conduta do Professor quando Estudante pergunta (EP– CP)	62
<b>Figura 6</b>	Gráfico da Classificação das Perguntas de Professores em relação à Demanda	69
<b>Figura 7</b>	Gráfico da Classificação das Perguntas de Professores em relação ao Caráter	69
<b>Figura 8</b>	Gráfico da classificação das perguntas de estudantes em relação à Demanda	70
<b>Figura 9</b>	Gráfico da classificação das perguntas sobre o objeto de estudo dos estudantes conforme o caráter	72
<b>Figura 10</b>	Relação das diferentes componentes da explicação científica	72
<b>Figura 11</b>	Gráfico da classificação das perguntas da Professora A em relação à Demanda	73
<b>Figura 12</b>	Gráfico da classificação das perguntas da Professora D em relação à Demanda	76
<b>Figura 13</b>	Gráfico da classificação das perguntas da Professora C em relação à Demanda	79
<b>Figura 14</b>	Gráfico da classificação das perguntas do Professor B em relação à Demanda	81
<b>Figura 15</b>	Gráfico sobre perguntas dos professores e estudantes classificadas conforme o Conteúdo	84
<b>Figura 16</b>	Gráfico das Perguntas da Professora A e dos Estudantes classificadas conforme o Conteúdo	85
<b>Figura 17</b>	Gráfico das perguntas da Professora C e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo	87
<b>Figura 18</b>	Gráfico das perguntas da Professora D e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo	89
<b>Figura 19</b>	Gráfico das perguntas do Professor B e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo.	90

<b>Figura 20</b>	Perguntas de Professores e Estudantes associadas à Gestão	95
<b>Figura 21</b>	Gráfico das perguntas da Professora A e estudantes associadas à Gestão	96
<b>Figura 22</b>	Gráfico das Perguntas do Professor B e estudantes associadas à Gestão.	97
<b>Figura 23</b>	Gráfico das Perguntas da Professora C e estudantes associadas à Gestão	99
<b>Figura 24</b>	Gráfico das perguntas da Professora C e estudantes associados à Gestão.	101
<b>Quadro 1</b>	Caracterização dos participantes da pesquisa	42
<b>Quadro 2</b>	Exemplos de perguntas de Descrição e Definição da Professora A	74
<b>Quadro 3</b>	Exemplos de perguntas de descrição e definição da Professora D	77
<b>Quadro 4</b>	Perguntas do livro didático de descrição da Professora D	78
<b>Quadro 5</b>	Exemplos de Perguntas de Descrição e Definição da Professora C	79
<b>Quadro 6</b>	Exemplos de Perguntas de Descrição e Definição do Professor B	82
<b>Tabela 1</b>	Tabela 1 - Conduta dos professores quando este pergunta e estudante responde (PP – ER – PAR)	58



## SIGLAS E ABREVIACOES

ABRAPEC	Associao Brasileira de Pesquisadores em Educao em Ciências
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EDEQ	Encontro de Debates sobre o Ensino de Química
EDIPUCRS	Editora da PUCRS
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educao em Ciências
IET	Instituto de Engenharia e Tecnologia
PA	Professor A
PB	Professor B
PC	Professor C
PD	Professor D
PPGDUCEM	Programa de Pós-Graduao em Educao em Ciências e Matemática
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 PROBLEMATIZAÇÃO</b> .....	14
2.1 Articulações entre a pesquisa realizada e o percurso acadêmico do autor .....	14
2.2 Contextualização e as questões de pesquisa.....	21
2.3. Objetivo Geral e Objetivos Específicos .....	22
<b>3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS</b> .....	23
3.1 Aspectos associados às perguntas que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes:.....	23
3.1.1 Conhecimento e interesse na pergunta.....	23
3.1.2 A função da curiosidade presente nas perguntas.....	24
3.1.3 O potencial de construção do conhecimento presente nas perguntas feitas em aula.....	25
3.2.4 A importância das perguntas dos estudantes.....	27
3.2 Aspectos associados às perguntas e às respostas que podem não contribuir para a aprendizagem dos estudantes.....	29
3.2.1- Quando professor propõe perguntas aos estudantes para promover o seu avanço no conhecimento.....	29
3.2.2- Quando o professor fornece respostas definitivas para as perguntas dos estudantes.....	32
3.2.3- Limitações do ato de perguntar do estudante.....	33
3.3- Classificação das perguntas em sala de aula conforme a demanda .....	35
3.4- Classificações das perguntas em sala de aula conforme o conteúdo.....	36
<b>4.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	39
4.1 A abordagem de pesquisa.....	39
4.2 Participantes da pesquisa.....	42
4.3 Instrumentos de coleta de dados.....	42
4.4 Análise dos dados.....	44
<b>5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	46
5.1 Análise da relação entre conduta do professor e a enunciação de perguntas do próprio professor e dos estudantes.....	46

5.1.1 Professor pergunta e responde às próprias perguntas (PP-PR).....	49
5.1.2 Professor pergunta, estudante(s) responde (m) e professor analisa/avalia a resposta do(s) estudante(s) (PP – ER – PA).....	52
5.1.3 Professor pergunta e estudante(s) não responde(m) (PP– ENR-?).....	60
5.1.4 Estudante(s) pergunta(m) e professor tem alguma conduta (EP – CP).....	62
5.1.5- Professor pergunta como propósito de explicação do objeto de estudo e não há resposta do professor, nem do estudante. (PP – NR).....	67
5.2- Categorização das perguntas nas aulas de química.....	68
5.2.1 Perguntas sobre o objeto de estudo dos professores investigados e estudantes classificadas conforme a demanda e o caráter.....	68
5.2.2 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora A.....	73
5.2.3 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora D.....	76
5.2.3 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora C.....	78
5.2.4 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter do professor B.....	80
5.3 Classificações das perguntas conforme o conteúdo.....	84
5.3.1 Classificações das perguntas conforme o conteúdo da professora A.....	85
5.3.2 Classificações das perguntas conforme o conteúdo da professora C.....	87
5.3.3 Classificações das perguntas conforme o conteúdo da professora D.....	88
5.3.4 Classificações das perguntas conforme o conteúdo do professor B.....	90
5.4 Classificações das perguntas conforme a gestão da sala de aula.....	92
5.4.1 Classificação das perguntas conforme a gestão das aulas da professora A.....	95
5.4.2 Classificação das perguntas conforme a gestão das aulas do professor B.....	97
5.4.3 Classificação das perguntas conforme a gestão das aulas da professora C.....	98
5.4.3 Classificação das perguntas conforme a gestão das aulas da professora D.....	100
5.5 Entrevistas realizadas com os professores participantes da pesquisa.....	102
5.5.1 As perguntas na formação dos professores investigados.....	102
5.5.2 A valorização das perguntas em aulas de química pelos professores investigados	104
5.5.3 Como os professores investigados valorizam as perguntas dos estudantes.....	106
5.5.4 Potencialidades das perguntas dos estudantes.....	109
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	111
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	113
<b>APÊNDICES</b> .....	118
<b>APÊNDICE A - Modelo de Ficha de Análise da Pergunta em Sala de Aula</b> .....	119

<b>APÊNDICE B</b> - Categoria de análise conforme a demanda da pergunta.....	120
<b>APÊNDICE C</b> - Roteiro de Entrevista com os participantes da pesquisa sobre a valorização da pergunta em sala de aula.....	121
<b>APÊNDICE D</b> - Conduas dos professores em relação às perguntas em sala de aula....	122

# 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação trata da valorização da pergunta no contexto da sala de aula. Parte-se da premissa de que na pergunta já há conhecimento e que se quer conhecer mais ao fazê-la (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). Questionamentos despertam a curiosidade para a busca de novos conhecimentos. Também, é importante considerar que o modo com que a pergunta é tratado em sala de aula pode resultar no avanço do conhecimento dos estudantes e do professor.

As ciências se constroem por meio do questionamento, buscando respostas sobre a natureza, a vida, o universo e tudo mais. Isso significa que a construção de uma atitude científica implica o questionar e o saber questionar. Os questionamentos também estão relacionados aos avanços individuais e pessoais acerca dos conhecimentos e saberes mais comuns do cotidiano, mas é avançando no sentido de questionamentos gradativamente mais complexos, e criando-se modos de construção de respostas, que se transita para um conhecimento numa perspectiva mais científica.

Diante dessas considerações, buscou-se com esta investigação responder ao seguinte problema de pesquisa: **De que modo as perguntas são valorizadas por professores e a que condutas docentes elas levam em aulas de Química em escolas de uma cidade interior do Rio Grande do Sul?**

Para responder a esse problema de pesquisa, foram observadas 40 aulas de Química, sendo 10 de cada professor, participante da investigação com vistas a coletar e analisar as perguntas apresentadas nessas aulas pelos professores e estudantes, examinando-se também as condutas, ou seja, o que os professores fazem com essas perguntas. Também, analisaram-se as concepções didáticas dos professores e sua relação com a valorização das perguntas em aulas de Química. Para este fim foi realizada uma revisão teórica envolvendo autores que tratam sobre a pergunta no contexto da sala de aula.

Este trabalho dissertativo está constituído do seguinte modo. Além deste capítulo de Introdução, há o Capítulo 2, que trata da *Contextualização e Problematização*, com o objetivo de explicitar o contexto, o problema e os objetivos da pesquisa.

O Capítulo 3, *Pressupostos teóricos*, apresenta a revisão teórica sobre a função da pergunta em sala de aula, bem como sua relação com a valorização das perguntas no contexto de ensino e aprendizagem.

No Capítulo 4, *Procedimentos metodológicos*, são apresentados os procedimentos metodológicos da investigação, os sujeitos da pesquisa, o instrumento de coleta e plano de análise dos dados. Destaca-se, de antemão, que a investigação terá uma abordagem qualitativa complementada com dados quantitativos descritivos, no contexto de um estudo de casos múltiplos.

No Capítulo 5, *Discussão e análise dos dados*, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, no qual consta a análise e classificação das perguntas, bem como a análise das entrevistas dos professores investigados e suas condutas frente às perguntas em aulas de Química.

O Capítulo 6, intitulado como *Considerações finais* pretendeu, numa síntese, apresentar respostas ao problema de pesquisa proposto.

## 2 PROBLEMATIZAÇÃO

Ao concluir uma descoberta, nós nunca deixamos de adquirir um conhecimento imperfeito de outras. Sendo assim nós não podemos resolver uma dúvida sem criar várias outras novas. (JOSEPH PRIESTLEY).

### 2.1 Articulações entre a pesquisa realizada e o percurso acadêmico do autor

Este capítulo apresenta articulações entre meu percurso<sup>1</sup> como educador e as inquietudes que convergiram à investigação do tema, a qual tem contribuído para a minha constituição como pesquisador, com repercussões na prática docente.

A construção da competência necessária para a formação do profissional da educação perpassa toda a carreira profissional. O diploma não garante a competência profissional, o saber fazer. Está superada a imagem do estudante que apenas frequenta aulas, faz provas para ser aprovado, e considera-se, pois, “formado” (DEMO, 2011). O diploma garante a possibilidade de entrar em uma sala de aula, mas não garante a construção da competência necessária para realizar um trabalho adequado como professor. Essa competência vai constituindo-se ao longo do tempo. Isso ocorre com a prática e a reflexão sobre essa prática (SHÖN, 2000), com ações intencionais em grupos, cursos e eventos, com o tempo. Então aprendemos a ser professor. Assim, não acredito que temos habilidades inatas para sermos professor, mas sim nos constituímos docente pela prática e pelo estudo.

Não venho de uma família de professores, mas sempre fui uma pessoa questionadora dos fenômenos naturais e do funcionamento do universo. A minha inquietude de saber mais sobre os fenômenos conseguiu persistir, mesmo com todas as resistências existentes de uma sociedade que, no âmbito educacional, valoriza pouco o saber científico. Mesmo na escola, com frequência, somos oprimidos em nossas manifestações, tanto o professor quanto os estudantes. Essa dicotomia do conhecimento ordinário e científico impossibilita o avanço do conhecimento em ciências. No entanto, a sociedade usufrui das descobertas científicas na utilização de aparatos tecnológicos, alimentos, medicamentos, entre muitos outros, mas poucos querem saber sobre como funcionam as coisas, desde que funcione para seus propósitos.

---

<sup>1</sup> Por ser uma breve descrição do meu percurso, faço-o na primeira pessoa do singular.

O viés pragmático da vida cotidiana levou à desvalorização do questionamento no contexto escolar, pois, aparentemente, está tudo pronto. Agora, é apenas utilizar para o bem estar. Entretanto, a vida moderna trouxe transformações que impactaram na forma de vida das pessoas, necessitando do conhecimento para poder se adaptar melhor a essas novas circunstâncias. O questionamento é fundamental para o sujeito compreender a realidade para poder dar conta da vida moderna em sociedade. Em sentido contrário, as crianças questionam bastante para poder conhecer o mundo e para possibilitar melhor adaptação ao meio onde nasceram e vivem, para aprenderem mais.

As crianças questionam sobre tudo, mas são muitas vezes reprimidas pelos adultos. Essa repressão é, de certo modo, uma reação cultural, em uma sociedade que valoriza pouco o questionamento. As crianças costumam questionar a realidade, perturbando os adultos pela perspicácia das perguntas, as quais eles nunca imaginaram um dia fazer ou por não serem estimulados para o questionamento ou pensar que o mundo é simples e as coisas são por que são. Os adultos, às vezes, parece que perderam a capacidade de perguntar e de compreender a sua importância, dando pouca oportunidade para as crianças problematizarem a realidade, como refere Sagan (1996, p. 316):

Conheço muitos adultos que ficam desconcertados quando as crianças pequenas fazem perguntas científicas. Por que a lua é redonda? O que é um sonho? Até onde se pode cavar um buraco? Quando é o aniversário do mundo? Por que nós temos dedos nos pés? Muitos professores e pais respondem com irritação e zombaria, ou mudam completamente de assunto: “Como é que você queria que a lua fosse quadrada?”. As crianças reconhecem que de alguma forma esse tipo de pergunta incomoda os adultos.

Uma pesquisa<sup>2</sup> realizada pelo The Institution of Engineering and Technology (IET) do Reino Unido, com mais de mil pessoas com filhos de 4 a 12 anos, mostrou que os adultos não sabiam responder questionamentos do cotidiano elaborado por crianças, tais como: Por que o sol brilha? Porque o céu é azul? O que é fotossíntese? Como as estrelas chegaram ao céu? Dois terços dos entrevistados admitiram não saber a resposta. Outros, responderam às perguntas de forma errada, demonstrando assim a ignorância sobre o assunto. Mais de 60% dos adultos entrevistados utilizaram de estratégias de esquivar para as perguntas ardilosas. Assim, o conselho do IET recomenda que os adultos admitam que não saber a resposta da pergunta é um bom caminho para a busca junto à criança das respostas para as perguntas. Naomi Climer, presidente do IET, sobre essa situação, afirma: “Os pais precisam saber que é perfeitamente legítimo dizer: não sei, que boa pergunta, vejamos se podemos encontrar a

---

<sup>2</sup> Pesquisa realizada pelo IET (Instituto de Engenharia e Tecnologia) do Reino Unido com mais de mil pessoas com filhos de 4 a 12 anos.



resposta.” (BBC, 2015). Esse seria um modo de iniciar um processo de pesquisa, por meio do qual os sujeitos envolvidos poderiam buscar as respostas, cuja consequência seria a complexificação do conhecimento e o surgimento de novas perguntas.

A mente humana concebe a realidade de diferentes formas. Como a realidade é complexa apresenta vários níveis de compreensão nos quais essa realidade pode ser concebida. Assim, para viver melhor neste mundo, dentro de seu nível de desenvolvimento, é importante que se possam fazer questionamentos para com vistas a conhecer as diferentes formas de ver e de se relacionar com o mundo.

O questionamento é fundamental para o avanço do conhecimento. A opressão das pessoas que questionam a realidade é muito grande, porque a pergunta desacomoda valores, sentimentos, expressa a incompletude do conhecimento e nossas limitações.

Deste modo, o ser humano procura perpetuar a segurança das crenças na cultura e tradição. Mas o mundo é mutável e complexo. Novas tecnologias surgem e impactam na forma de vida das pessoas, na forma como se relacionam consigo, com os outros e com o mundo, pois conduzem a novas configurações e realidades que demandam mudanças comportamentais por parte dos sujeitos, que cada vez mais devem se comprometer a compreender o meio onde vivem. Nesse sentido, o conhecimento não é estático, está sempre em movimento, sendo sempre articulado a novas ocorrências e interpretações e se renovando a todo o momento, gerando novas perspectivas para a humanidade que não para de questionar a realidade, sabendo da incompletude do conhecimento.

As ciências são modos de perceber a realidade, que podem contribuir para (re)pensar nossa vida em sociedade, por meio da reestruturação do conhecimento e da revisão de tradições. As tradições em determinados aspectos podem ser benéficas. Contudo, podem trazer prejuízo para uma mente investigativa que quer avançar em certo aspecto do conhecimento. A mente humana procurar compreender a realidade e, por vezes, quer saber como o universo funciona. A latência investigativa presente até nas escolas parece estar permeando nossa sociedade. Entretanto, os estudantes, principalmente no Ensino Médio, quando ocorre, almejam apenas aprender uma profissão que o especialize em uma formação para o mercado de trabalho, para poder atender ao mundo capitalista para o consumo de bens, caracterizado como um dos problemas da modernidade.

Estamos tão cansados da jornada de trabalho e moldados por um sistema que disponibiliza pouco tempo para os questionamentos da vida da natureza e do mundo. Esquecemos-nos de expressar os questionamentos mais simples como: De que modo posso viver melhor? Como posso melhorar minhas relações interpessoais? Como posso

compreender melhor sobre certo tema? Como posso melhorar minha relação com o meio ambiente?

A nossa vida cotidiana parece ter mecanizado nossos comportamentos para que vivamos automatizados sem pensar, refletir e questionar. Os espaços para os questionamentos ficam mais limitados para a escola e família. A diminuição da nossa capacidade de questionamento diminuiu à medida que somos oprimidos em nossas perguntas. Estimular nossos jovens a questionar sua realidade é investir para que se tornem sujeitos críticos e pessoas autônomas. Desta forma, destaca-se a importância do papel da escola como ambiente de questionamento, argumentação e conseqüentemente, como espaço de construção do conhecimento.

As Diretrizes Curriculares Nacionais valorizam o questionamento como forma de inserir o sujeito em movimento para seu progresso no conhecimento científico, no mundo do trabalho e para poder atuar de forma consciente na sociedade:

Neste contexto, a educação para a vida, em sentido lato, poderá propiciar aos trabalhadores o desenvolvimento de conhecimentos, saberes e competências que os habilitem efetivamente para analisar, questionar e entender os fatos do dia a dia com mais propriedade, dotando-os, também, de capacidade investigativa diante da vida, de forma mais criativa e crítica, tornando-os mais aptos para identificar necessidades e oportunidades de melhorias para si, suas famílias e a sociedade na qual vivem e atuam como cidadãos. (BRASIL, 2013, p.210).

Para o desenvolvimento da capacidade investigativa, o estudante necessita desenvolver a capacidade de fazer perguntas. No entanto, quando os estudantes chegam ao ensino médio têm receio de perguntar. A maioria foi reprimida e ou ridicularizada com suas perguntas durante toda a infância, na família, na religião ou na escola. E agora estão receosos ou zombam da pessoa que pergunta, em um comportamento de preconceito e intolerância. Perderam a felicidade da descoberta, memorizando conteúdos livrescos. Pensam que o conhecimento está acabado, tanto na ciência como na religião, ou seja, dogmatizados, como se houvesse uma única verdade absoluta, cessando assim a chance de novas descobertas.

Outra situação, alguns estudantes preferem uma segurança frágil em memorizar fatos do que fazerem perguntas imbecis. Para Sagan (1996, p.31):

Eles memorizam os “fatos”. Porém, de modo geral, a alegria da descoberta, a vida por trás desses fatos, se extinguiu em suas mentes. Perderam grande parte da admiração e ganharam muito pouco ceticismo. Ficam preocupados com a possibilidade de fazer perguntas “imbecis”; estão dispostos a aceitar respostas inadequadas; não fazem perguntas encadeadas; a sala fica inundada de olhares de esguelha para verificar, a cada segundo, se eles têm a aprovação de seus pares.

Mesmo na escola, muitos professores também perderam a capacidade de questionar sobre o que sabem, configurando seu conhecimento como verdade absoluta e última. A perda do ceticismo do aluno é, por grande parte, estimulada pelas verdades imutáveis do saber científico escolar impregnada nos professores que transmitem o conhecimento com tom fraco de ceticismo não possibilitando o questionamento reconstrutivo (DEMO, 2011).

Apesar de estar inserido nesta conjuntura, não desisti dos meus sonhos de saber e de divulgar a ciência para as pessoas e contribuir para que aprendam. Grande parte dos meus insucessos no ensino de ciências foi o de não ter compreendido, de forma aprofundada o suficiente, como explorar o senso comum das pessoas para poder avançar em direção ao conhecimento científico. O grande desafio é estabelecer a ponte entre o senso comum e o conhecimento científico que demanda sempre estudos consistentes para poder realizar essas conexões. As indagações foram o fio condutor para minha construção como professor. Quando fiz água entrar em ebulição dentro de uma seringa na temperatura ambiente, durante o curso de graduação, desfez-se aquela verdade que aprendi na escola que a água entra sempre em ebulição na temperatura de 100°C, causando espanto e curiosidade.

O diálogo com os estudantes sobre esse fenômeno na escola também causa espanto. Os estudantes têm como verdade absoluta que a água ferve a 100°C. Se perguntar para as pessoas na rua a grande maioria dará esta resposta. O conhecimento não foi problematizado o suficiente para considerar outras possibilidades e realidades. Isso fica claro no exemplo do feijão, que cozinha mais rápido na panela de pressão devido à temperatura de ebulição da água aumentar de 100°C para 120°C. Desse modo, pode-se diminuir a intensidade da chama do fogão e manter a pressão e temperatura praticamente constante na panela de pressão, gerando economia de gás e de dinheiro, bem como auxiliando na diminuição da emissão de dióxido de carbono para atmosfera.

São fatos do cotidiano que apresentam uma riqueza de conhecimento científico para serem problematizados, que podem tornar-se interessantes tanto para os estudantes quanto para o professor ao transformarem-se em diálogo em sala de aula.

Ao descobrirmos o mundo incrível de possibilidades que a ciência nos abre, é interessante problematizar estes entendimentos com outras pessoas. Isso ocorre a partir da compreensão, do compartilhamento mútuo e da construção conjunta do conhecimento, na qual um aprende com o outro. Para Freire (1996, P. 39), “[...] o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa”.

Sendo assim, a possibilidade de avançar juntos para construção do conhecimento determinou a minha escolha de ser professor. Assim, aprendemos com o outro, colocamos em prova nossos argumentos, como afirma Ramos (2002, p. 30):

Uma das possibilidades é que é necessário convencer os outros para que fiquemos convencidos das nossas próprias ideias, para que minimizemos nossas dúvidas. É nos outros que nos vemos e por meio deles nos constituímos e validamos nossas ideias com o outro e crescemos em conhecimento sempre colocando à prova aquilo que sabemos.

No entanto, não é prática comum promover a argumentação em nossa sociedade com vistas à mudança. Ou, às vezes, não têm consciência disso. Mostram-se acomodadas à sua cultura. Mudar desacomoda, depende energia que o sujeito muitas vezes não está disposto a gastar e prefere ficar em sua zona de conforto. Com efeito, as crises de crescimento do pensamento implicam uma reorganização total do sistema de saber. “A cabeça bem feita precisa então ser refeita” (BACHELARD, 1996, p.20). Portanto, a cultura tem papel importante na reprodução da sociedade, está presente em várias instituições que reforçam o sujeito a não pensar e apenas a reproduzir. A cultura é forte na sociedade, no sentido da reprodução de valores e comportamentos. Sobre isso, Ramos (2002, p.29) afirma:

A família, a igreja, os meios de comunicação e a própria escola tendem a não incentivar a argumentação, mas, pelo contrário, tendem a trabalhar muito mais em direção à reprodução do que está aí, pois argumentar implica em empreender mudanças.

Confrontar argumentos, nos quais desconhecemos com o que sabemos, provoca no sujeito um processo de reflexão sobre realidade. O processo reflexivo provoca novos questionamentos sobre aquilo que não sabemos ou contribui para consolidar o que sabemos. Ser professor também é contribuir para mudar a sociedade em que vivemos. Essa é a intenção de quem deslumbra o conhecimento e quer contribuir para a sua popularização na construção de uma sociedade mais alfabetizada cientificamente.

Fazendo nova leitura do ambiente escolar percebi as mudanças que causei nas pessoas, tanto professores quanto estudantes. Esta mudança também ocorria em mim, de forma transformadora e motivadora. Nas mesas redondas, como estudantes na licenciatura em Química, podíamos fazer a reflexão das nossas atividades nas escolas. E cada vez mais, a escola despertava aspiração para o desenvolvimento das atividades relacionadas com o ensino de Química, área que está muito associada à compreensão do mundo natural e seus fenômenos. A escola é um lugar onde podemos fazer isso muito bem. Entretanto, é importante indagar: Como compartilhar o conhecimento da Química e motivar para seu estudo? Como desmistificar a imagem do cientista de jaleco branco que faz coisas complicadas? Como

possibilitar o acesso dos estudantes a outra visão da Química, não apenas pelas fórmulas e códigos? Como popularizar a ciência?

Em geral, a sociedade percebe os cientistas como pessoas inacessíveis e que estudam coisas complicadas. Como afirma (CUNHA, 2009, p.18), “a ciência sempre foi tida como um conhecimento “diferenciado” e, por isso restrito a poucos”. Uma alternativa que busquei para estimular o estudo da Química foi torná-la mais acessível e estimuladora para os estudantes, principalmente, no desenvolvimento de aulas experimentais, reativando o laboratório da escola. A confecção de experimentos para os estudantes animava-me bem como entusiasmava também os estudantes.

Depois da conclusão do curso de Química, ingressei como professor em escolas estaduais e particulares do interior do Rio Grande do Sul. Durante dez anos, para poder sobreviver dignamente como professor, possuía carga horária elevada. E assim começou a minha decadência motivacional perante as mazelas do sistema. Escolas sem laboratório adequado, turmas com quase cinquenta alunos, recursos limitados, carga horária inapropriada e salário baixo. Nunca desanimei a ponto de encarar uma turma e não tentar fazer o meu melhor possível dentro das possibilidades apresentadas. Contudo, as aulas se baseavam mais pelo repasse do conhecimento do que com a preocupação da contextualização e significação pelos estudantes em relação aos temas da Química. Considerava muito pouco do conhecimento dos estudantes para trabalhar os assuntos da Química. Eu estava entregue a esse sistema, cego perante minha prática docente e, assim, não questionava formas de poder melhorar a realidade da sala de aula. Nas escolas, trabalhava com experimentos no laboratório por meio dos quais buscava a motivação dos estudantes e a minha, mas não era o bastante. Não concebia a possibilidade de buscar a minha formação continuada. Estava tão amarrado no sistema, com várias escolas, que não havia motivação para tanto.

Quando ingressei no Instituto Federal, como professor em regime de dedicação exclusiva, outro universo se abriu. Trabalhando em uma única escola, com laboratórios bem estruturados e carga horária baixa em relação ao que eu tinha antes, novas possibilidades se abriram para progredir como educador. Os estudantes traziam demandas de pesquisa, o que remotamente ocorria antes, nas escolas em que trabalhei. Outras demandas emergiram, como a abertura de um curso de licenciatura em Química e submissão de projetos de pesquisa. Dessa forma, tornou-se imprescindível buscar a formação continuada para compreender o que é ser pesquisador da área da educação. Nesse sentido, procurei a universidade onde tudo começou, com o professor que me ajudou no processo de constituição como profissional da educação. Fiz duas disciplinas, como aluno especial do Mestrado em Educação em Ciências e

Matemática e o universo do conhecimento se expandiu, motivando-me a buscar minha entrada no programa. No ano seguinte ingressei no programa que selou mais uma etapa da minha construção como sujeito docente.

Finalizando, esta dissertação está associada a alguns questionamentos que tenho feito sobre aprendizagem em ciência e em Química. Passei a considerar que o perguntar é essencial para aprender qualquer área. Por isso, senti necessidade de olhar para a escola para conhecer e compreender mais bem o que se está fazendo com os estudantes em relação à atitude indagadora, tão necessária à educação.

## **2.2 Contextualização e as questões de pesquisa**

Na maioria das escolas encontram-se professores atuando na lógica do modelo didático tradicional, que se caracteriza pelo caráter cumulativo de conteúdos enciclopédicos pelo professor que tem como base a transmissão destes conhecimentos (GARCIA PÉREZ, 2000). Nesse caso, o professor é detentor do conhecimento perante os aprendizes passivos prestes a “absorvê-lo”. Culturalmente, os estudantes são colocados como objetos, considerando que o conhecimento está no professor, que se apresenta em uma perspectiva empirista, ou seja, nessa epistemologia, o conhecimento está fora do sujeito, necessitando ser internalizado, isto é, “a consciência cognoscente não retira seus conteúdos da razão, mas exclusivamente da experiência” (HESSEN, 2012, p. 54). O professor, por sua vez, acredita, de forma racionalista, que o conhecimento válido é apenas aquele que emerge de si, percebendo o aluno como um quadro em branco, que espera para receber a pintura do artista. Para mudar essa lógica, o questionamento é um dos elementos fundamentais, pois é o meio para estabelecer o diálogo entre o professor e o estudante.

Educar para que o estudante realize questionamentos é educar para que o aluno se torne sujeito do seu processo de aprendizagem, sendo protagonista na construção do conhecimento. Educar pela pesquisa (DEMO, 2011; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004) e para argumentação (RAMOS, 2002) é educar para o desenvolvimento do sujeito que está sempre em movimento na construção de seu conhecimento. Esta proposta deve considerar o conhecimento existente nos estudantes. A pergunta, quando valorizada como matéria-prima para o aprender, pode desempenhar papel importante na construção do conhecimento a partir dos conhecimentos dos estudantes. Portanto, esta investigação busca responder ao seguinte

problema de pesquisa: **De que modo as perguntas são valorizadas por professores e a que condutas docentes elas levam em aulas de Química em escolas de uma cidade interior do Rio Grande do Sul?**

Para responder ao problema de pesquisa, outros questionamentos que advêm do problema geral a ser investigado foram propostas as questões de pesquisa a seguir:

- Que perguntas são propostas por professores e por estudantes durante aulas de Química e que usos são feitos delas ou que condutas os professores têm em relação a essas perguntas?
- Que tipo de perguntas professores e estudantes fazem em aulas de Química?
- Como a pergunta pode ser usada e valorizada em aulas de Química?
- Que representações dos professores perpassam aulas de Química em relação ao perguntar?

### **2.3. Objetivo Geral e Objetivos Específicos**

Com esta pesquisa, pretendeu-se compreender o modo pelo qual as perguntas são valorizadas por professores e as condutas docentes que sucedem aos questionamentos em aulas de Química, em escolas de uma cidade interior do Rio Grande do Sul.

São objetivos específicos da investigação:

- identificar perguntas de professores e de estudantes e o modo como são conduzidas, por meio da observação do desenvolvimento de aulas de Química;
- analisar e caracterizar qualitativa e quantitativamente as perguntas em aulas de Química, classificando-as em relação às demandas;
- compreender as representações de professores em relação à pergunta e ao seu uso em aulas de Química a partir da análise dos dados produzidos.

## **3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS**

Neste capítulo são apresentados pressupostos e fundamentos teóricos referentes ao uso da pergunta em sala de aula, bem como fatores associados a ela, e que podem contribuir ou não para a aprendizagem dos estudantes. Conjuntamente, serão abordados os modelos didáticos associados à valorização das perguntas em sala de aula.

### **3.1 Aspectos associados às perguntas que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes**

A seguir são abordados aspectos nas perguntas que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes como: conhecimento e interesse na pergunta; a função da curiosidade presente nas perguntas; o potencial de construção do conhecimento presente nas perguntas feitas em aula; e a importância das perguntas dos estudantes.

#### **3.1.1 Conhecimento e interesse na pergunta**

Quando fazemos uma pergunta é porque sabemos algo sobre o que queremos conhecer mais. Urbano Zilles faz referência ao pré-saber na pergunta, por meio do qual o sujeito deve conhecer algo do que está sendo perguntado, assim “[...] de alguma forma já devo saber sobre aquilo que pergunto, pois sem um pré-saber minha pergunta ficaria sem meta, sem direção, ou seja, não seria pergunta verdadeira.” (ZILLES, 1998, p. 28). Sendo assim, os estudantes perguntam sobre algo que já conhecem da realidade, pois o questionamento emerge de algum conhecimento, que gerou dúvidas. As dúvidas podem representar perspectivas diferentes sobre o objeto em estudo, pois a realidade se apresenta de diferentes formas para cada espírito humano. Assim, o estudante direciona a pergunta no sentido de querer ampliar a compreensão sobre algo, situando-a no limite do conhecimento sobre o objeto de interesse. Desse modo, não é possível elaborar perguntas sobre algo que nunca se viu ou se pensou (RAMOS, 2008).



Então, existe conhecimento no ato de perguntar e na própria pergunta está a origem do conhecimento (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). Existe conhecimento existente na pergunta do estudante, que se baseia na sua realidade de vida, o que caracteriza seu conhecimento ordinário ou do senso comum, que é advinda da experiência imediata do sujeito em seu contexto de vida. De acordo com Santos (2008, p. 87), “o senso comum é prático e pragmático; reproduz-se colado nas trajetórias e nas experiências de vida de um dado grupo social [...]”. Portanto, o educador não deveria evitar as perguntas dos estudantes, pois, essas mostram o interesse do estudante no desvendamento de algo. Quando as perguntas dos estudantes não são valorizadas pelo professor, pode ser impossível o avanço da compreensão do assunto.

A pergunta, de certo modo, contém o conhecimento limitante do estudante “que são construções pessoais dos alunos, ou seja, foram elaborados de modo mais ou menos espontâneo na sua interação cotidiana com o mundo” (COLL et al, 1998, p. 39). Nas perguntas está incorporada a motivação de querer conhecer mais, partindo do que já conhece de sua realidade. Assim, partir dos questionamentos dos estudantes é oportunidade de saber parte do pensamento do estudante sobre o assunto que está sendo abordado e caracterizar o seu nível de pensamento, suas inquietações, bem como detectar a defasagem em relação ao seu conhecimento (GIORDAN; VECCHI, 1996). Nessa perspectiva, no momento em que o estudante faz perguntas, pode-se analisar o que ele pretende com a pergunta, que tipo de conhecimento traz consigo e o que essa pergunta quer esclarecer. Portanto, é favorável que o professor abra espaço para o estudante se manifestar por meio da pergunta para diagnosticar e conhecer melhor as intenções dos estudantes em relação ao conhecimento.

### **3.1.2 A função da curiosidade presente nas perguntas**

A pergunta parte do conhecido para desvendar o desconhecido rumo à descoberta que é motivada pela curiosidade. Mesmo que seja uma curiosidade ingênua, o que caracteriza o senso comum é a máxima aproximação que o estudante tem epistemologicamente do tema de estudo (FREIRE, 1996). A curiosidade motiva o estudante a querer conhecer além do já conhecido. A inquietação do estudante procura elucidar algo para atender seus anseios para satisfazer o que não é compreendido da sua realidade. Portanto, essa iniciativa da descoberta de algo, pode iniciar por meio do questionamento, que necessita ser valorizado pelos

professores. Para Freire (1996, p. 35), “a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento [...]”. Nesses termos, a pergunta do estudante prioriza esclarecer de forma distinta os fenômenos do seu cotidiano que geram a oportunidade de despertar a sua curiosidade para o desencadeamento da compreensão científica da realidade (BARGALLÓ; TORT, 2005).

Nesse sentido, a pergunta quer saber algo que está limitando a compreensão do sujeito sobre o objeto de estudo. Ser curioso é tentar esclarecer o que está obscuro, é querer descobrir o que está encoberto, é a superação do limite de compreensão do que se quer saber por meio das perguntas, despertando assim mais curiosidade. Quando o professor castra a curiosidade do educando está limitando a sua capacidade de perguntar e assim limita a sua curiosidade e expressividade conforme (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p.23),

A curiosidade do estudante às vezes pode abalar a certeza do professor. Por isso é que, ao limitar a curiosidade do aluno, a sua expressividade, o professor autoritário limita a sua também. Muitas vezes, por outro lado, 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.

Logo, o professor restringe a amplitude de conhecer outros aspectos diferentes sobre o conhecimento que a pergunta do estudante poderia proporcionar. O estudante manifesta formas diferentes de ver o mundo, com outras perspectivas do assunto que está sendo estudado, oferecendo ao professor, novas alternativas de avançar no conhecimento, junto com o estudante. Isso contribui para que o professor estabeleça uma reflexão com vistas ao aprofundamento do conhecimento e ao desencadeamento de novas perguntas.

### **3.1.3 O potencial de construção do conhecimento presente nas perguntas feitas em aula**

Quando o estudante faz uma pergunta, pode-se avaliar o que quer saber e analisar também as limitações de seu conhecimento, ou seja, pode-se diagnosticar o conhecimento que já foi construído e avaliar a defasagem em relação ao conhecimento que se quer desenvolver (GIORDAN; VECCHI, 1996). Além disso, a pergunta do estudante é um bom indicador da sua capacidade de compreensão conceitual (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). Por outro lado, as perguntas também expressam desejos, propósitos e interesses para o professor, apontando para o que os alunos conhecem e sabem, mas também o que eles não conhecem e

querem saber (RAMOS, 2008). Sendo assim, a partir das perguntas dos estudantes o professor pode melhor arquitetar sua aula e poder atender de forma mais significativa aos anseios dos estudantes.

Em outra perspectiva, a pergunta pode ser um bom diagnóstico avaliativo que mostra o modo pelo qual o estudante aprofundou seu conhecimento ou pode aprofundar. Quando o estudante avança no conhecimento, surgem novas perguntas e se pode perceber, por meio das perguntas formuladas um nível de complexificação maior desse conhecimento. “Pode-se dizer, então, que o conhecimento progride à medida que surgem novas perguntas” (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTI *et al.* 2013, p. 97, tradução nossa). Assim, quando o estudante muda seu nível de questionamento pode estar ocorrendo a evolução do nível de formulação de um pensamento (GIORDAN; VECCHI, 1996). No entanto, quando se percebe a ausência de questionamento, a construção do conhecimento fica estanca (Ibid., 1996).

A pergunta do estudante oferece um conjunto de possibilidades de análise do conhecimento do estudante. Entre essas possibilidades, encontra-se: o equívoco conceitual na pergunta; a quantidade de termos científicos utilizados na pergunta em relação a termos do cotidiano; e o pensamento do estudante sobre o objeto de estudo. Propor formas de manifestação do questionamento para avaliar o estado do conhecimento do estudante sobre o tema de estudo abordado é uma forma de avaliar qualitativamente os estudantes.

Pesquisas com a organização e o desenvolvimento de unidades de aprendizagem têm demonstrado o crescimento conceitual sobre os temas trabalhados no sentido da complexificação do conhecimento pelos estudantes nas perguntas elaboradas posteriormente a atividades de uma unidade de aprendizagem (FRESCHI; RAMOS, 2009; CAMARGO, 2013; GALLE, 2016). Conforme Camargo (2013, p. 99), “as análises comparativas entre os testes inicial e final aplicados permitem afirmar que os estudantes reconstruíram e tornaram mais complexos seus saberes, mesmo sobre perguntas que não tinham sido originalmente as suas.”. Para Galle (2016, p. 181),

Da análise das informações produzidas, foi possível compreender que ao valorizar as perguntas propostas pelos estudantes o professor pode despertar a curiosidade e assim desenvolver o interesse em aprender, mantendo a atenção e a disponibilidade do grupo para as atividades. [...] As perguntas iniciais possibilitaram compreender os conhecimentos dos estudantes sobre o assunto, seus interesses em aprender, bem como as suas fragilidades em relação ao tema. Tais perguntas apresentavam em sua maioria questões relacionada a conteúdos conceituais, ou seja, os estudantes desejavam aprender mais informações, dados, conceitos e explicações em relação ao tema, sendo restritas as questões relacionadas a procedimentos e atitudes..

Portanto, para não limitar a compreensão de certo fenômeno, é importante que o estudante apresente novas perguntas para que o professor possa mais bem compreender a

situação da aprendizagem do estudante. A pergunta pode ser um bom balizador para o professor identificar e preparar melhores cenários de aprendizagem.

### **3.1.4 A importância das perguntas dos estudantes**

O estudante deve ser estimulado a perguntar e a perguntar bem. A sua pergunta pode parecer simplória, mas não o é para ele, que faz a pergunta. Pelo que afirmam, em diálogo, Freire e Faundez (1998, p. 25) não existem perguntas imbecis: “Para um educador nesta posição não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do educando, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma.”.

O professor necessita tentar dialogar com o senso comum do estudante para poder avançar em sentido a um conhecimento mais científico e mais complexo, mas para isso é necessário conhecer o que o estudante conhece. Resgatar a capacidade de perguntar é resgatar o espírito científico e tornar o conhecimento ordinário cada vez mais científico. Segundo (BACHELARD, 1996, p. 20) “para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído”.

A valorização da pergunta do estudante e o estímulo a perguntar são importantes para diminuir o receito de fazer perguntas e inserir o professor no diálogo com o estudante. Assim Freire (1996, p. 95) coloca a pergunta como movimento principal para “estimular a pergunta, reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor [...]”. Então, não se pode pretender que os estudantes entrem na cultura científica, sem ensinar a perguntar sobre tudo e distinguir as perguntas que são interessantes para o avanço do conhecimento (BARGALLÓ; TORT, 2005). Entretanto, o professor, no diálogo com os estudantes, pode querer dar respostas prontas para as suas perguntas, sendo a fonte do conhecimento exclusivamente o professor, conforme aponta Moreira (1999, p. 154):

Na educação dialógica, o educando é quem deve perguntar e questionar. Mas isso não significa que o educador seja um repositório de respostas nem que existam respostas definitivas. Não há respostas definitivas. Todas são provisórias. O importante é o perguntar que leva ao conhecer que também não é definitivo.

Nesse sentido, é importante que o professor instigue o estudante a perguntar por meio de questionamentos propostos por ele, sobre o que gostaria de conhecer do tema de estudo (RAMOS, 2008). Assim os estudantes fariam perguntas não para o professor responder definitivamente, mas para os próprios estudantes procurarem as respostas, criativamente. O conhecimento definitivo inibe a pesquisa em sala de aula<sup>3</sup> e o avanço no conhecimento reconstrutivo, estabelecendo verdades definitivas e não oferecendo oportunidade para verdades provisórias que geram a ideia da dúvida, levantamento de hipóteses e percepções de novos níveis de existência dos objetos cognoscíveis, que contribui para uma visão mais complexa da realidade.

O que caracteriza as descobertas é a oportunidade de explorar o objeto de estudo em diferentes perspectivas para expressá-lo nas suas diferentes formas. Sendo assim, as perguntas abertas oferecem mais de uma resposta flutuante. Então a manifestação de cada pensamento do estudante por meio das perguntas suscita a atividade perceptiva do objeto até o momento (AEBLI, 1982). As respostas das perguntas podem ser procuradas em diversos instrumentos disponíveis atualmente, pelo advento das tecnologias de informação e comunicação, em especial a internet.

Os livros didáticos oferecem mais uma possibilidade de respostas às perguntas dos estudantes, “no entanto, algumas perguntas próximas ao contexto, ao cotidiano e aos interesses dos estudantes não são respondidas nos livros didáticos” (CARVALHO, 2014, p. 62). Essa realidade pesquisada por Carvalho (*Ibid.*) em livros didáticos mostra que esses não fornecem respostas para todas as perguntas que emerge da realidade dos estudantes. Portanto, o livro pode ser usado como uma fonte de pesquisa para articulação entre o conhecimento do senso comum com o conhecimento científico, mas não basta. Por fim esta investigação conduzida por Carvalho recomenda que o professor realize conexões entre o conhecimento do estudante e os livros didáticos para que possam criativamente reconstruir conhecimentos pertinentes aos seus questionamentos que remetem à sua realidade, incorporando também outros modos de investigação.

---

<sup>3</sup> Pesquisa em sala de aula é um termo utilizado por Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004), como princípio educativo.

### **3.2 Aspectos associados às perguntas e às respostas que podem não contribuir para a aprendizagem dos estudantes**

A seguir, são abordados fatores associados às perguntas e às respostas, que podem não contribuir para a aprendizagem dos estudantes, tais como: quando professor faz as perguntas para avançar no próprio conhecimento; quando o professor fornece respostas definitivas para as perguntas dos estudantes; e as limitações do ato de perguntar do estudante.

#### **3.2.1 – Quando professor propõe perguntas aos estudantes para promover o seu avanço no conhecimento**

Geralmente, os professores fazem perguntas já tendo respostas prontas. O propósito de o professor responder às suas próprias perguntas, desconhecendo e desconsiderando a perspectiva do diálogo, de modo a avançar mais rapidamente no conteúdo programático da sua disciplina, o que observado por Freire (1996, p. 48), na ótica da “educação bancária”:

Para o “educador-bancário”, na sua antidualogicidade, a pergunta, obviamente, não é o propósito do conteúdo do diálogo, que para ele não existe, mas a respeito do programa sobre o qual dissertará a seus alunos. E a esta pergunta responderá ele mesmo, organizando seu programa.

O professor que apenas transfere o conhecimento cria um cenário de silêncio em sala de aula, estabelecendo um diálogo genioso consigo mesmo. Para evitar o constrangimento, o professor começa a responder às suas próprias perguntas para avançar no conhecimento livresco e apostilado. Como as respostas já estão prontas na cabeça do professor, para que perder tempo fazendo perguntas para os estudantes predizerem as respostas que se moldam aos pensamentos do professor? (FREIRE; SHOR, 1986). É dificultoso querer resolver um problema que não é nosso. Será que o questionamento do docente considera a realidade do estudante, seus problemas e inquietudes? (GIORDAN; VECCHI, 1996). Dificilmente a pergunta do professor motivará o estudante dentro do seu nível de contextualização. O estudante, muitas vezes, tem que adivinhar a pergunta que o professor quer fazer ou a resposta mais adequada para pergunta feita pelo “professor, que fazendo perguntas para os estudantes refutam as respostas equivocadas e nos melhores dos casos, refaz a pergunta para louvar

quando obtêm uma resposta correta dos estudantes” (BARGALLÓ; TORT, 2005, p. 65, tradução nossa).

Frequentemente, o professor responde à pergunta do estudante para mostrar o quão equivocado está em seu modelo de conhecimento sobre o fenômeno estudado. Segundo Roca, Márquez e Sanmartí (2013, p. 98, tradução nossa), “é um hábito comum nos professores fazerem perguntas para o único propósito de verificação se a resposta do estudante está incorreta”. Assim, o professor tenta substituir o conhecimento do senso comum que consiste em um modelo de explicação mais simples da realidade, que muitas vezes é considerado incorreto pelo professor, por um modelo explicativo, mais complexo que configura uma aproximação do conhecimento científico.

O professor de Ciências da Natureza é norteado na universidade por uma linha de raciocínio, que tenta explicar a natureza por meio de pressupostos teóricos estabelecidos pela comunidade científica a que pertence. Nessa perspectiva, a ciência pode ser vista tanto como processo de produção de conhecimento sistematizada quanto como um processo de acumulação de fatos e teorias, tendo o professor a função de socializar e de contribuir para a sua compreensão por parte dos estudantes da Educação Básica. Kuhn utiliza os termos paradigma<sup>4</sup> e ciência normal<sup>5</sup> para reforçar a promessa da ciência vista como uma única forma de enxergar a realidade. Neste sentido os estudantes observam os experimentos e são convidados a pensarem na lógica do “método científico”<sup>6</sup> e as teorias científicas estão prontas para serem transmitidas pelo professor, não considerando o conhecimento que os estudantes já construíram em relação a essas teorias. Nessa lógica, a aprendizagem por descoberta tem viés indutivista e o professor que pratica a ciência desse modo está “engessado” na teoria *a priori* sobre o estudo do tema trabalhado em aula. Nesse caso, o professor não valoriza e, com frequência, não aceita as respostas do estudante, por não considerar que os fatos de sua realidade estão articulados com a teoria que alimenta o paradigma pelo qual o professor é

---

<sup>4</sup> Para Kuhn paradigmas são “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 1978, p.13).

<sup>5</sup> “A ciência normal consiste na atualização dessa promessa, atualização que se obtém ampliando-se o conhecimento daqueles fatos que o paradigma apresenta como particularmente relevantes, aumentando-se a correlação entre esses fatos e as previsões do paradigma e articulando-se ainda mais o próprio paradigma”. (KUHN, 1978, p. 44,).

<sup>6</sup> Hodson (1998) sistematiza nove mitos sobre a ciência e a investigação científica com vistas a apontar, na perspectiva crítica, o frequente conceito de método científico: a) a observação promove o acesso direto e seguro ao conhecimento; b) a ciência inicia com a observação; c) a ciência progride de modo indutivo; d) a experimentação é imprescindível e decisiva; e) a ciência engloba processos discretos e genéricos; f) a investigação científica corresponde a regras ou algoritmo em seus procedimentos; g) a ciência é neutra e objetiva em suas atividades; h) as atitudes científicas são essenciais para a prática científica; i) todos os cientistas possuem estas atitudes.

orientado. Então a resposta do estudante é considerada regularmente incorreta, por não aumentar a correlação dos fatos da realidade com o paradigma do professor. As respostas dos professores são soberanas e consideradas como verdades irrefutáveis. Como defende Camargo (2013, p.24), quando afirma que:

Estamos acostumados, como alunos, a receber as respostas dos professores, encarando-as como as verdades absolutas e inquestionáveis, ou seja, os professores, assumindo o papel de detentores do conhecimento, têm como função principal a de transmitir as verdades que devem ser aceitas e “absorvidas” pelos alunos [...].

As verdades do professor podem estar norteadas em modelos explicativos da realidade de uma ordem de complexidade científica elevada, que para os estudantes fica de inacessível compreensão. Mesmo professores, na qualidade de estudantes, podem apresentar falhas conceituais ao formularem perguntas, conforme afirmam Specht, Ribeiro e Ramos (2015) em pesquisa realizada. São exemplos dessas perguntas: “*Os elementos depois de derretidos são os mesmos da vela nova?*” e “*Além do oxigênio, outro gás está presente na queima que caracterize a coloração amarelada?*”. As questões revelam que a formação desses professores transita pela reprodução do conhecimento, sem valorizar o questionamento, para reconstrução de conceitos básicos em Ciências, perceptível no que apresentam Specht, Ribeiro e Ramos (2015, p. 8):

Mesmo entre professores, o uso de suas perguntas, quando estiverem na condição de estudantes, pode revelar seu conhecimento construído ao longo de sua história, além de também expor falhas conceituais, mostrando a necessidade de estudo e diálogo no sentido da reconstrução desses conceitos pelos sujeitos.

Portanto, é função do professor discutir modelos explicativos mais simples da realidade por meio das perguntas dos estudantes remetendo ao conhecimento de seu cotidiano. Assim, o professor pode experimentar dimensões da realidade do estudante, o que não vivenciou na academia e no estudo de livros textos, oportunizando o movimento de pesquisa para a construção do conhecimento a partir do conhecido pelos estudantes. O professor que abarca esse modo de construir o conhecimento pode estar mais bem preparado para articular modelos explicativos mais simples com modelos explicativos mais complexos. Entretanto, as perguntas do professor têm o objetivo de desenvolver os modelos explicativos dos estudantes para poder estabelecer pontes entre o conhecimento do estudante e o conhecimento científico na substituição dos modelos explicativos iniciais dos estudantes para incorporar uma visão mais complexa (MÁRQUEZ et al. 2004).

As perguntas de professores são mais constantemente respondidas por ele mesmo, por conhecer mais sobre o tema e estar referendado no livro didático. O professor evita muitas vezes que o estudante faça perguntas, considerando este conhecimento como uma ameaça à



soberania do conhecimento científico, podendo assim desestabilizar algumas “verdades científicas” que o professor considera pouco mutáveis, posicionando o professor na incerteza ou até mesmo no limite do seu saber.

### **3.2.2 Quando o professor fornece respostas definitivas para as perguntas dos estudantes**

Quando o estudante pergunta, o professor pode dar a resposta definitiva ou pode orientá-lo a buscar as respostas para as perguntas, nos materiais disponíveis, tais como: livros, internet, entrevistas entre outros. Se os estudantes fossem estimulados a perguntar, poderiam com o tempo, buscar de forma inventiva as respostas das suas perguntas, como referem Freire e Faundez (1988, p.27):

[...] se o ensinássemos a perguntar, ele teria a necessidade de perguntar-se a si mesmo e de encontrar respostas criativamente. Ou seja, de participar de seu processo de conhecimento e não simplesmente responder a uma determinada pergunta com base no que lhe disseram.

O professor geralmente considera as respostas dos estudantes quando relacionadas à meta que o determinou para avançar no cumprimento do seu cronograma de atividades. Desse modo, “a resposta do aluno mostra-lhe se este aplicou corretamente o ato de conhecimento” (AEBLI, 1982, p.199). No entanto, é costume o estudante considerar o conhecimento válido aquele que emerge do livro texto e do professor no contexto das atividades de sala de aula, que corrobora a prática da reprodução, denunciada por Bargalló e Tort (2005, p. 66, tradução nossa): “[...] no contexto das atividades de aula, frequentemente, há um acordo implícito de que as respostas das perguntas têm o objetivo de satisfazer o professor o que induz o estudante a reproduzir o discurso do livro texto.”.

Então, chega o momento que o estudante gosta mais das respostas do que das perguntas. O estudante encontra respostas definitivas como conhecimento definitivo, o que restringe sua capacidade de fazer novas perguntas. Em vista disso, a busca científica é interrompida pela resposta única e verdadeira. De outra forma, as respostas provisórias permitem o avanço no conhecimento com elaboração de novas perguntas.

As respostas provisórias devem ser inseridas no diálogo coletivo, verbalizadas em grupo por meio de argumentos que confrontam outros posicionamentos, assim os sujeitos se educam em comunhão, como refere Freire (1996, p. 32): “pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo”. Além das perguntas contribuirão

para o protagonismo do estudante no avanço do conhecimento, é uma constante em qualquer processo de comunicação que permite trocas de pontos de vista entre os interlocutores, uma vez estabelecendo a base do diálogo (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013).

Os argumentos mais qualificados persistem não como argumentos definitivos, mas como os mais consistentes até o momento. É o momento de confrontar ideias novas e trocar posicionamentos sobre o assunto para poder avançar no conhecimento. Confrontar pontos de vistas por meio da argumentação bem postada pelos colegas é valorizar o diálogo entre os sujeitos no discurso coletivo conforme (RAMOS, 2002, p. 34):

Ao mesmo tempo, parece importante também dar-se conta de que promover o desenvolvimento da capacidade de argumentar, em especial no ambiente escolar, é contribuir para a inserção dos sujeitos num discurso que é coletivo. Porém, além de ouvir e repetir o que vem da boca do outro, faz-se necessário também falar o que somos capazes de reconstruir e questionar, buscar modos de interferir no discurso. No entanto, não se pode falar de questionamentos e indagações, princípios da pesquisa, sem falar em diálogo.

O diálogo entre os grupos favorecem repensar o conhecimento e estimula emergir novas ideias, promovendo novos questionamentos, o que é um dos princípios da pesquisa em sala de aula. O professor tem papel fundamental na condução da pesquisa pelo estudante em sala de aula. Os professores devem ser preparados para colocarem em prática esse tipo de pesquisa, mas para isto o estudante deve ser estimulado a fazer o questionamento crítico de sua realidade e reconstruir o conhecimento por meio do questionamento reconstrutivo.

### **3.2.3- Limitações do ato de perguntar do estudante**

No pensamento do estudante pode emergir diversos questionamentos que não são manifestados para os colegas e o professor. As restrições de fazer esses questionamentos podem estar no autoritarismo do professor que se apresenta como detentor do único conhecimento infactível. Sendo assim o autoritarismo reprime a capacidade de perguntar do estudante que desafia o professor autoritário. Conforme Freire e Faundez (1998, p.24):

O autoritarismo que corta as nossas experiências educativas inibe, quando não reprime, a capacidade de perguntar. A natureza desafiadora da pergunta tende a ser considerada, na atmosfera autoritária, como provocação à autoridade. E, mesmo quando isto não ocorra explicitamente, a experiência termina por sugerir que perguntar nem sempre é cômodo.

O professor pode ironizar a pergunta do estudante, que apresenta uma visão imediata e simplista da realidade que caracteriza o senso comum. O estudante pode se sentir reprimido e constrangido podendo ter a concepção que suas perguntas são ingênuas se comparado com o conhecimento do professor. Como acrescenta Camargo (2013, p. 98), “os alunos, por sua vez, acostumam-se em sua vida escolar a não perguntar, por diversos motivos, desde o desdenho dos professores em trabalhar sua pergunta ou simplesmente oferecer uma resposta pronta sem significância, como o constrangimento de sofrer críticas.”. Contudo, as perguntas podem parecer bobas ou estúpidas para o professor, mas não são para o estudante, pois a pergunta do estudante representa o limite do conhecimento que possui da realidade.

No lugar de os professores reprimirem as perguntas dos estudantes, deveriam ensiná-los a perguntar ou refazer perguntas mal formuladas, para conhecer o que o estudante conhece de sua realidade (FREIRE; FAUDEZ, 1998). O professor tem uma importante atribuição em educar os estudantes a elaborar perguntas diante a uma realidade nova. Desse modo, se o professor estimulasse o estudante a perguntar, poderia tornar o processo de questionamento mais natural, conforme consideração final da pesquisa da Camargo (2013, p.98):

Observei, ao longo desse trabalho, que, ainda que o espaço da pergunta do aluno seja estimulado em sala de aula, eles apresentam dificuldades em formulá-las. Elaborar uma pergunta exige funções mentais como organizar ideias e construir um meio de expressá-las. À medida que os sujeitos se sentiam à vontade com a ação de perguntar, o processo tornava-se cada vez mais natural.

Nesse viés, o professor pode diagnosticar a construção do conhecimento do estudante para elaborar estratégias mais significativas de aprendizagem. Uma das formas de educar os estudantes é despertá-los para o questionamento e torná-los agentes críticos. A disciplina crítica desenvolve a capacidade de perguntar dos estudantes sobre os materiais de estudo, o conhecimento do professor e formas de procurar criativamente respostas para suas perguntas.

Com o exercício da crítica, o estudante reconhece que a realidade é mutável e sempre disposta a revisões, não se convencendo facilmente por meio das aparências (RAMOS, 2008). Deste modo desperta no estudante a capacidade de realizar perguntas e questionar a realidade, mas, para isso, o professor deve considerar a pergunta do estudante para estimular sua curiosidade e promover a motivação para o exercício do próprio questionamento.

### 3.3- Classificações das perguntas em sala de aula conforme a demanda

O ser humano quando observa o mundo ao seu redor emerge o interesse de conhecer. Este interesse sempre começa com uma pergunta. O desenvolvimento da ciência se sucedeu pela capacidade que o ser humano tem de questionar sua realidade, para tentar compreender a observação dos fenômenos que ocorrem na natureza. Dependendo da forma que perguntamos sobre um fenômeno podemos: descrever, buscar uma explicação, comprovar hipóteses, gerar suposições de investigação e criar modelos gerais. As perguntas que demandam explicação causal, provas para comprovação, generalização, predição e investigação podem favorecer o diálogo entre o fenômeno e os modelos de conhecimento construído sobre determinado campo (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). Segundo os mesmos autores, podemos classificar os tipos de perguntas para construção das explicações científicas como:

**a) *Explicação causal*** – Um fenômeno que se sucede em determinado nível de organização pode ser explicado por causas referidas a um nível inferior de organização limitado pelas razões do nível superior de organização. Por exemplo, o comportamento de um ser vivo é explicado pelo funcionamento de seus órgãos e células, que está limitado pelas condições do ambiente em que vive. As causas podem se referir a uma variedade de acontecimentos ou circunstâncias contemporânea ou histórias que podem ser próximas ou distantes.

**b) *Generalização*** – Englobam diferentes observações similares em um enunciado ou declaração resumida, em uma equação, um gráfico, uma frase ou valor numérico. A generalização pode pôr em evidência um aspecto da natureza que tem uma explicação causal, a qual pode aportar pistas para o desenvolvimento de uma teoria ou de um de seus componentes. Se a generalização se baseia em poucas observações, se pode considerar uma hipótese. Toda a generalização implica em uma simplificação e um aspecto importante de uma simplificação é a abstração.

**c) *Comprovação*** – Quando se amplia o processo de explicação, e se busca examinar o modelo e a interpretação de ambos para validar e ampliar sua aplicabilidade. Todos os tipos de comprovação se iniciam fundamentalmente por perguntas e o mesmo ocorre em outro domínio específico. Uma comprovação supõe comparar uma suposição ou hipótese deduzida de uma teoria de observação da natureza. Os diferentes modos de comprovação são: os experimentos, a comparação e a correlação.

*d) Predição* – É um dos componentes da comprovação, a pesar de ser um modo de avaliar e definir as relações entre os conceitos construídos e os fenômenos observados. As explicações causais e a generalização são vias para gerar predições e suposições sobre a reprodutividade e o alcance do modelo. As perguntas de predição consideram “a condição necessária” da ciência. Os métodos que permitem a confirmação de uma predição são a comparação entre o modelo e os dados.

*e) Ação* – É a explicação das experiências científicas para os problemas que se manifestam na sociedade. A ação se realiza por meio de três ferramentas: a predição, a exploração e a classificação. A extrapolação é a projeção dos dados que se tem para o futuro. Essas projeções são muito utilizadas nas perguntas de ação. Quando a extrapolação falha pode sugerir a necessidade de estabelecer um novo modelo, uma explicação causal ou uma teoria completa.

Sendo assim, essa classificação pode contribuir para análise da pergunta dos estudantes, bem como do professor. Em geral, a pergunta do estudante remete a explicações, descrições e comprovações dos fenômenos, o que está caracterizado no senso comum. Frequentemente, as respostas a essas perguntas são dadas pelo professor, não provocando mais questionamentos. A problematização é importante para o avanço dos questionamentos para romper como modelos informativos em prol de modelos investigativos. Para o avanço do conhecimento seria importante superar a exclusividade das perguntas descritivas e explicativas para perguntas mais investigativas, envolvendo predição e ação. O professor tem papel fundamental na orientação para a investigação, podendo auxiliar elaborando perguntas que possibilitem aos estudantes repensarem seus questionamentos. É importante promover em sala de aula que estudantes façam o levantamento de perguntas orientadas para estimular os questionamentos que contemplem predição e ação como fundamento para a compreensão dos fenômenos (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013).

### **3.4 Classificações das perguntas em sala de aula de acordo com o seu conteúdo**

As perguntas podem ser analisadas conforme o seu conteúdo. Nesta perspectiva, o conteúdo pode ser representado por meio das perguntas que buscam conhecer fatos, conceitos, procedimentos e atitudes (COLL et al., 1998):

**a) Perguntas que buscam fatos ou dados (Factuais)** – São perguntas que procuram conhecer dados sobre uma entidade, apresentando menores dificuldades de compreensão conceitual. A pergunta que é caracterizada nesta modalidade solicita a informação de fórmulas químicas, constantes químicas, nome de cientistas e substâncias. Como por exemplo: Qual é a constante de Avogadro? Qual o nome do cientista que descobriu a teoria da relatividade? Qual é a substância química que causa a destruição da camada de ozônio? Qual a fórmula do dióxido de carbono? Geralmente, a pergunta inicia com enunciado Qual? Segundo Coll *et al.* (1998, p.61) “todas essas perguntas referem-se de maneira direta ao conhecimento de fatos ou dados e nos proporcionam facilmente a informação se o aluno sabe ou não sabe esses fatos ou dados”. Portanto trata-se de perguntas convergentes que apresentam uma única resposta como verdadeira.

**b) Perguntas conceituais** – São perguntas que exigem um nível de compreensão conceitual do objeto. Por exemplo: O que é um álcool? Existem vários tipos de álcool com fórmulas e propriedades físico-químicas diferentes. A definição que o sujeito possui do que é um álcool pode apresentar variados níveis de compreensão, indicando níveis intermediários de respostas conforme Coll *et al* (1998, p. 61): “[...] a aprendizagem de fatos e dados, em oposição à aprendizagem de conceitos, não admite níveis intermediários de respostas, o que, sem dúvida facilita muito a avaliação desse tipo de conhecimento”. Assim as perguntas conceituais apresentam um caráter divergente, indicando inúmeras possibilidades de respostas. As perguntas normalmente começam com o enunciado “O que é?”, procurando definir o objeto de estudo.

**c) Perguntas procedimentais** – As perguntas procedimentais podem facilmente ser confundidas com as perguntas conceituais, pois o saber e o fazer estão tecidos juntos. Um conceito pode ser construído por vias procedimentais de acordo com (COLL *et al*, 1998. p. 90):

[...] a utilização dos conceitos costuma basear-se em algum procedimento aprendido. E não somente isso, a aprendizagem de novos conteúdos conceituais baseia-se fundamentalmente no uso e na aplicação de procedimentos: como progride o conhecimento científico à medida que são desenvolvidas novas vias ou métodos de conhecimento!

Então, para poder classificar as perguntas procedimentais, pode-se analisar, segundo Coll *et al* (1998, p. 91), verbos referentes à aprendizagem por procedimentos como: experimentar, elaborar, usar, manejar, fazer, coletar, aplicar, observar etc. As perguntas do

tipo: Como faço isso? Como elaboro este trabalho? O que eu devo fazer? Quantas gotas eu devo pingar disso? As perguntas procedimentais apresentam *um verbo de ação* para executar uma tarefa que pode ser no âmbito teórico ou prático.

**d) Perguntas atitudinais** - As atitudes expressam opiniões partindo das crenças e do conhecimento do sujeito, também expressam juízos de valor sobre o objeto de estudo. Está incorporado o componente afetivo de estabelecer preferências de conduta atitudinal “como tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e atuar de acordo com essa avaliação (COLL *et al*, 1998, p. 122)”. Assim, as perguntas atitudinais são identificadas quando são encontrados alguns destes componentes sobre o objeto de estudo como: sentimentos, opiniões, valores, crenças etc.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são abordados os procedimentos metodológicos da investigação, destacando-se o contexto da pesquisa, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a análise dos dados.

### 4.1 A abordagem de pesquisa

Esta pesquisa busca compreender o modo como as perguntas são valorizadas por professores de Química no contexto da sala de aula. Nesse sentido, trata-se de uma pesquisa qualitativa complementada com dados quantitativos descritivos, auxiliando na análise do tema, na perspectiva Flick (2009, p. 43): “Neste caso, as diferentes perspectivas metodológicas complementam-se para a análise de um tema, sendo este processo compreendido como a compensação complementar das deficiências e dos pontos obscuros de cada método isolado.”.

Na perspectiva qualitativa, os dados são recolhidos do ambiente em estudo e interpretados, considerando o investigador como agente de significação. Portanto, tem-se a consciência de que o pesquisador não é neutro nas suas análises, pois a pesquisa busca a compreensão por quem investiga o fenômeno natural em toda a sua complexidade de modo a descrevê-lo e considerá-lo mais como um processo do que os resultados ou produtos, conforme afirmam Bogdan e Bikley (1994). A pesquisa qualitativa não pretende responder às questões prévias ou testar hipóteses, mas pretende compreender o fenômeno:

Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a selecionar questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. (*Ibid*, p.16)

Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa considera a flexibilidade do pesquisador sobre suas próprias observações e atitudes em campo, a partir das quais o pesquisador faz parte da produção do conhecimento. Deste modo, considera-se que “a subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, se tornam parte



do processo de pesquisa” (*Ibid*, p. 25). Sendo assim, busca-se interpretar para compreender os dados coletados, por meio de análise, produzidos empiricamente pelos sujeitos de pesquisa em sua realidade, atribuindo a eles significados pelo pesquisador. Nesse sentido, esta pesquisa buscou compreender fenômenos sociais complexos, configurando-se como um estudo de caso que, segundo Yin (2005, p. 32), “investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, acreditando ser altamente pertinente ao seu fenômeno de estudo”. Como esta pesquisa investigou quatro realidades de sala de aula de química diferentes, encaminha-se para o *estudo de casos múltiplos*. Cada estudo de caso estudado na sua realidade pode ser integrado pelo outro estudo de caso e, assim, “cada caso em particular ainda pode ser holístico ou incorporado” (*Ibid*, p. 32).

Nesta pesquisa, cada caso foi analisado separadamente podendo, em situações de síntese, serem incorporados ou não. Assim, uma escolha adicional de um ambiente pode oferecer um estudo de caso para comparar ou constatar, de acordo com Bogdan e Bikley (1994, p. 97):

Se dedica a fazer uma escolha adicional de dados para demonstrar a possibilidade de generalização ou da diversidade, a sua principal preocupação deverá ser a escolha em locais adicionais que possam ilustrar a variedade de ambientes ou de sujeitos à qual se possa aplicar a sua observação inicial. Se estiver a fazer um segundo estudo de caso para comparar e contrastar, escolha um segundo local baseado na amplitude e na presença ou ausência de algumas características particulares do estudo original.

Para casos múltiplos, a replicação dos casos investigados é uma característica “que deve funcionar de uma maneira semelhante aos experimentos múltiplos, com resultados similares (replicação literal) ou contraditórios (replicação teórica) previstos explicitamente no princípio da investigação” (YIN, 2005, p. 75). Se dois casos apresentarem conclusões idênticas, não possui representatividade, mas pode gerar subsídio teórico para ser aplicado em outros contextos. Para Alves-Mazzotti (2006, p. 646):

O pesquisador não procura casos representativos de uma população para a qual pretende generalizar os resultados, mas a partir de um conjunto particular de resultados, ele pode gerar proposições teóricas que seriam aplicáveis a outros contextos.

Portanto, essa abordagem procura comparar os estudos de casos, procurando uma regularidade nos resultados como uma replicação literal ou contraditória, perpassando uma abordagem fenomenológico-hermenêutica, ou seja, busca-se interpretar o fenômeno do objeto de estudo.

Como atitude fenomenológica, procura-se dar voz aos sujeitos para deixar emergir aquilo que não foi dito, o que está por trás do discurso de forma inconsciente. Para Husserl

(1990), considera-se a essência do objeto, ou seja, a imanência para manter em suspensão todas as teorias, levando “a cabo uma redução fenomenológica, uma exclusão de todas as posições transcendententes” (*Ibid*, p. 24). As demonstrações das teorias científicas sobre um objeto não oferecem elucidação intuitiva, que é captada empiricamente. O cego que quer enxergar a cor mediante as teorias da Física e Fisiologia não assegura a clarificação intuitiva do sentido da cor (*Ibid*, 1990). No entanto, o ato de observar o fenômeno puro intuitivamente não isenta da consciência, “que está dado no sentido da autoapresentação de algo puramente intuído” (HUSSERL, 1990, p. 69). Então, para uma atitude fenomenológica, a percepção observada intuitivamente abarca a consciência do sujeito, privada de toda a transcendência que as teorias propiciam como afirma Husserl (*Ibid*, p. 83):

Se nos ativermos à simples fenomenologia do conhecimento, trata-se nela da *essência do conhecimento*, patenteável de modo direto e intuitivo, isto é, trata-se, no âmbito da redução fenomenológica e da autoapresentação, de uma patenteação intuitiva e separação analítica das múltiplas espécies de fenômenos, que a vasta rubrica de conhecimentos abarca.

Assim, a fenomenologia pretende esclarecer as teorias que se encontram implícitas nas manifestações dos sujeitos de pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2011). Ainda, segundo Bogdan e Bikley (1994, p. 53), “os Investigadores fenomenológicos tentam compreender o significado que os acontecimentos e interações têm para pessoas vulgares, em situações particulares”. Como atitude hermenêutica, o pesquisador empenha-se na interpretação dos discursos dos sujeitos para fazer emergir as teorias que estão implícitas, que para Bogdan e Bikley (*Ibid*, p. 159) “[...] se aproxima de forma decisiva das teorias emergentes, movimentos de teorização que se originam nas manifestações discursivas dos sujeitos de pesquisa”. Dentro desse viés, é importante o pesquisador ter uma boa fundamentação teórica para dar aporte na análise dos dados de acordo com Bogdan e Bikley (1994, p. 52):

Seja ou não explícita, toda a investigação se baseia numa orientação teórica. Os bons investigadores estão conscientes dos seus fundamentos teóricos, servindo-se deles para recolher e analisar os dados. A teoria ajuda à coerência dos dados e permite ao investigador ir para além de um amontoado pouco sistemático e arbitrário de acontecimentos.

Portanto, nesta pesquisa qualitativa, considera-se a fundamentação teórica como elemento *a priori* para ampliar a compreensão do pesquisador sobre o objeto de estudo, para melhor direcionar a coleta de dados e posteriormente a análise dos dados. Mesmo assim, o objetivo é continuar aprendendo com a própria pesquisa, de modo que esse *a priori* não significa estabilidade definitiva do conhecimento.

## 4.2 Participantes da pesquisa

O grupo de participantes da pesquisa é constituído de três professoras de Química de escolas públicas estaduais, atuantes no ensino médio, e um professor de Química da rede particular de ensino, também atuante no Ensino Médio. Todas as escolas onde os sujeitos foram observados pertencem à região da Costa Doce<sup>7</sup> do Estado do Rio Grande do Sul.

**Quadro 1 - Caracterização dos participantes da pesquisa**

Participantes	Sexo	Idade	Tempo de magistério	Formação	Atuação
A	F	55	26	Licenciatura plena em Química	Ensino Médio
B	M	43	19	Técnico em Química e Bacharel em Farmácia e Bioquímica	Ensino Médio e Técnico
C	F	34	10	Licenciatura plena em Química	Ensino Médio
D	F	56	22	Licenciatura Curta em Ciências e em Bacharelado de Economia Doméstica	Ensino Médio

O Quadro 1 mostra que três dos quatro participantes são professoras. As idades dos participantes variam de 34 a 56 anos e o tempo de magistério de 10 a 26 anos. Três são licenciados, sendo dois em Química e um em Ciências e o quarto é técnico em Química e Bacharel em Farmácia. Todos atuam em Ensino Médio.

## 4.3 Instrumentos de coleta de dados

Para a investigação foram utilizados os seguintes instrumentos: a) questionário para caracterização dos sujeitos; b) registro de observações de aula por meio de diário de pesquisa; c) transcrições de gravações em áudio das aulas; d) entrevista semiestruturada com os professores, sujeitos de pesquisa;

<sup>7</sup> A Região da Costa Doce é uma faixa ao sul do Rio Grande do Sul, constituída de 15 municípios (Chuí, SantaVitória do Palmar, Rio Grande, Pelotas, Jaguarão, Piratini, Pedras Altas, São Lourenço do Sul, Camaquã, Arambaré, Tapes, Barra do Ribeiro, Sertão Santana, Mariana Pimentel, Guaíba).

**a) Questionário:**

A caracterização dos sujeitos foi feita por meio de um questionário que é definido por (GIL, 1999, p.128) “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses [...]”. Dessa forma, os sujeitos podem manifestar aspectos da sua formação e experiências profissionais de modo a contribuir para sua caracterização.

**b) Registro de observações de aulas (Apêndice A):**

As observações diretas de aulas têm a vantagem de oferecer a ocorrência de situações no ambiente de estudo como a expressão comportamental dos sujeitos de pesquisa. Portanto, a expressão corporal é importante “para avaliar a incidência de certos tipos de comportamentos durante certos períodos de tempo no campo” (YIN, 2005, p. 115). Sendo assim, utilizou-se o diário de pesquisa para o registro do comportamento dos sujeitos e do ambiente que oferece informações sobre a disposição dos artefatos físicos, que estão sendo utilizados pelos sujeitos investigados.

**c) Transcrições de gravações em áudio das aulas:**

A gravação em áudio oferece maior acuracidade para detectar nas narrativas e diálogos dos sujeitos investigados em sala de aula as perguntas e aos movimentos posteriores ao ato de perguntar (condutas). O áudio gravado possibilita retroceder situações que não ficaram bem esclarecidas nas observações. Não foi utilizada gravação em vídeo pelo risco de artificializar a realidade observada.

Os dados referentes às observações e gravação de áudio foram recolhidos do ambiente de estudo até atingir aquilo que se denomina por “saturação de dados”. Quando o tempo de recolhimento da informação não apresentar mudanças de comportamento dos sujeitos e do fenômeno se tornando redundante cessa-se a coleta. Conforme Bogdan e Bikley (1994, p. 96):

Evidentemente que quanto mais tempo se mantiver no mesmo trabalho mais informação acumula, mas o que se verifica é que atingiu um ponto em que a aquisição de informação nova é diminuta. E o período em que, comparado com o tempo despendido, a aquisição de informação é mínima. O segredo está em descobrir esse ponto e parar.

Apesar da ciência sobre a saturação dos dados, realizou-se a coleta de dados prevista, envolvendo a observação de 40 aulas para tornar consistente a investigação.

***d) Entrevista com os professores, participantes da pesquisa:***

A entrevista com os professores é uma forma de captar o que é importante, do ponto de vista das concepções, do uso da pergunta em sala de aula e as relações com o modelo didático associado ao professor. A entrevista é um instrumento de coleta que possibilita provocar no sujeito investigado a manifestação de modo informal sobre aspectos importantes da investigação. De acordo com Bogdan e Bikley (1994, p. 68):

De modo semelhante, como os investigadores neste tipo de investigação se interessam pelo modo como as pessoas pensam sobre as suas vidas, experiências e situações particulares, as entrevistas que efetuam são mais semelhantes a conversas entre dois confidentes do que a uma sessão formal de perguntas e respostas entre um investigador e um sujeito. Esta é a única maneira de captar aquilo que é verdadeiramente importante do ponto de vista do sujeito.

A entrevista, mesmo que seja espontânea e caracterizada por uma conversa informal, deve estar associada a um conjunto de perguntas abertas, possibilitando ao entrevistado a realização de comentários (YIN, 2005).

#### **4.4 Análise dos dados**

A análise das condutas dos professores e entrevistas foi feita pela Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). A ATD é um método de análise de dados no qual são selecionados textos, que denominamos “*corpus* de análise”, os quais são desconstruídos em fragmentos denominados unidades de contexto ou análise, que são reescritos pelo pesquisador gerando as unidades de significado, assumindo o sentido ao qual se destina. Essas unidades são então organizadas por semelhança gerando categorias emergentes iniciais. As categorias emergentes iniciais são reestruturadas para formar uma classe de categorias superiores. Por fim, são desenvolvidas as categorias por meio de processos interpretativos do fenômeno que é estruturado na forma de um metatexto.

De outro modo, foram analisadas perguntas de acordo com a sua ***demand***a (o que o sujeito solicita na pergunta) e o ***caráter*** (tipo de pergunta, podendo ser: informativas: explicação causal, generalização, comprovação; investigativas: predição e ação), conforme

propõem Roca, Márquez e Sanmartí (2013). As perguntas também foram analisadas conforme o *conteúdo: atitudinal, conceitual, factual e procedimental*, conforme propõem Coll et al. (1998). E, por fim, as perguntas foram analisadas conforme a *gestão em sala de aula*.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo, inicialmente, descreve e discutir a análise dos dados produzidos em relação à *conduta dos professores* diante das perguntas manifestas em aulas de Química. Após, apresenta-se a análise das entrevistas dos professores com vistas a compreender suas *concepções de ensino e aprendizagem em relação à pergunta*, procedida por meio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). Na sequência, foram classificadas as perguntas conforme a sua *demand*a e seu *caráter* (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). As perguntas também foram classificadas conforme o *conteúdo* (COLL et al., 1998). Por fim as perguntas foram classificadas de acordo com a *gestão em sala de aula*.

Lembra-se que, para a coleta dos dados, foram observados 10 períodos de aula<sup>8</sup> de Química de cada um dos quatro professores participantes da pesquisa em diferentes turmas do Ensino Médio. As aulas também foram gravadas em áudio para buscar compreender a conduta<sup>9</sup> dos professores frente às perguntas dos estudantes ou do próprio professor em aulas de Química.

### 5.1 Análise da relação entre conduta do professor e a enunciação de perguntas do próprio professor e dos estudantes

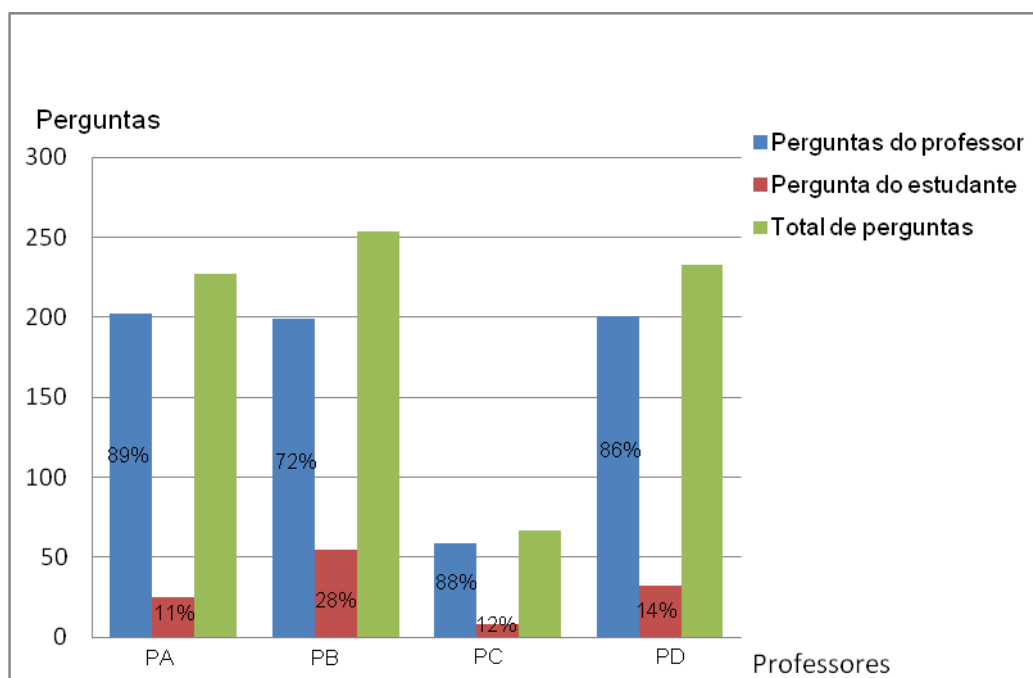
Todos os professores participantes apresentaram uma conduta peculiar frente às perguntas, apresentando, no entanto, forte tendência em fazer as perguntas nas aulas. Essa conduta ocorreu com todos os professores investigados em diferentes níveis de manifestação, como mostra o gráfico da Figura 1.

---

<sup>8</sup> Cada aula corresponde a um período de 50 minutos.

<sup>9</sup> Denomina-se de conduta a ação do professor após a enunciação da pergunta do professor ou dos estudantes.

**Figura 1: Gráfico sobre o número de perguntas de professores e estudantes em relação ao objeto de estudo em 10 aulas de Química com cada professor**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

A Figura 1 mostra a forte tendência de os professores fazerem uso de perguntas nos casos analisados. O estabelecimento de perguntas sobre o objeto de estudo pelos professores A, B, C e D ficou na média de 79%, variando de 72% a 89%. Algumas pesquisas reforçam essa tendência, como a de Almeida e Souza (2010, p. 239, tradução nossa): “encontraram que os professores formularam mais de 65% das perguntas em sala de aula [...]”. Em outra pesquisa realizada por Floyd (1960), em estudo desenvolvido com 40 professores do ensino básico do estado do Colorado (USA) revelou que os professores fizeram 93% de todas as perguntas da aula. Kerry (2002) pressupõe que professores podem solicitar em média 43,6 perguntas por hora, em uma carreira média podem proferir mais dois milhões de perguntas.

Isso pode revelar que o professor é que detêm a autoridade de selecionar e o protagonismo de conduzir o conhecimento trabalhado em aula e, por isso, toma as decisões sobre que rumo à aula vai ter. Por outro lado, diante de tantas perguntas do professor, os dados desta pesquisa mostra que os professores perguntam para eles mesmos responderem, partindo dos conhecimentos estabelecidos pelo conteúdo programático ou propõem perguntas para os estudantes responderem sobre os referidos conteúdos. Inverter essa situação, fazendo com que os estudantes apresentassem mais questões para o trabalho em aula e fora dela não



seria uma alternativa para mudar os rumos das salas de aula, encaminhando para ações de caráter mais investigativo?

A ocorrência de perguntas dos estudantes ficou na média de 21%, variando de 11% a 28%. As perguntas dos estudantes buscavam mais elucidar dúvidas sobre o próprio conteúdo que o professor estava trabalhando em aula, caracterizando, assim, movimentos indagativos de ambas as partes, num ciclo voltado a atender aos conteúdos programáticos abordados em aula. Considerando o que já foi referido, de que o conhecimento está na pergunta, prevalece o conhecimento do professor, que tenta relacionar com o dele mesmo ou com o do estudante em aula. O estudante nesse processo entra nessa articulação, respondendo (ou não) às perguntas do professor e tentando fazer outras, com vistas a elucidar dúvidas do próprio conteúdo.

Nesta perspectiva os investigados tendem a usar suas perguntas de forma imperativa para transmitir seus conhecimentos. Porlán, Rivero e Martín (1997) exemplificam o professor que trabalha na lógica desse modelo didático como baseada quase exclusivamente na transmissão do conhecimento verbal dos conteúdos disciplinares, pressupondo que o estudante tem a mente em branco, segundo a qual aprende adequadamente escutando, retendo e memorizando a informação, sem que o conhecimento já existente do estudante seja considerado no processo.

Da análise dos dados produzidos emergiram *quatro categorias* de análise para todos os casos investigados, que são: “*Professor pergunta e responde às próprias perguntas (PP-PR<sup>10</sup>)*”, “*Professor pergunta, estudante(s) responde (m) e professor analisa a resposta do(s) estudante (PP – ER - PAR<sup>11</sup>)*”, “*Professor pergunta e estudante(s) não responde(m) (PP-ENR-?<sup>12</sup>)*” e “*Estudante(s) pergunta(m) e professor tem alguma conduta (EP – CP<sup>13</sup>)*”. Para apenas um dos sujeitos emergiu uma categoria específica, na qual “*Professor pergunta com o propósito de explicação do objeto de estudo, e não há resposta do professor, nem do estudante. (PP – NR<sup>14</sup>)*”. A seguir, apresenta-se o detalhamento de cada uma das categorias.

---

<sup>10</sup> PP-PR – Professor pergunta e professor responde.

<sup>11</sup> PP – ER – PAR – Professor pergunta, estudante responde e professor analisa a resposta do estudante.

<sup>12</sup> PP – ENR -? – Professor pergunta e estudante não responde. Professor toma uma posição posterior.

<sup>13</sup> EP – CP – Estudante pergunta e professor tem uma conduta perante a pergunta do estudante.

<sup>14</sup> PP – NR – Professor pergunta e ninguém responde.

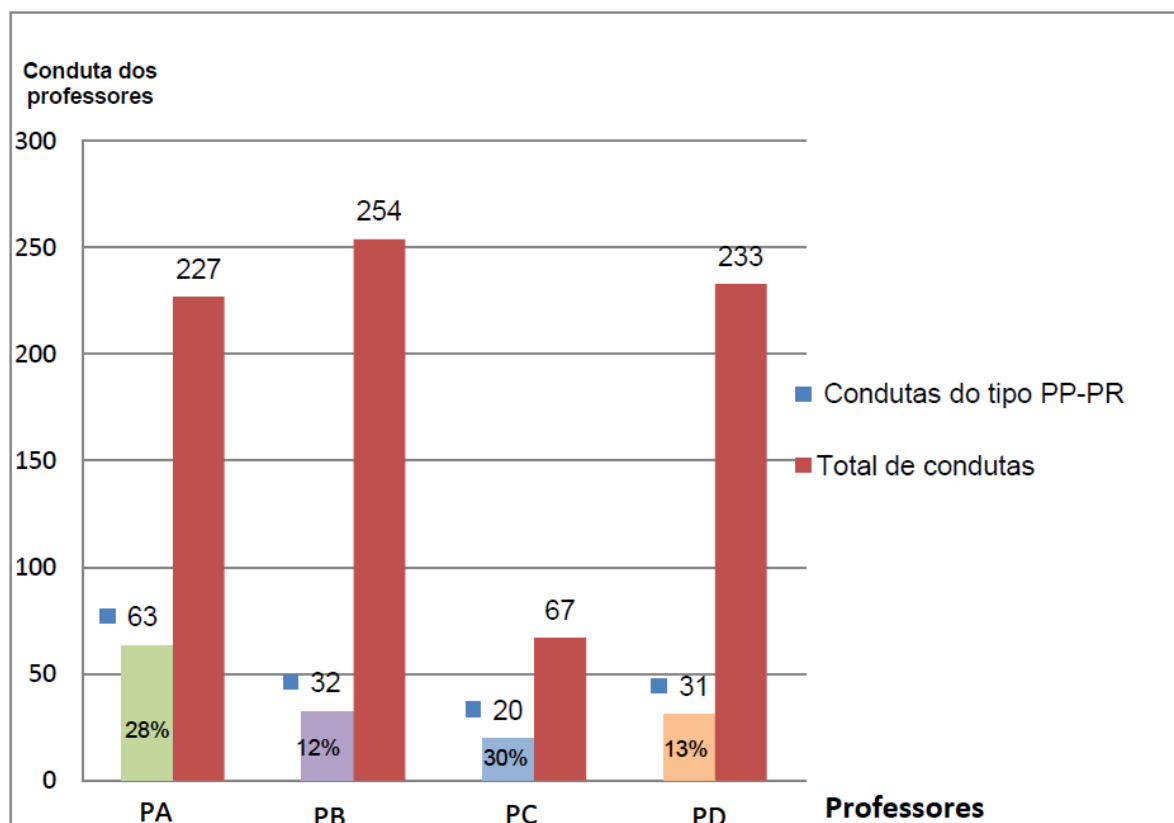
### ***5.1.1 Professor pergunta e responde às próprias perguntas (PP-PR)***

Nesta categoria emergente, os professores fazem as perguntas com o propósito de eles mesmos responderem, sem deixar que os estudantes se manifestem. Essas condutas ocorreram com todos os professores investigados em diferentes proporções como demonstra a Figura 2. Entretanto, foi baixa a porcentagem de ocorrência entre os professores participantes, com média próxima de 21%. Os maiores índices estão com a professora A e a professora C, em torno de 30%, revelando que este tipo de conduta PP-PR mostra certo predomínio do pensamento indutor do professor em relação ao dos estudantes. A baixa ocorrência (12%) de PP-PR para o professor B pode ter sido influenciada pela proposição de aulas experimentais. As aulas observadas do professor B foram todas desenvolvidas no laboratório de Química, ao contrário das outras professoras, que não desenvolveram esse tipo de aula. O desenvolvimento das aulas experimentais pode ter contribuído para que o professor PB fizesse o uso do discurso para com todos os estudantes em um período de curto espaço de tempo da aula, possibilitando maior participação e proposição de questionamentos por esse segmento. O expediente restante da aula ficou a cargo dos estudantes executarem os experimentos. Entretanto não se pode afirmar que o professor B em aulas teóricas mantivesse o índice de 12%, sendo que a variável do laboratório pode ter interferido para tal índice.

A professora D apresentou índice de ocorrência similar ao professor PB de 13%. Todos os professores investigados, comumente, iniciaram conteúdo novo sem fazer muitas perguntas para os estudantes e mais para si mesmos, com algumas exceções do professor B. Talvez, porque os professores acreditassem que os estudantes não tinham condições teóricas para responder às perguntas, por não terem “visto ainda a teoria”. Como a professora D foi à última observada, já tinha desenvolvido boa parte do conteúdo trimestral. Isso pode ter contribuído para que essa professora em vez de fazer as perguntas para ela mesma responder, tivesse feito para os estudantes responderem. Partindo do pressuposto que a Professora criou a expectativa que os estudantes poderiam ter agora subsídios teóricos para dar conta das perguntas. Isso corrobora essa compreensão em relação à observação das aulas da professora. Quando a professora D suspeita que os estudantes não sabem a resposta de uma pergunta feita no momento da explicação de um conteúdo novo, tende a responder suas próprias perguntas. Quando a professora pergunta para os estudantes responderem e esses demoram a responder, a professora faz outra pergunta relacionada com a anterior, para tentar fazer que os estudantes se lembrem da resposta que a professora espera ouvir, induzindo o processo de chegada às

respostas “certas”. Então, a Professora D, esperando a resposta, menciona: “*eu já ensinei isto*”<sup>15</sup>.

**Figura 2 – Gráfico sobre condutas do professor em relação a respostas do docente às suas próprias perguntas (PP-PR)**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

As repostas das perguntas dos professores, provavelmente, já estão prontas. Esse tipo de conduta dos professores, mesmo que seja em nível inconsciente, tem a intenção mais de promover o diálogo consigo mesmo do que com os estudantes. Portanto, trata-se do desenvolvimento do discurso sobre seu programa de conteúdos, respondendo às suas perguntas na organização dos assuntos da Química. Quando o professor concentra o saber em si mesmo, pode em certos momentos incorporar uma postura empirista. O estudante nessa perspectiva é visto como vazio de conhecimento e teria como única fonte do conhecimento a experiência (HESSEN, 2012), o que está fora dele, inclusive as intervenções do professor. Isso fica evidenciado no enunciado do Professor A: “*Cada vez vocês vão gravando mais. A gente só vai gravar as coisas conforme a repetição do ouvir, por isso que muitas vezes a*

<sup>15</sup> As falas literais dos professores investigados, bem como estudantes serão apresentadas grifadas em itálico para diferenciar das citações literais dos autores.

*gente grava alguma coisa e ouve várias vezes, quanto mais vocês ouvirem mais vocês vão gravar.*”. Esse enunciado mostra que as informações vêm de fora para dentro e que os estudantes devem “gravá-las” como se fosse um disco virgem que está pronto para o recebimento dessas informações. A professora C tem raciocínio semelhante: *“copiem este desenho que vocês irão gravar melhor.*”. Será que estas informações “gravadas” contribuem para a aprendizagem dos estudantes? Se o estudante “gravou” algo que a Professora Disse isso revela que o estudante aprendeu? E se a informação não tem significado para o estudante, será que este conseguirá fazer a relação com o conhecimento anterior para poder reconstruir seu conhecimento?

A atitude dos professores investigados em responder a suas próprias perguntas é uma forma a induzir algumas “verdades” científicas relacionadas com o discurso da Química. A condução para a centralização dessa “verdade” na resposta do professor pode cercear o estudante de acessar, ele mesmo, outros níveis do conhecimento. Rompe o livre pensamento dos estudantes para acessar novas formas de conceber o objeto de estudo. Segundo Alves (2010, p.56), “não existe nada mais fatal para o pensamento que o ensino das repostas certas. Para isto existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas.”. O conhecimento da realidade associado ao senso comum não tem espaço como resposta para perguntas científicas. De acordo com Santos (2008, p.30), “[...] permite a ciência moderna responder à pergunta sobre os fundamentos do seu rigor e da sua verdade com o elenco dos seus êxitos na manipulação e na transformação do real.”.

Assim, o professor assume um estatuto que a ciência tem as respostas definitivas e sofisticadas para os fenômenos naturais sem preocupação com estágios intermediários do saber. A resposta definitiva, neste caso, que não tem o propósito de ser questionada e torna-se um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996).

O termo “comprovado cientificamente” é muito utilizado para impossibilitar que o conhecimento seja questionado. É como se a ciência tivesse as respostas definitivas para o conhecimento. Portanto, no discurso do professor estão inseridas as respostas definitivas para as perguntas que são referendadas no livro texto e nas concepções dos professores investigados.

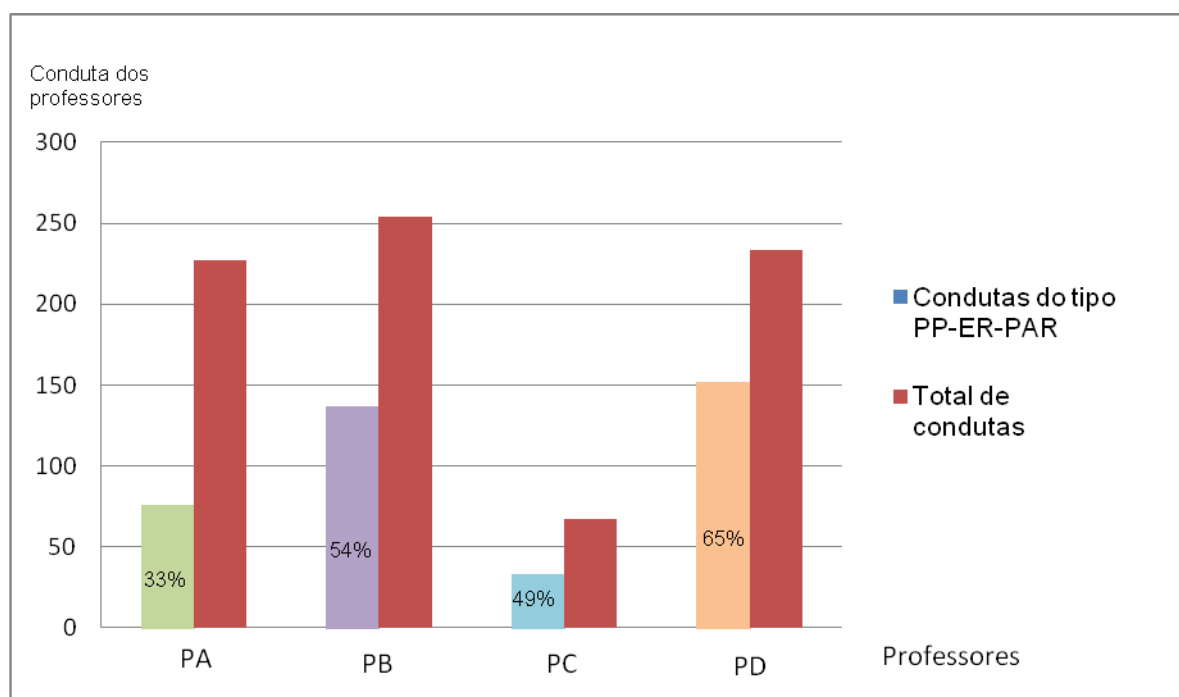
A resposta única tida como verdadeira é um modo de cerceamento da possibilidade de emergência de outros questionamentos. A ideia da dúvida é suprimida na resposta absoluta, impedindo que novos questionamentos possam ser feitos sobre o objeto de estudo, configurando-se como uma pedagogia da resposta que tem cunho adaptativo e não criativo (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). As “verdades definitivas” trazidas nas respostas dos

professores participantes pode impossibilitar o movimento de questionar a provisoriedade do conhecimento.

### 5.1.2 Professor pergunta, estudante(s) responde (m) e professor analisa/avalia a resposta do(s) estudante(s) (PP – ER – PAR)

Nesta categoria emergente, o professor pergunta e aguarda o estudante responder. É a pergunta que os professores fazem para os estudantes responderem. Essa conduta foi a que mais teve ocorrência por parte dos professores como mostra a Figura 3.

**Figura 3 – Gráfico sobre condutas do professor em relação a perguntas feitas aos estudantes que são analisadas/avaliadas pelo docente (PP – ER - PAR)**



A Figura 3 revela que os professores participantes têm, como prática mais frequente, fazer uso da pergunta para os estudantes responderem. O movimento de o estudante responder às perguntas dos investigados ocorre em uma aula de revisão ou em aulas, nas quais os estudantes já tenham visto ou estudado o conteúdo em foco. Em alguns casos, isso ocorreu no mesmo dia de aula. Por exemplo: no tempo de uma aula, a professora A aborda o novo conteúdo e no outro tempo de aula, quando são trabalhados os exercícios, pergunta sobre esse conteúdo novo para o estudante responder. Essas perguntas são intencionais e possuem, de certo modo, um nível de consciência da professora A.

A intencionalidade nessas perguntas é a identificação por parte da professora A da apropriação do estudante acerca do conteúdo que foi tratado em aulas anteriores. Frente a perguntas da professora e à passividade dos estudantes em apenas responder a essas perguntas, observa-se a curiosidade nas aulas para o genuíno ir e vir de perguntas e respostas que burocratiza o expediente escolar (FREIRE, 1996). De certo modo, a professora A parece acreditar que o estudante aprendeu a definir o objeto de estudo. Neste caso, apresenta-se como exemplo a pergunta da professora A: *“O que é um ácido?”* A professora espera que o estudante responda a essa pergunta conforme o esperado no livro didático ou de modo similar à definição apresentada por ela em aula. Quando o estudante sabe responder a essa pergunta, dentro do que é esperado pela professora, será que o estudante atingiu o requisito necessário de aprendizagem para a compreensão de ácido? Na concepção de aprendizagem da professora, se o estudante responder à pergunta *“O que é um ácido?”*, parece atender ao conhecimento exigido pela professora A, de acordo com seu enunciado: *“Isso tem que ficar na memória de vocês, que no final do ano eu pergunte ‘o que é um ácido?’” e vocês me digam: é sempre aquele hidrogênio como cátion. Se eu perguntar para vocês o que é uma base? É sempre aquele que traz um OH- como ânion.”*

Nessa perspectiva, evidenciou-se que muitas perguntas propostas pela professora A são abertas, mas tornam-se fechadas, quando é aceita uma única resposta como verdadeira. As perguntas fechadas estão mais voltadas, portanto, para uma resposta pronta do estudante para a reprodução de um conhecimento (BARGALLÓ; TORT, 2005). Ainda, de acordo com Roca, Márquez e Sanmartí (2013), a abertura da pergunta depende do professor, que pode tornar a pergunta fechada, esperando uma verdadeira resposta que reproduz o discurso do professor e do livro didático.

São respostas que não consideram o nível de contextualização dos estudantes de definição de ácido e base. O estudante dificilmente terá condições de fazer a relação do que ele sabe com as respostas das perguntas da professora.

Será que os estudantes, respondendo a essas perguntas, terão condições de compreender o que é um ácido e ou uma base dentro do seu nível de contextualização?

Os estudantes têm suas próprias definições imediatas sobre o objeto de estudo, de acordo com Souza (2011, p. 2):

Todo o aluno tem o seu próprio “conceito” de calor, trabalho e energia antes de lidar com eles num ambiente acadêmico. Existe, portanto, uma diferença importante entre os esquemas conceituais que os alunos trazem e os conceitos que os químicos aceitam como corretos. Os esquemas conceituais dos alunos desenvolvem-se naturalmente como resultado das suas experiências informais (espontâneas).

Então, partindo do pressuposto que os estudantes tenham alguma ideia sobre o que é um ácido e uma base, as perguntas da professora poderiam fornecer possibilidades de saber o que os estudantes pensam sobre isso. Contudo, percebe-se que geralmente os professores estão norteados por um paradigma científico normal para dar respostas modelares para a solução das perguntas que requisitam o conhecimento científico (KUHN, 1978). Se as respostas dos estudantes não satisfazem de explicar cientificamente o que a pergunta do professor demanda, pode não ser considerado pelo professor como resposta verdadeira. O que é esperado pela ciência normal “[...] não tem como objetivo trazer a tona novas espécies de fenômeno; na verdade, aqueles que não se ajustam aos limites do paradigma frequentemente nem são vistos” (KUHN, 1978, p.45).

Portanto, podem as respostas prontas e “cientificamente corretas” para as perguntas da professora A invalidar, de certo modo o que os estudantes sabem sobre ácido e base e estabelecer uma definição mais sofisticada para atender a uma demanda do conteúdo programático. Todavia, as respostas dos estudantes a essas perguntas, validadas pela professora, revelam a sua aprendizagem? Essa definição mais sofisticada de ácido e base dará conta de resolver problemas menos sofisticados da vida diária?

Nesse sentido, a professora A confirma as respostas dos estudantes que são esperadas dentro do que é considerada a resposta correta para a pergunta dentro das definições científicas normais. Segundo Santos (2008, p. 88) “a ciência moderna construiu-se contra o senso comum, que considerou superficial, ilusório e falso”. A não consideração do conhecimento anterior do estudante, que emerge do senso comum, talvez seja um dos obstáculos para os cientistas fazerem o diálogo com o conhecimento cotidiano.

Assim, o estudante pode legitimar algumas prepotências do conhecimento científico, considerando algumas definições científicas sofisticadas. Contudo, se o estudante dialogasse com o conhecimento científico por meio do conhecimento do senso comum, poderia fazer construções para mudanças conceituais em outros níveis de compreensão do objeto de estudo. Segundo Santos (2008, p. 90) “[...] o senso comum é conservador e pode legitimar prepotências, mas interpenetrado pelo conhecimento científico pode estar na origem de uma nova racionalidade”. Portanto, a resposta do estudante a uma pergunta da professora pode solicitar definições sofisticadas, como uma repetição de algo não construído a partir do que o estudante sabe do senso comum. O estudante apresentará a resposta que a professora quer ouvir, mas continuará acreditando na sua definição de ácido como conhecimento imediato da realidade, pois abandonar o senso comum é tarefa árdua, consistindo em um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996). A dificuldade do estudante em avançar para um

conhecimento mais científico, partindo de suas ideias prévias “explica-se em parte, porque o seu domínio de aplicação não corresponde aos conhecimentos adquiridos através da aprendizagem escolar” (COLL *et al*, 1998). Se o conhecimento científico não for construído a partir do que o estudante sabe como conhecimento imediato da realidade fica difícil de avançar para uma compreensão mais complexa, pois “a reconstrução do conhecimento implica processo complexo e sempre recorrente, que começa naturalmente pelo uso do senso comum” (DEMO, 2011, p. 31). Não se trata de trocar o conhecimento do senso comum pelo científico, mas sim alimentá-lo com o conhecimento científico (BASTOS; MATTOS, 2009). Assim, como argumenta Ramos (2002, p. 44),

[...] não é objetivo da escola considerar apenas o conhecimento validado pelas ciências. Há todo um conhecimento cotidiano que merece ser reconstruído, compreendido e socializado, mas sempre problematizado e questionado sistematicamente.

Professores, em geral, não levam em consideração que os estudantes entram na aula de Química com conhecimentos já apropriados pela experiência imediata. Não se trata de “absorver” o conhecimento científico, mas sim em construir o conhecimento de modo a avançar no sentido de sua complexificação.

Por outro lado, há perguntas da professora A que solicitam pequenas informações como, por exemplo, se pode observar no seguinte diálogo:

*Professora A - O carbono faz quantas ligações mesmo ao redor dele?*  
*Estudante - Quatro.*  
*Professora A - Toda a ligação simples é?*  
*Estudante - Sigma.*  
*Professora A: Quantos hidrogênios aqui tu teria que colocar?*  
*Estudante - Três.*

Isso também ocorre com a professora C, no seguinte diálogo:

*Professora C - Como é que se chama a mudança do estado sólido para o líquido?*  
*Estudantes - Fusão.*  
*Professora C - Quando trocamos do líquido para o gasoso?*  
*Estudantes - Vaporização.*  
*Professora C - Do gasoso para o líquido?*  
*Estudantes - Condensação*  
*Professora C - E do líquido para o sólido?*  
*Estudantes - Solidificação*  
*Professora C - Do sólido direto para o gasoso?*  
*Estudantes - Sublimação*  
*Professora C - Do gasoso para o sólido?*  
*Estudantes - Sublimação*

Essas “[...] são perguntas que já trazem a resposta. Nesse sentido, não são sequer perguntas! São antes respostas que perguntas” (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p.27). O estudante deve saber a resposta da pergunta que lhe fizeram. Dentro desse mesmo propósito, de acordo com Pate e Bremer (1967, tradução nossa),



Professores questionam fundamentalmente aos estudantes para: verificar a compreensão e conhecimento, para auxiliar o ensino, para diagnosticar as dificuldades, para recordar fatos, para testar o conhecimento, para direcionar a atenção e manter o controle.

Mas se o estudante fosse estimulado a perguntar e buscar as respostas de suas perguntas e participar da sua construção do conhecimento, talvez, não respondesse simplesmente a pergunta com base no que lhe disseram (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). Encurrular o estudante a responder o que o professora espera ouvir torna o estudante como assistente da professora no processo fechado de obter respostas, quiçá, sem apropriação. Seria isso aprendizagem?

A professora D, como mencionado anteriormente, já tinha desenvolvido uma boa parte do conteúdo com os estudantes antes de iniciarem as observações. O percentual de 65% de perguntas aponta no sentido de querer saber o que os estudantes realmente “aprenderam” do que foi trabalhado em aula. Ocorrem para todos os professores investigados, com algumas exceções para o professor B. Isso foi constatado também na investigação de Vianna et al (2011, p. 11): “De um modo geral, considerando o todo da aula e o fragmento analisado verifica-se que as perguntas do professor estão mais direcionadas em querer saber o que os alunos realmente sabem sobre o conteúdo que está sendo estudado.”.

Então, a intenção dos professores participantes em apresentarem perguntas para os estudantes é para saber se eles sabem responder. Se os estudantes souberem responder as perguntas sobre o conteúdo que está sendo trabalhado, na visão dos professores, ocorreu a aprendizagem.

Nesse sentido, a professora A quer fazer uma avaliação com os estudantes e comenta: “[...] nada daquilo que vocês já não me responderam, vocês já sabem tudo, então não vai ter dificuldade nenhuma de vocês fazerem. Vocês já responderam tudo o que eu coloquei aí agora.”. Então, a Professora A parte do pressuposto se os estudantes sabem responder às perguntas, estão aptos para fazerem uma avaliação. Os estudantes, respondendo a essa avaliação, conforme o esperado pela professora A, mostram que realmente aprenderam?

A professora D, por sua vez, tem a ideia que, se os estudantes souberem responder as perguntas, ocorreu aprendizagem, conforme o diálogo entre a professora e um estudante:

*Estudante - Isso é tipo decoreba a gente tem que decorar essas regrinhas aí?*

*Professora D - A gente tem que saber. Gente se alguém está com dúvida, pergunte.*

*Estudante - Isso é só decoreba isso é ruim.*

*Professora - Isso não é só decoreba, o que eu não entendo eu não sei, o que eu não aprendo e decoro eu esqueço.*

*Estudante - Eu sei várias coisas se a senhora me perguntar aí.*

*Professora – Então, tu aprendeste! O que eu decoro eu esqueço.*

O estudante menciona no diálogo que tem as respostas para as perguntas da professora D, e se os estudantes responderem às perguntas, revelam que sabem? Isso até pode ser verdade, dentro de um nível de conhecimento em que o estudante tem as respostas prontas para as perguntas do professor, para resolução de problemas do conteúdo programático da disciplina e do livro texto. De acordo com (BARGALLÓ; TORT, 2005, p.66, tradução nossa), “[...] no contexto das atividades de aula, frequentemente, há um acordo implícito de que as respostas das perguntas tem o objetivo de satisfazer o professor, o que induz o estudante a reproduzir o discurso do livro texto.”.

Logo significa que os estudantes aprenderam a responder o que a professora quer ouvir, mas se as perguntas da professora não atendem o nível de contextualização do estudante e atende apenas o seu programa de ensino, isso contribuirá para que o estudante avance no conhecimento em ciências? As respostas prontas ~~ins~~solicitam que emergjam novas perguntas? Pois a resposta definitiva impede o avanço no conhecimento. E, “poderíamos dizer que o conhecimento avança na medida em que são elaboradas novas perguntas” (ROCA, MÁRQUEZ E SANMARTÍ, 2013, p. 97, tradução nossa). Também, de acordo com Freire e Faundez (1998, p. 23), “[...] estabelecer as respostas, com o que todo o saber fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar à curiosidade, nem a elementos por descobrir. O saber já está feito, este é o ensino.”.

O professor B tem 54% de ocorrência na categoria, de fazer perguntas para os estudantes responderem. Mas esse participante apresenta uma característica diferenciada dos outros investigados, por aceitar para algumas de suas perguntas abertas respostas diferentes dos estudantes. Como exemplo dessa conduta, o professor B iniciou uma aula postando duas perguntas para os estudantes responderem: “*O que é Química? E para que ela serve?*”. Solicitou, então, aos estudantes que, em grupos, respondessem com suas ideias a essas perguntas. Depois de ter transcorrido um tempo, o professor solicitou aos estudantes que lessem algumas de suas respostas:

Estudante A – “*Química é a forma como devo aprender para fazer os experimentos e entender os fenômenos do universo.*”.

Estudante B - “*É a forma de fazer experimentos e saber o que vai ocorrer depois*”.

Estudante C - *Química é o estudo dos elementos, suas composições...*”.

Estudante D - “*Estudar a composição dos elementos e de tudo*”.

O professor B escolhe as palavras-chave “fenômeno”, “experimentos” e “composição”. Finaliza, dizendo que, na visão de cada um, está correta a resposta e, em seguida, apresenta uma definição do livro didático. Ainda, acrescenta que existem várias

definições didáticas apresentadas por cada autor e que não existe uma única resposta para essas perguntas. Essa conduta do professor B revela acreditar que o estudante tem conhecimento inicial e pode contribuir para a construção da definição de Química. Também, demonstra para o estudante que não existe uma resposta definitiva para as perguntas abertas e, que as respostas podem representar diferentes níveis do conhecimento e estarem corretas. Mesmo partindo da pergunta do professor, a atitude de ouvir o que os estudantes têm a dizer sobre um tema e aceitar a pluralidade de ideias manifestadas demonstra um ato menos autoritário diante do conhecimento.

Várias são os movimentos habituais comuns a todos os professores nesta categoria, com algumas condutas específicas de alguns professores como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1 - Conduta dos professores quando este pergunta e estudante responde (PP – ER – PAR)**

<b>Professores investigados</b>	<b>PA</b>	<b>PB</b>	<b>PC</b>	<b>PD</b>
<b>Conduta do tipo (PP – ER – PAR)</b>	<b>Ocorrências</b>			
Professor pergunta e aguarda o estudante responder e confirma a resposta do estudante. (PP- ER - PCR)	56	55	18	125
Professor pergunta e corrige a resposta do estudante. (PP – ER – PGRE)	5	19	5	2
Professor pergunta e logo responde parte da pergunta para o estudante complementar a resposta. (PP – PRP – ECR - PCR)	3	3	2	2
Professor pergunta e apresenta orientação de resposta para os estudantes e confirma a resposta do estudante. (PP – POR –ER – PCR)	3	4	2	6
Professor pergunta e completa a resposta do estudante. (PP – ER – PTA)	4	6	-	1
Professor pergunta e fica indiferente com a resposta do estudante. (PP – ER – PIR)	3	2	2	0
Professora pergunta e estudante e professora respondem diferentemente. A Professora Confirma a resposta do estudante. (PP- ER- PR- PCR)	2	0	0	0
Professora pergunta como exercício em uma folha para os estudantes responderem. (PP –ER)	0	0	4	0
O Livro didático pergunta e estudante responde a pergunta do livro e Professora Confirma esta resposta do estudante. (LDP – ER – PCR)	0	0	0	7
O livro didático pergunta e professora orienta os estudantes a procurar no livro didático a resposta. (LDP – POPLDR – ER – PCR )	0	0	0	6
Professor pergunta pede para o estudante procurar no livro didático a resposta. (PP – POPLDR- ER - PCR)	0	0	0	2
Professora pergunta e não aceita a resposta do estudante. (PP – ER – PNAR)	0	0	0	1
Professor pergunta, confirma a resposta do estudante e começa a levantar outras hipóteses de resposta. (PP – ER – PCR)	0	2	0	0
Professor pergunta e estudantes respondem com outra pergunta. (PP – ERP - PNR)	0	2	0	0
Professor pergunta por meio do roteiro experimental e orienta os	0	19	0	0

estudantes responderem no relatório da prática. (PP – ER - PRA)				
Professor pergunta e não confirma a resposta do estudante deixando em aberto. (PP – ER – PRA)	0	17	0	0
Professor pergunta e pede para os estudantes responderem com suas ideias a pergunta. (PP – ER – PIER)	0	5	0	0
Professor pergunta e pede para os estudantes pesquisarem. (PP – EPR)	0	3	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

A tabela 1 mostra que existem condutas ~~que são~~ específicas como, por exemplo, a da professora D, que utiliza perguntas do livro didático ou suas perguntas para que os estudantes procurarem no livro didático a resposta. Isso mostra que o conhecimento da professora está bem articulado com o conhecimento que está no livro didático.

Outro exemplo é o professor B que apresenta perguntas no roteiro da aula experimental e solicita para os estudantes responderem de acordo com que estão observando nos experimentos. O Professor também solicita que os estudantes respondam com suas ideias às perguntas postadas por ele. E há perguntas que o professor faz para o estudante e o estudante responde, mas o professor não confirma a resposta, deixando em aberto. Isso mostra que o professor B deixa o estudante livre em algumas ocasiões para responder conforme o experimento que está executando. O experimento pode contribuir para responder às perguntas do professor B. Entretanto, o professor B apresenta muitas ocorrências de correção das repostas dos estudantes, o que mostra mediação, considerando o contexto em que isso ocorre.

Os professores participantes apresentam ações de corrigir a resposta dos estudantes. Não foram muitas as ocorrências, com exceção do professor B. A professora A fez poucas correções das respostas dos estudantes, comparada com as 56 respostas que a Professora Confirmou como verdadeira. Mesmo assim, quando o estudante não corresponde à expectativa da professora ela direciona para a resposta correta, conforme dialogo a seguir:

Professora A - *Quanto pesa um mol de moléculas?*

Estudantes - (erram a resposta)

Professora A - *Olha a pergunta, olha a pergunta o que foi que eu perguntei quanto é que pesa?*

Professora A - *A massa molecular dessa substância. Vocês deveriam de ter respondido isso.*

Professora A - *Conforme eu vou perguntando vocês vão se preocupando em responder, isso é um sinal que vocês têm que saber. Se vocês não responderem é sinal que vocês não sabem.*

A Professora A corrige a resposta do estudante e mostra que se os estudantes não sabem responder a suas perguntas, deveriam se preocupar em saber responder. Para ela, ~~Pois,~~ se os estudantes sabem responder às perguntas da professora, demonstram que sabem o conteúdo e assim “o professor só leva em consideração as respostas que permitem avançar rumo à própria meta que se determinou.” (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.162). Portanto, é

sempre prática comum da professora A fazer as perguntas com intenção de saber se a resposta do estudante está correta. Uma resposta do estudante sem conexão nenhuma com o que a professor busca no contexto do conteúdo, pode mostrar que os objetivos da professora podem não ser claros para o estudante. De acordo com (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.161):

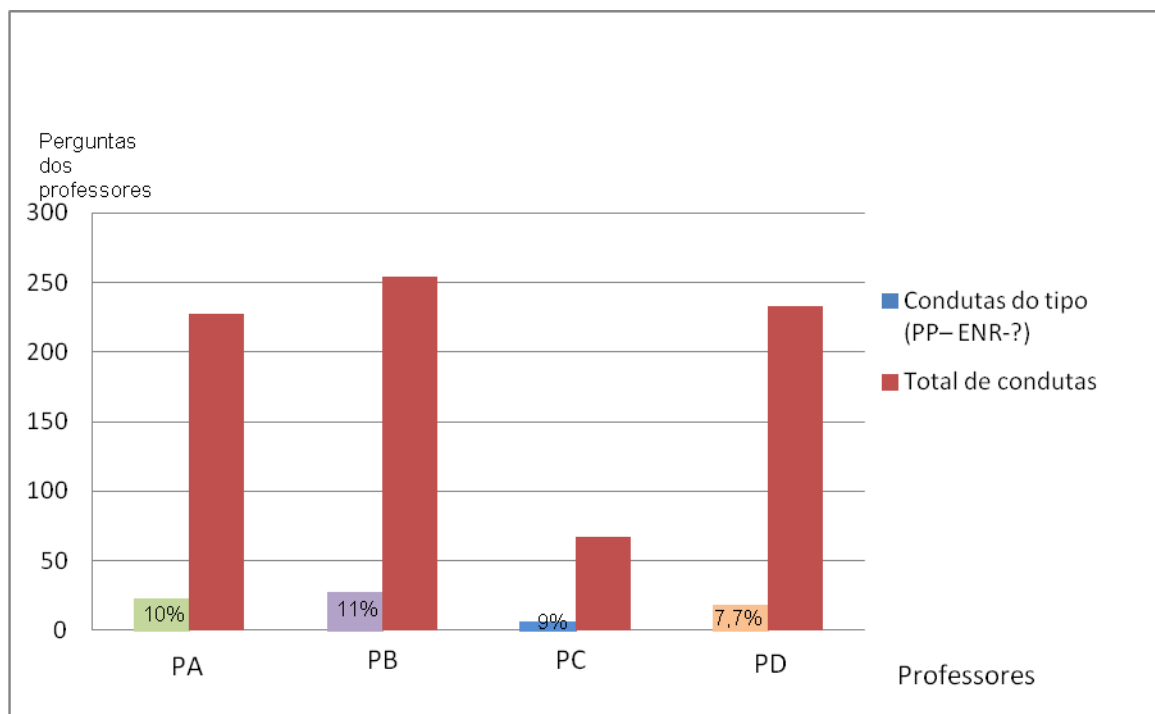
Os aprendentes tentam a tentam adivinhar, pois essa é a regra do jogo; na verdade não sabem o que estão procurando. Reagem muito mais em função do professor do que em relação à pergunta feita, ou seja, tentam saber o que se quer fazê-los expressar e não respondem, de verdade, ao problema levantado.

Nessa perspectiva, a ação do estudante em responder às perguntas da professora A está mais voltada para que o professora queira ouvir como resposta do que para a aprendizagem do conteúdo.

### 5.1.3 Professor pergunta e estudante(s) não responde(m) (PP– ENR-?).

Nesta categoria emergente, os estudantes não respondem à pergunta dos professores. Essas manifestações dos estudantes ocorreram com todos os investigados, como mostra o gráfico da Figura 4.

**Figura 4 – Gráfico sobre condutas do professor em relação às suas perguntas que os estudantes não respondem (PP– ENR-?)**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Esta categoria apresentou poucas ocorrências entre os professores investigados de acordo com a figura 4. Uma das condutas dos professores nesta categoria foi de fazerem as perguntas para os estudantes responderem e como estes não respondem, os professores fornecem a resposta para a pergunta. Nesse caso, os professores participantes esperam que os estudantes respondam à pergunta, ocorrendo um tempo de silêncio na aula. Aqui, ocorre a preocupação dos professores em não deixar a pergunta sem resposta, mesmo que o estudante não responda. Entretanto, a questão é: Por que o estudante não responde?

Talvez porque não saiba a resposta que os professores esperam ouvir ou o receio do estudante de se manifestar diante dos colegas. É difícil dar a resposta para um problema que não é nosso (GIORDAN; VECCHI, 1996). Sobre isso, complementam Pozo Municio e Pérez Echeverria (1994, p. 6), quando afirmam: “Por desgracia, nas aulas é habitual que o aluno se vê submetido a uma avalanche de respostas definitivas a questões que nunca lhes tinham inquietado e sobre as quais nem sequer chegou realmente a perguntar-se.”.

As perguntas que os professores participantes propõem aos estudantes têm como interesse avançar no conteúdo programático da disciplina. A professora A, por exemplo, apresenta uma sugestão para os estudantes: “*podem olhar no caderno, a resposta está aí*”. Considera, pois, como única possibilidade de resposta o que os estudantes copiaram na sala de aula. Parece haver o desejo dos professores obter a resposta do estudante como indício de aprendizagem. Então, parece que se o estudante consegue responder às perguntas dos professores ocorre efetividade no ensino.

Essa premissa pode não ser válida quando se parte do princípio que o estudante pode estar memorizando as repostas para satisfazer as perguntas do professor. Essa memorização pode estar ocorrendo de forma mecânica sem que haja uma construção do conhecimento por parte do estudante. Há algumas ocorrências entre os professores investigados de repetir a pergunta de forma diferente para tentar extrair do estudante a resposta esperada.

A professora A, por exemplo, perguntou aos estudantes: “*O que é um álcool?*”. A professora estava esperando a resposta que foi trabalhada em aula referente ao conteúdo de funções orgânicas que é “*hidroxila ligada em carbono saturado*”. Ora, essa pergunta é uma pergunta aberta e de definição com muitas possibilidades de respostas. Contudo, a professora estava esperando uma única resposta. Os estudantes poderiam dar várias respostas em seu nível de contextualização. É o que Giordan e Vecchi (1996, p.161) questionam: “Será que o questionamento proposto para os aprendentes leva em consideração suas motivações, seu nível de conceptualização e o contexto no qual se situam?”.

Então, os estudantes devem olhar no caderno ou no livro didático para responder à pergunta da professora, mas, como não sabem responder, fica um silêncio na sala de aula e o professor acaba respondendo a pergunta. Há ocorrências da professora D e do professor B em repetirem a pergunta, insistindo que os estudantes encontrem respostas.

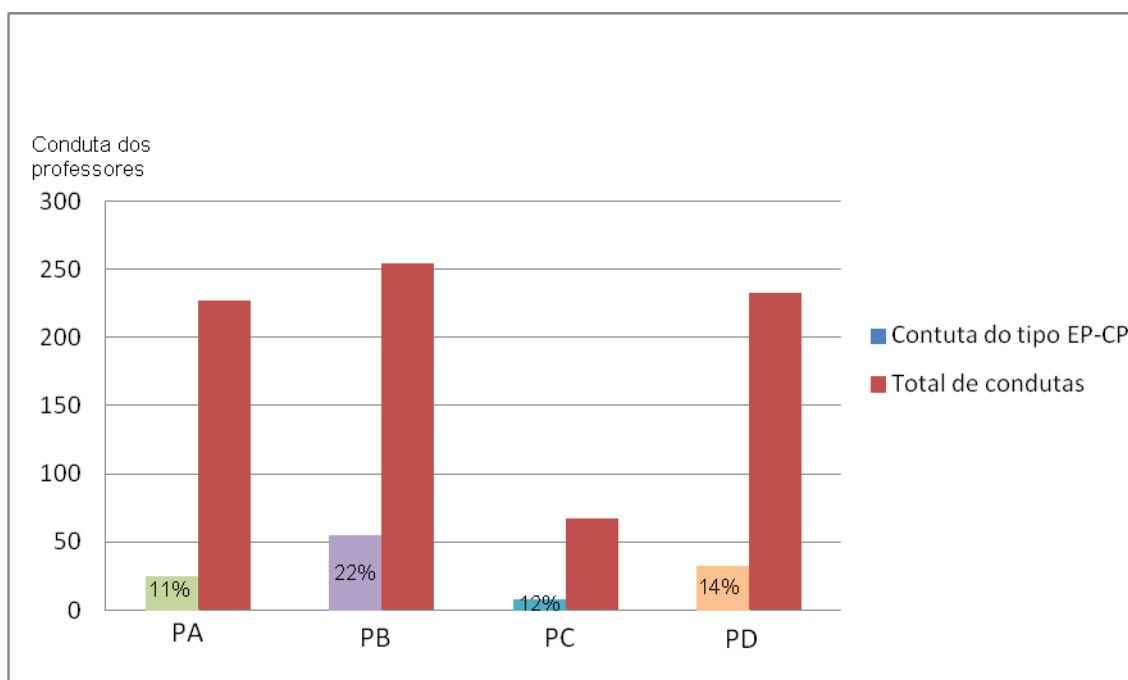
O impedimento dos estudantes responderem às perguntas dos professores participantes revela que esse conhecimento não está ativo na memória do estudante. Por tratar de definições de natureza científica, os estudantes podem ter dificuldades de fazer relações com conhecimentos anteriores, o que parece não ter contribuído para uma conexão mais permanente, ficando na “memória de curta duração ou curto prazo que duram segundos a horas e são vulneráveis a perturbações.” (BEAR *et al.*, 2002, p.743).

Desse modo, os estudantes, em muitos casos, necessitam recorrer aos cadernos e livros para recordar resposta que devem dar ao professor.

#### 5.1.4 Estudante(s) pergunta(m) e professor tem alguma conduta (EP – CP)

Esta categoria emergente mostra que os estudantes também fazem perguntas, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Gráfico sobre condutas dos professores quando os estudantes perguntam (EP– CP)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

No gráfico da Figura 5, pode ser observado o número de condutas do professor em relação às perguntas dos estudantes, as quais estão presentes em todos os casos investigados. Na sua maioria, trata-se de perguntas que não remetem ao contexto do estudante como, por exemplo, curiosidades de seu cotidiano. As perguntas dos estudantes ocorrem, principalmente, em relação à resolução e correção dos exercícios ou quando os professores estão escrevendo no quadro. Quando os professores estão discursando para a turma, os estudantes não têm costume de fazer perguntas.

No caso do Professor B, que toma um tempo curto da aula para discursar para os estudantes, esses têm maior espaço para fazerem perguntas. Com a Professora A, por exemplo, houve um caso em que o estudante pergunta sobre algo relacionado ao álcool, remetendo à sua realidade, mas o próprio estudante não conseguiu formar a sua pergunta antes que os colegas zombassem. A conduta da professora A, nesse caso não foi de auxiliar o estudante a refazer a pergunta. Talvez, porque a pergunta não estava bem articulada com o conteúdo formal que estava sendo ministrado em aula. O papel do professor, neste caso, deveria ser o de ajudar o estudante a refazer a pergunta de acordo com Freire e Faundez (1998, p.25):

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.

As perguntas formuladas em sala de aula pelos estudantes são perguntas que estão mais direcionadas a esclarecer dúvidas sobre os conteúdos formais ministrados em aula. Não parece ser um verdadeiro questionamento para a construção de um pensamento (GIORDAN; VECCHI, 1996). São perguntas que solicitam poucas informações sobre o conteúdo. Têm-se como exemplos dessas perguntas dos estudantes, referentes à Professora A: “*O valor sempre vai ser esse para resolver esse tipo de problema?*” (E1)<sup>16</sup>. Observa-se que essa pergunta requer apenas uma informação sobre um valor para a resolução de um exercício de Química. A pergunta não tem pretensão de complexificação em um conceito ou pensamento sobre o objeto de estudo. Observe-se outro exemplo: “*Cátion é que vem primeiro né?*” (E2). Percebe-se nessa pergunta uma dúvida em relação à formulação dos compostos químicos e o estudante quer apenas confirmar a posição do cátion na fórmula. É uma pergunta que apenas quer confirmar uma informação.

Outros exemplos seguem: “*Essa que tem dois pausinhos é uma dupla?*” (E3); “*São três átomos?*” (E4); “*A massa em gramas professora?*” (E5). Essas perguntas são exemplos da não

---

<sup>16</sup> Perguntas dos estudantes da professora PA.



exigência do avanço dos conceitos pelos estudantes. Requerem apenas confirmar uma pequena dúvida para resolução de um exercício. *Mais um exemplo: “Mas por que ainda continua vezes 10 se 2,4 vão ficar com 24 ali?”* (E6). Nessa pergunta, o estudante quer saber sobre uma operação matemática que a professora A está fazendo no quadro. A pergunta demonstra que a estudante tem dificuldades em operações matemáticas que envolvem potência de dez. A pergunta *“A fórmula molecular é o que?”* (E7) já demanda a definição do que é uma fórmula molecular, exigindo mais articulação com o conhecimento da Química. Não é apenas a confirmação de uma informação ou o requerimento de um dado. Na pergunta *“Por que eu contei mais hidrogênios?”* (E8), o estudante quer apenas saber o erro na contagem de hidrogênios em uma fórmula estrutural. As perguntas *“Por que tu botaste dupla aqui?”* (E9) e *“De onde saiu esse 40?”* (E10) são exemplos complementares de que apenas requisitam por parte do estudante informações para a resolução do exercício.

Percebe-se, pois, que as perguntas dos estudantes são, na maioria dos casos, fechadas, e requisitam informações diretas e simples para resolver os exercícios de aula ou resolver dúvidas sobre o conteúdo que a professora A está trabalhando. Também têm a função de solicitar esclarecimentos de uma situação específica e, não de dirigir o próprio processo de aprender.

Desse modo, os estudantes deveriam de ser estimulados a fazerem perguntas elementares da vida cotidiana que partissem de seu interesse e curiosidade, isto é, perguntas que pudessem iniciar um processo de “pesquisa em sala de aula” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004). São exemplos: *Porque a água é incolor? Por que as folhas das árvores caem? O que é água pura? O que é uma queima? Poderia um combustível não ser orgânico? Como ocorre o movimento do músculo?*

De acordo com Freire e Faundez (1998, p. 25):

Se aprendêssemos a nos perguntar sobre nossa própria existência cotidiana, todas as perguntas que exigissem resposta e todo esse processo pergunta-resposta, que constitui o caminho do conhecimento, começariam por essas perguntas básicas de nossa vida cotidiana [...].

As perguntas do cotidiano são perguntas que fazíamos quando éramos criança e as esquecemos de fazer, pois o sistema de ensino nos ensinou a fazer outras perguntas para atender às necessidades dos conteúdos programáticos da escola. Se o estudante, desde o Ensino Fundamental, fosse estimulado a fazer as perguntas essenciais da vida cotidiana e se buscasse as repostas por meio da pesquisa em sala de aula, perpetuando o processo até chegar à vida acadêmica, teria as perguntas essenciais para a constituição da tese acadêmica (FREIRE; FAUNDEZ, 1998).

Entretanto, estudantes são estimulados pelos professores a fazerem perguntas sobre o conteúdo programático. São as mesmas perguntas que são feitas pela Professora A para avançar no conteúdo, como refere:

*Quando eu pergunto as coisas, na verdade, estou perguntando daqui (professora faz referencia ao conteúdo exposto no quadro). São as mesmas perguntas que vocês mesmos podem fazer: um mol de moléculas quantas moléculas são? Um mol de moléculas quanto é que vai pesar? É assim que vocês vão estudar isso aqui.*

Isso revela que os estudantes são estimulados a fazerem perguntas sobre o conteúdo exposto pela Professora A. Essas perguntas dos estudantes remetem a dúvidas pontuais sobre o conteúdo, reforçadas pelas perguntas da própria professora.

Nas aulas da Professora C, os estudantes perguntam e a professora responde. São perguntas, em sua maioria, fechadas, semelhantes com as dos estudantes da professora A, que buscam também o esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo que a Professora C está trabalhando em aula. São exemplos das perguntas dos estudantes: “*Professora é evaporação?*” (E1)<sup>17</sup>; “*Portão também é objeto?*” (E2); “*Então é químico?*” (E3); “*A formação de ferrugem é físico?*” (E4); “*Então prego na madeira é físico?*” (E5); “*Portão de madeira é objeto?*” (E6). Essas perguntas solicitam por parte dos estudantes confirmações de suas ideias sobre os conteúdos da aula. São perguntas pontuais e fechadas. “*O que é para ser relâmpago?*” (E7). Essa pergunta já solicita uma definição de relâmpago que a Professora C se encarrega de responder para o estudante.

A Professora D tem comportamento semelhante às professoras C e A. Responde às perguntas dos estudantes. A Professora D estimula os estudantes a fazerem perguntas para esclarecer dúvidas sobre o que está sendo trabalhado em aula, conforme enunciado a seguir:

*Quando não entenderem vocês perguntem o que for necessário. Isso é uma parte de 9º ano, mas sem alguém ficou com dúvida vamos perguntar. Em aula vocês vão copiar e vão fazer o que está sendo proposto pela professora. Por que vocês não trabalham na aula? Não é por falta de explicação. Por que uma coisa que eu gosto de fazer, é explicar meu conteúdo, ajudar vocês nas classes e vocês tem sempre abertura para perguntar.*

A Professora D abre oportunidade para os estudantes fazerem perguntas, mas as perguntas dos estudantes que são valorizadas são as que procuram esclarecer dúvidas sobre a resolução de um exercício do conteúdo trabalhado em aula. Se o estudante pergunta algo que está afastado dos propósitos do conteúdo da Professora D, esta fica desconfortável, como mostra o diálogo:

Estudante Y - *Como nasceram estes nomes esquisitos prótio, trítio e deutério? .*  
 Professora D - *Quando os caras descobriram os elementos e descobriram as funções que eles têm deram estes nomes esquisitos.*

<sup>17</sup> Perguntas dos estudantes da professora C.

Estudante EY - *Eu acho que queriam complicar a cabeça da gente porque não deram o nome de pizza, aquilo chinelo e aquilo quadro. Por que eles pensaram no nome dos elementos? Por exemplo, oxigênio.*

Professora D - *Não sei nem porque deram o nome do oxigênio. A época que eles inventaram muitos anos atrás e eu não lembro em ter visto em uma bibliografia, porque eles deram os nomes dos elementos. Então vocês vão parar de complicar uma coisa simples.*

Professora D - *Qual é o teu nome?*

Estudante Y - *Fulano.*

Professora D - *Por que o teu nome é fulano?*

Estudante Y - *Porque escolheram assim.*

Professora D - *Escolheram um nome assim aleatório.*

Em vez disso, a Professora D encerra o debate e volta para o conteúdo.

O diálogo mostra que a Professora D reconhece não saber a origem dos nomes dos elementos. Contudo, a professora não valoriza a pergunta do estudante e não fornece meios para a busca desta resposta. Ao entrar em sala de aula, o professor deve estar acessível às perguntas dos estudantes, as quais, em geral, revelam suas intenções e curiosidades sobre o objeto de estudo (FREIRE, 1996).

Nas aulas do professor B emergiram mais perguntas dos estudantes. Esse fato pode estar relacionado com a execução das aulas experimentais por parte dos estudantes. As perguntas dos estudantes são dirigidas para esclarecer dúvidas sobre um experimento que estão executando e sobre curiosidades acerca de fenômenos observados. Há perguntas também sobre os materiais do laboratório, como sua utilidade e função. Frequentemente, o Professor B responde às perguntas dos estudantes, mas há casos em que o professor responde com outra pergunta ou menciona que o experimento que os estudantes estão executando dará a resposta para a pergunta.

O Professor B apresenta essa conduta em alguns casos de deixar o estudante ir descobrindo a resposta de suas perguntas no decorrer do desenvolvimento do experimento. São exemplos de perguntas dos estudantes, neste caso: *“Todos tem que avaliar se é físico ou químico?”* (E1)<sup>18</sup> e *“Professor é solidificação?”* (E2). São perguntas que solicitam pequenas informações para a resolução dos problemas, mas há perguntas que já solicitam a explicação do fenômeno observado no experimento como, por exemplo: *“Porque o deles ficou mais roxo?”* (E3) e *“Porque que é 1 a densidade da água?”* (E4). Outras perguntas solicitam a definição de materiais e equipamentos do laboratório, como: *“O que é bico de Bunsen?”* (E5); *“O que é um vidro de relógio?”* (E6) e *“O que é a capela?”* (E7). O professor, em algumas ocasiões, responde a essas perguntas, apontando para o material ou equipamento. Geralmente, solicitar uma definição verbal é mais difícil do que simplesmente identificar o objeto (COLL

<sup>18</sup> Perguntas dos estudantes do professor B.

et al, 1998). O Professor B não encurrala a resposta da pergunta, definindo verbalmente, e assim deixa os estudantes livres para definições. Assim, aulas experimentais podem ser uma boa oportunidade para os estudantes fazerem boas perguntas, como: “*Se tivesse aberto o que poderia acontecer?*” (E8); “*E se a gente ascendesse o fogo agora?*” (E9) “*Esse é aquele negócio da penicilina?*” (E10); “*Isso é água normal?*” (E11).

Mesmo havendo perguntas que buscam pequenas informações, há perguntas que contêm maior complexidade do conhecimento, comparada com as perguntas dos estudantes dos outros professores investigados. As aulas experimentais podem provocar nos estudantes a emergência de perguntas mais desenvolvidas do ponto de vista do conhecimento. Observou-se nas aulas do professor B que estudantes respondem às perguntas dos seus colegas. A dinâmica do laboratório possibilita esta movimentação dos estudantes para esclarecer dúvidas com o próprio colega. O Professor B não consegue atender toda a demanda das perguntas dos estudantes, contudo, alerta os estudantes a fazerem as perguntas para ele responder e não os estudantes, conforme o que a firma o Professor B: “*Vocês podem perguntar. Não quero vocês perguntando um para o outro. Eu que sou preparado e pago para isto, para responder e tirar as dúvidas de vocês para fazer vocês construírem o conhecimento, as competências e habilidades necessárias.*”.

Isso mostra a prepotência do Professor B, em relação ao seu conhecimento. Será que o estudante não tem conhecimento para auxiliar o colega de aula? O que se defende é que o estudante faça perguntas que emergem da sua curiosidade e interesses fazendo pontes entre a sua realidade e o objeto de estudo em sala de aula, partindo do conhecimento do estudante para a construção de um conhecimento mais científico. O professor pode auxiliar o estudante a formular boas perguntas que abordem seus interesses. Por outro lado o professor não é um repositório de respostas para as perguntas dos estudantes.

#### ***5.1.5- Professor pergunta como propósito de explicação do objeto de estudo e não há resposta do professor, nem do estudante. (PP – NR)***

Esta categoria emergiu apenas na Professora A, com 17 ocorrências. A Professora A faz o uso da pergunta para exemplificar algo sobre o objeto de estudo, sem responder a pergunta e dar oportunidade para o estudante responder. A pergunta entra nas explicações discursivas da Professora A, de modo a fazer algumas problematizações sobre o tema

abordado. Há condutas da professora A em colocar a pergunta como algo importante para os estudantes conhecerem. Em outros casos, a pergunta pode ser proposta como um problema que será solicitado em um trabalho ou prova. São, portanto exemplificações de problemas que podem ser solicitados aos estudantes.

As perguntas, neste caso, não têm o propósito de serem respondidas inicialmente, mas de fazerem parte do discurso da Professora A sobre o objeto de estudo. São exemplos dessas perguntas: “*Como é que eu tenho a água hoje? Como é que eu tenho substância? O que é um ácido? O que é uma base?*”. Assim, os estudantes devem saber responder, pois estudaram em outras ocasiões ou seria importante saberem para atender aos requisitos do programa da Química. As respostas dos estudantes a essas perguntas, na perspectiva da Professora A, devem estar associadas ao que apresenta o livro didático e a própria professora.

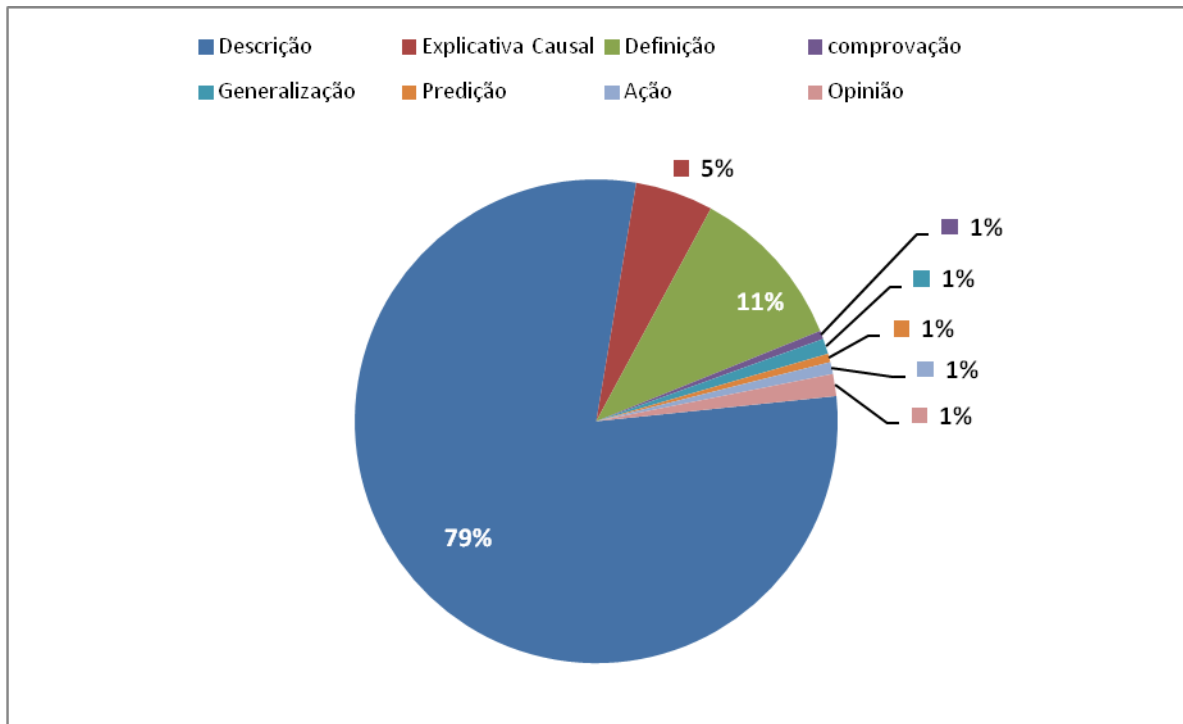
## **5.2 Categorização das perguntas nas aulas de química**

Nas dez aulas de Química observadas foram coletadas as perguntas que emergiram nas aulas, as quais foram classificadas de acordo com duas categorias *a priori* e uma categoria emergente. As categorias *a priori* são: **demanda e caráter** (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013) e conforme o **conteúdo** (COLL et al, 1998) A categoria emergente provém de perguntas classificadas conforme a **gestão em sala de aula**.

### ***5.2.1 Perguntas sobre o objeto de estudo dos professores investigados e estudantes classificadas conforme a demanda e o caráter***

As perguntas conceituais de todos os professores investigados apresentaram uma maior demanda descritiva, como mostra a Figura 6. Foram 696 (80%) perguntas descritivas manifestas no total das 40 aulas dos professores observados, estando em segundo lugar, as perguntas de definição com 97 (11%) ocorrências, e, a seguir as perguntas explicativas causais com 46 (5%) ocorrências. Perguntas de predição e ação tiveram ocorrência de 8 (1%). Em alguns casos os professores requisitaram opiniões dos estudantes sobre o objeto de estudo que ocorreu com a os professores A, B e C.

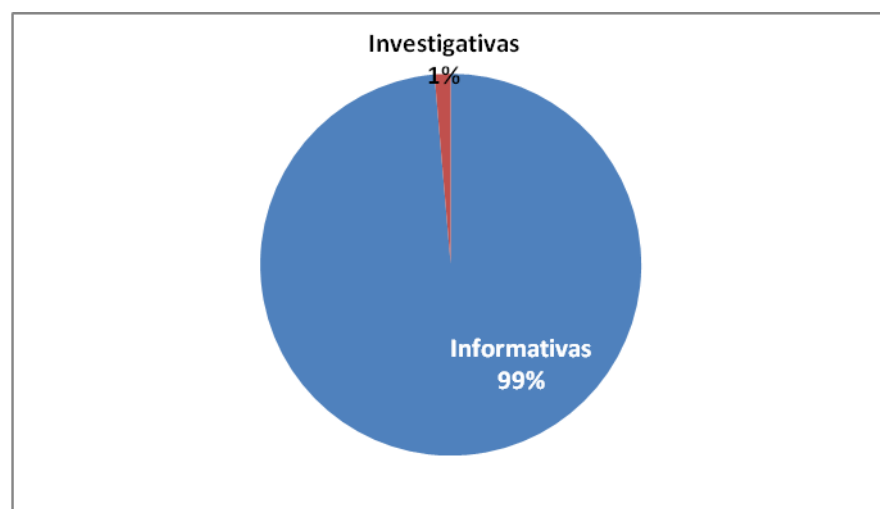
**Figura 6 – Gráfico da Classificação das Perguntas de Professores em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Ouvir a opinião do estudante pode ser um começo para aceitar as suas ideias. Contudo essa demanda teve baixa ocorrência entre os professores. Isso revela que os professores observados fazem as perguntas, solicitando informações do modelo científico de modo a reproduzi-las, em detrimento da intensificação do modelo investigativo, conforme mostra a Figura 7.

**Figura 7: Gráfico da Classificação das Perguntas de Professores em relação ao Caráter**



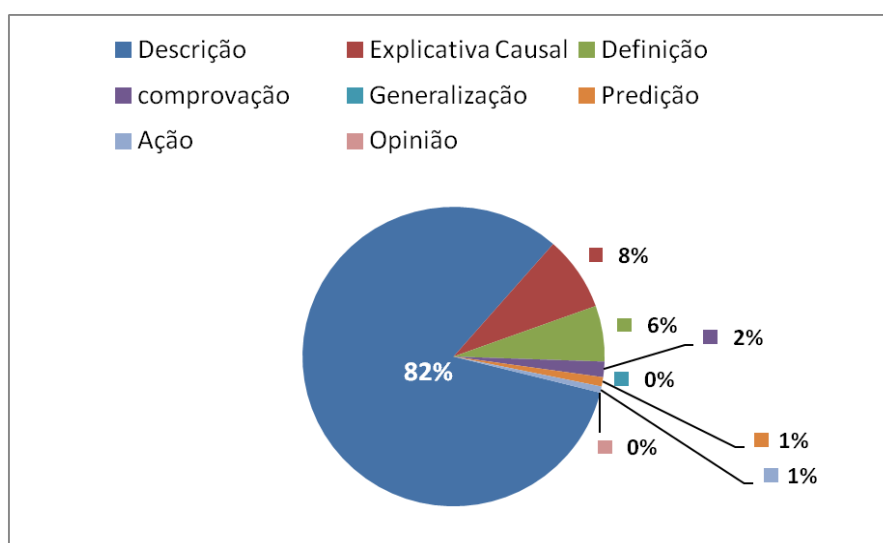
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Portanto, as perguntas dos professores observados têm o propósito de solicitar informações sobre os modelos científicos de modo a reproduzi-los. Para uma explicação geral

do modelo científico os professores partem de uma descrição do fenômeno com o intuito de estabelecer relações elementares com fenômeno estudado (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013), sem considerar as ideias dos estudantes, o que caracteriza um modelo transmissivo de ensino. O estudante tem o papel de escutar, responder as perguntas do professor, conforme livro didático ou conhecimento do professor (PORLÁN; RIVERO; MARTÍN, 1997). O professor concebe que o estudante não tem conhecimento, como se fosse uma mente vazia de acordo com (HESSEN, 2012, p. 55) o “espírito humano está vazio de conteúdos, é uma *tabula rasa*, uma folha em branco sobre o qual a experiência irá escrever”, que deve ser preenchida pelo seu conhecimento que é comunicado, que transmite o conhecimento, depositando informações nos estudantes, assim como depósitos “bancários” (FREIRE, 1996). Como é a educação bancária? “Em lugar de se comunicar, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem” (*Ibid.*, p. 33). Na perspectiva da educação bancária, a pergunta obviamente não tem propósito de promover o diálogo.

O professor, nessa perspectiva, baseia-se quase exclusivamente na transmissão do conhecimento verbal dos conteúdos programáticos, sem considerar o conhecimento anterior dos estudantes. Portanto, o estudante memoriza—e reproduzindo informações científicas, muitas vezes, sem significado para ele. O comportamento dos professores se reflete também no tipo de pergunta que os estudantes fazem nas aulas, as quais demandam mais descrição, explicação causal e definições científicas como mostra a Figura 8.

**Figura 8 - Gráfico da classificação das perguntas de estudantes em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Grande parte das perguntas dos estudantes demanda descrição dos modelos científicos como, por exemplo: “*O que é lá, número de?*” (EAA<sup>19</sup>); “*São três átomos?*” (EAB); “*Cátion é que vem primeiro né?*” (EAC); “*É solução concentrada?*” (EAD); “*Como é que é o nome do líquido para o gasoso?*” (EAE); “*Onde é usado o cristal de água?*” (EAF); “*Polímero não é uma coisa tipo plástico?*” (EAG); “*Qual o tipo de ligação faz aqui?*” (EAH); “*O que tem que ter para ser orgânico?*” (EAI); “*Esse carbono faz três ligações?*”.

Essas perguntas são fechadas, requisitando pequenas informações de um fenômeno, não admitindo dúvidas e encaminhando para uma imagem da ciência confirmativa que possui um conjunto de verdades inquestionáveis (TORT, 2005). Outras questões buscam definições como: “*O que é para ser relâmpago?*” (EAJ); “*O que é a capela do laboratório?*” (EAK), “*O que é tifo?*” (EAL), “*O que é um vidro de relógio?*” (EAM); “*O que é fórmula molecular?*” (EAN).

Essas perguntas são todas abertas, aumentando a amplitude de exigência de conhecimento. Outras perguntas solicitam explicações causais como: “*Por que tem que ser aromático se não tem aroma?*” (EAO); “*Por que tem esse carbono aqui em baixo?*” (EAP); “*Por que tu botaste dupla aqui?*” (EAQ); “*Por que nesta aqui tem estes riquinhos aqui?*” (EAR); “*Por que o Wöller colocou em dúvida a teoria da força vital?*” (EAS).

As demais perguntas demandam comprovação do modelo científico, tais como: “*Como tu sabe que ele já tem que ter três ligações aqui?*” (EAT); “*Como é que sabe se vai ser do grupo?*” (EAU).

E escassas perguntas têm como propósito iniciar uma investigação, como, por exemplo: “*O que acontecerá com os “cristais de água”?*” (EAV); “*E se a gente ascendesse o fogo agora?*” (EAY); “*Se tivesse aberto o que poderia acontecer?*” (EAZ).

As perguntas investigativas ocorreram mais com os estudantes do Professor B. O professor B faz mais perguntas investigativas do que os outros professores observados. Os experimentos e a postura do Professor B podem ter influenciado os estudantes a fazerem mais esses tipos de perguntas, pois, os estudantes tendem a reproduzir o comportamento do professor nas aulas em relação a muitas atitudes, também em relação às perguntas.

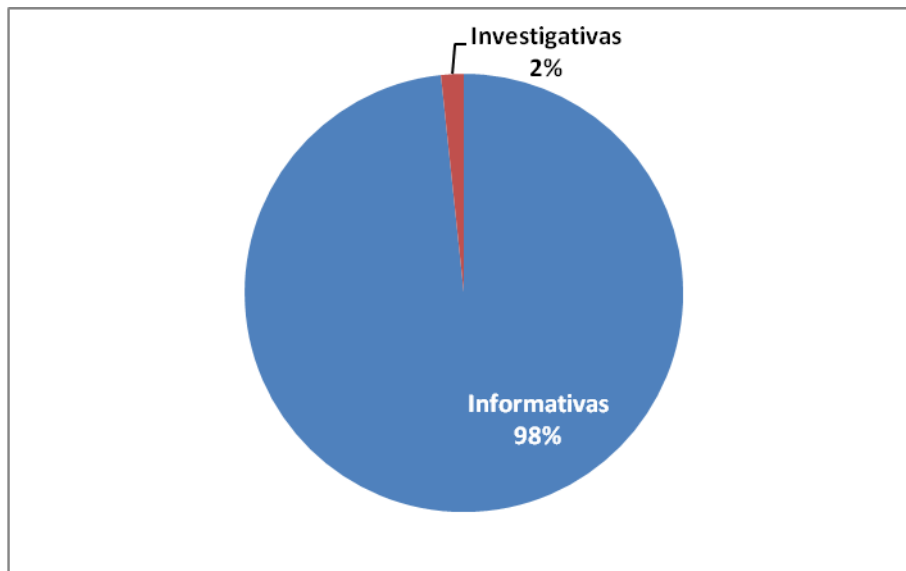
Portanto as reproduções informativas dos modelos científicos pelos estudantes dos professores participantes podem ser observadas na demanda de suas perguntas que possuem caráter estritamente informativo conforme mostra a Figura 8.

---

<sup>19</sup> Estudantes dos professores observados.



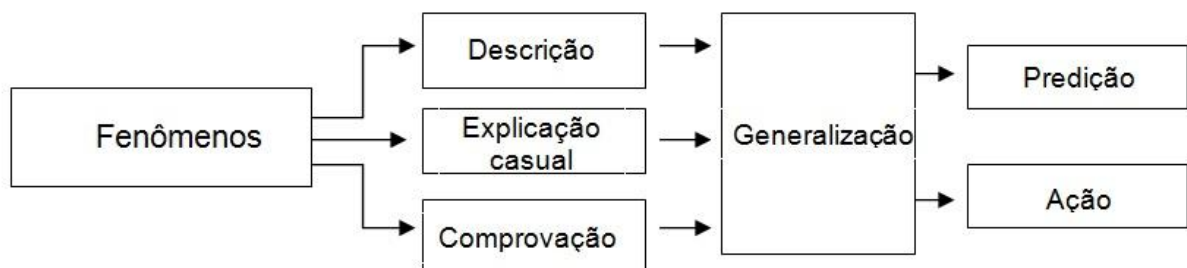
**Figura 9: Gráfico da classificação das perguntas sobre o objeto de estudo dos estudantes conforme o caráter**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

A evolução do questionamento informativo para investigativo, representada na Figura 9, perpassa o estímulo de perguntar sobre os fenômenos, o que contribui para que os estudantes façam perguntas investigativas. Assim, poderia ser um importante estímulo aos estudantes pelos professores para fazerem perguntas se o objetivo fossem as observações de fenômenos do cotidiano. Nesse caso, o estudante pode iniciar na busca por respostas que mostrem a utilidade das teorias científicas para explicar tais fenômenos. No contínuo exercício da procura de ampliação dos modelos científicos por meio de perguntas essenciais<sup>20</sup>, que avancem no sentido da emergência de perguntas de predição e ação.

**Figura 10: Relação das diferentes componentes da explicação científica**



Fonte: adaptado a partir de Pickett, Kolasa e Jones (1994) apud Roca et al. (2013).

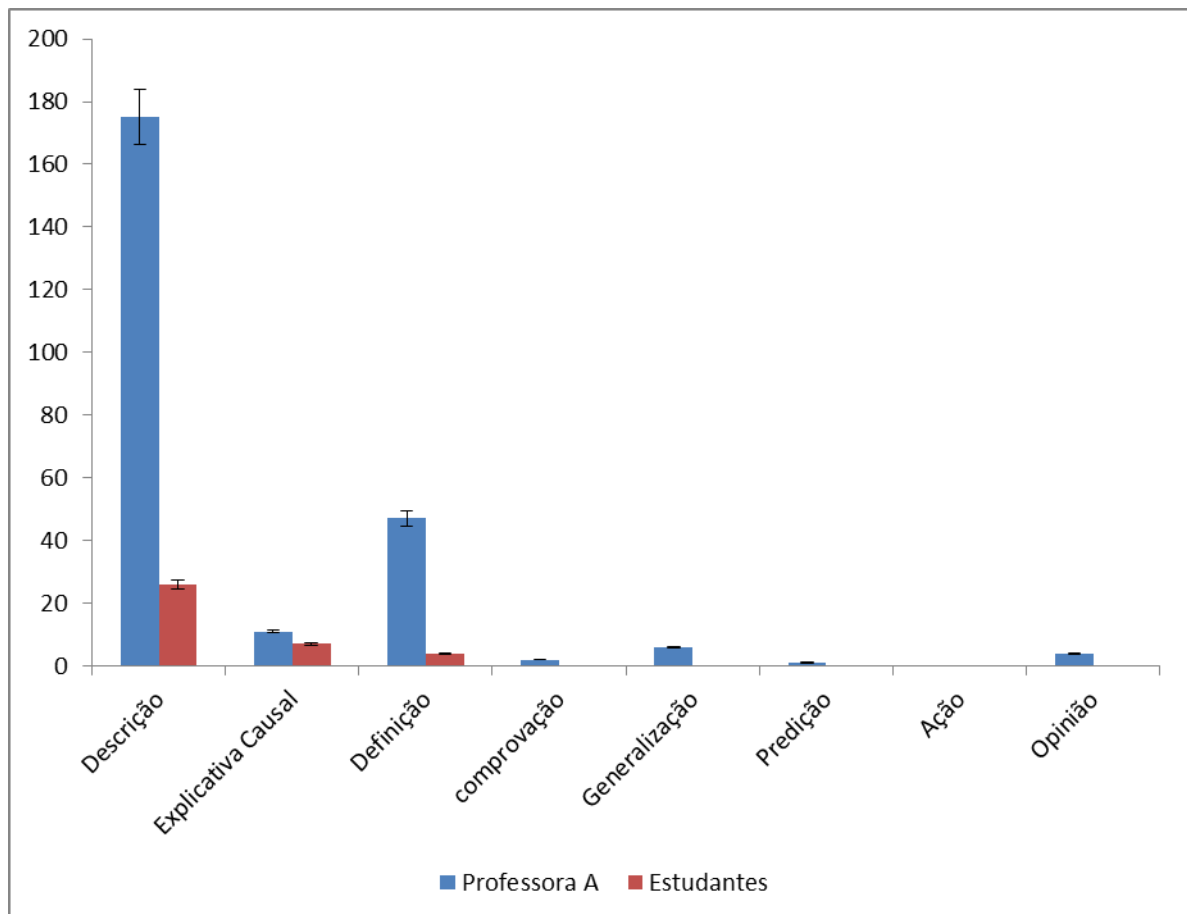
<sup>20</sup> Termo utilizado por Freire e Faundez (1998) para apontar perguntas que abordem a nossa vida cotidiana, sendo questionamentos que emergem das observações iniciais do mundo.

Contudo, os próprios professores em sua formação parecem não ter aprendido a propor perguntas essenciais, privilegiando um modelo de ensino que coloca a pergunta como instrumento para reprodução de informações que norteiam modelos do conhecimento científico.

### 5.2.2 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora PA

Nas aulas da Professora A prevalecem perguntas de descrição e definição como mostra a Figura 10.

**Figura 11: Gráfico da classificação das perguntas da Professora A em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados com base na classificação de **Roca et al (2013)**

A maior parte das perguntas propostas no discurso da Professora A requer definições, explicações causais e descrições dos conceitos e modelos científicos. Não são perguntas que

tenham o propósito de que o estudante responda a sua ideia sobre o fenômeno estudado. Perguntas da Professora A, que solicitam definir algo são caracterizadas como: *O que é? E o que significa?* As perguntas descritivas da Professora A manifestam solicitação de quantidade, localização e entidades, tais como: *Quantos? Onde? Quais? Quem? Qual?* Exemplos desse tipo de pergunta são apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Exemplos de perguntas de Descrição e Definição da Professora A.**

Perguntas da professora PA	Forma da pergunta	Demanda
O que é um ácido?	O que é?	Definição
O que é uma base?		
O que é camada?		
O que é um próton?		
O que significa o período?	O que significa?	Definição
O que significa organizar os elementos na horizontal?		
O que significa camadas?		
Quantas são estas famílias?	Quantas?	Descritiva
O carbono faz quantas ligações mesmo ao redor dele?		
Quantas moléculas são um mol?		
Quantas simples tu vai ter?		
Quantos hidrogênios aqui tu teria que colocar?	Quantos?	Descritiva
Quantos hidrogênios faltam para completar o carbono?		
Quantas duplas?	Quantas?	Descritiva
O carbono faz quantas ligações mesmo ao redor dele?		
Quantas moléculas são um mol?		
Quantas simples tu vai ter?		
Quantos hidrogênios aqui tu teria que colocar?	Quantos?	Descritiva
Quantos hidrogênios faltam para completar o carbono?		
Quantas duplas?	Quantas?	Descritiva
Quais são os elementos que vão formar este ácido?	Quais?	Descritiva
Quem é que pode perder elétrons na tabela periódica?	Quem?	Descritiva
Aonde é o orbital?	Onde?	Descritiva
Aonde são encontrados os não metais na tabela periódica?		
Aonde eu enxergo metal na tabela periódica?		
Onde que está a ligação covalente?		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

As perguntas explicativas causais da Professora A tiveram pouca ocorrência. São exemplos desse tipo de pergunta: “*Por que não pode ter mais que oito elétrons na última camada? Por que não posso colocar dez elétrons na camada de valência?*”. Essas perguntas explicativas estavam sempre relacionadas com o conteúdo programático, e sem relação com o cotidiano do estudante.

Percebe-se, nas perguntas descritivas da Professora, que solicita pequena informação sobre o modelo científico. Não são perguntas que procuram saber algo do cotidiano ou conhecimento dos estudantes, sendo fechadas para confirmação ou procura de um fato científico e são voltadas para a reprodução de um conhecimento ou para resolução de exercícios de aula.

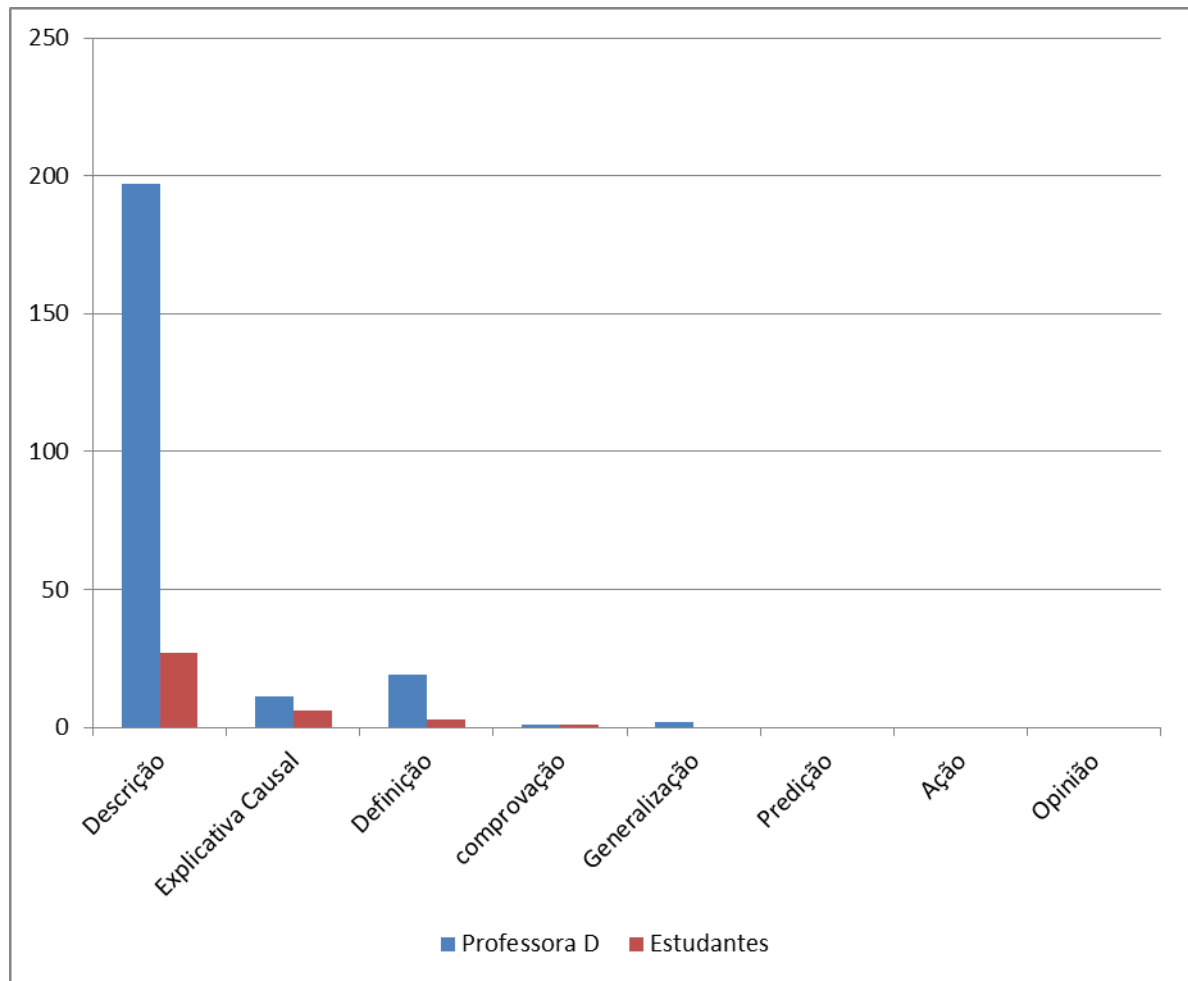
Deve-se ter atenção em relação a alguns fatores relacionados à pergunta, segundo Tort (2005), no sentido de favorecer a construção do conhecimento pelos estudantes. Entre os fatores, este autor cita o cuidado com perguntas que solicitam em muitas ocasiões quantidades e com uma única resposta. É importante evitar perguntas que encaminhem para a reprodução de um conhecimento. Os estudantes da Professora A acompanham o mesmo padrão de perguntas em proporções semelhantes de acordo com a figura 10, revelando um ciclo reprodutivo do conhecimento. Futuros professores que são estudantes hoje estão inclinados a fazerem os mesmos tipos de perguntas para seus alunos amanhã, pois não aprenderam a fazer perguntas diferentes daquelas que os professores fazem.

Algumas perguntas da Professora A solicitam uma característica geral do modelo científico como, por exemplo, “*Qual a característica de um ácido?*”. Outra pergunta procura a comprovação do modelo científico: “*Quando se sabe que a substância é um ácido?*”. Entretanto, há perguntas que procuram saber a opinião dos estudantes, como: “*O que é um sal para vocês? O que vocês sabem sobre um ácido?*”, Esse tipo de pergunta de opinião pode favorecer a aprendizagem porque os estudantes podem responder com suas próprias ideias, sem que se exija uma resposta correta (ROCA *et al.*, 2013). O caráter das perguntas elaboradas pela Professora A são 99,9% informativas, ocorrendo uma única pergunta investigativa de predição: “*O que aconteceria se no caso não fosse carbono?*”. Portanto, a condução das aulas pela Professora A valoriza essencialmente a transmissão e a reprodução do conhecimento.

### 5.2.3 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora PD

Os dados obtidos na pesquisa e analisados da Professora D, comparado com a professora A, mostram-se semelhantes, de acordo com a Figura 11.

**Figura 12: Gráfico da classificação das perguntas da Professora D em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados com base em **Roca et al. (2013)**

O modelo de perguntas manifestas pela Professora D é similar ao da professora A, com destaque para perguntas descritivas, explicativa causal e de definição, como apresenta o Quadro 3.

**Quadro 3: Exemplos de perguntas de descrição e definição da Professora D.**

Perguntas da professora PA	Forma da pergunta	Demanda
Como nós definimos o átomo?	O que é?	Definição
O que são isoeletrônicos?		
O que a matéria é mesmo?		
O que é massa?		
O que é saturação?		
O que são nêutrons?		
Quais são as partículas negativas?	Quais?	Descrição
Qual é a carga elétrica do átomo?	Qual?	Descrição
Quem é o modelo semelhante a uma bolinha de brilhar mesmo?	Quem?	Descrição
Qual é a carga elétrica do elétron?	Qual?	Descrição
Quem é que perde elétrons?	Quem?	Descrição
Quem é que ganha elétrons?		
Quantos hidrogênios têm aqui?	Quantos?	Descrição
Para ficar com oito na última camada precisa de quantos elétrons?		
Ele recebeu dois elétrons e ficou com quanto?	Quanto?	Descrição
Quantos carbonos têm?	Quantos?	Descrição
Quantos hidrogênios têm aqui?		
O carbono tem duas ligações aqui e quantas faltam?	Quantas?	Descrição
O carbono quantas valências tem?	Quantas?	Descrição
Os carbonos primários estão aonde, no meio da fórmula?	Onde?	Descrição
Onde esse cloro deveria estar?		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Nesse sentido, a professora D tem menos ocorrências de perguntas de definição comparadas com a Professora A. No caso analisado da Professora D não ocorreu nenhum tipo de pergunta de ação e predição. Isso revela que, em ambos os casos há o propósito comum de informar ou solicitar informações por meio da pergunta com vistas à reprodução e transmissão do conhecimento. A incidência de perguntas informativas para a Professora D resultou em 100%. Portanto, tanto o caso da Professora D quanto o da Professora A poderiam ser incorporados nesta especificidade da demanda e caráter da pergunta.

A Professora D utilizou o livro didático como recurso em três tempos (um tempo de aula corresponde a um período de 50 min) de aula no terceiro ano do Ensino Médio para que os estudantes efetuassem alguns exercícios. As perguntas do livro sobre o conteúdo que a Professora D está ministrando em aula são semelhantes às suas perguntas, conforme apresenta o Quadro 4.

**Quadro 4: Perguntas do livro didático de descrição da Professora D**

Perguntas do livro didático	Forma da pergunta	Demanda
Quais são os diferentes tipos de ligação que os átomos de carbono podem estabelecer?	Quais?	Descrição
Quais os compostos tipicamente orgânicos?	Quais?	Descrição
Qual é o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários na estrutura abaixo?	Qual?	Descrição
Quantos átomos de carbono e quantos de hidrogênio existem em uma molécula dessa substância?	Quantos?	Descrição
Quantos átomos de carbono secundário há na substância?		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

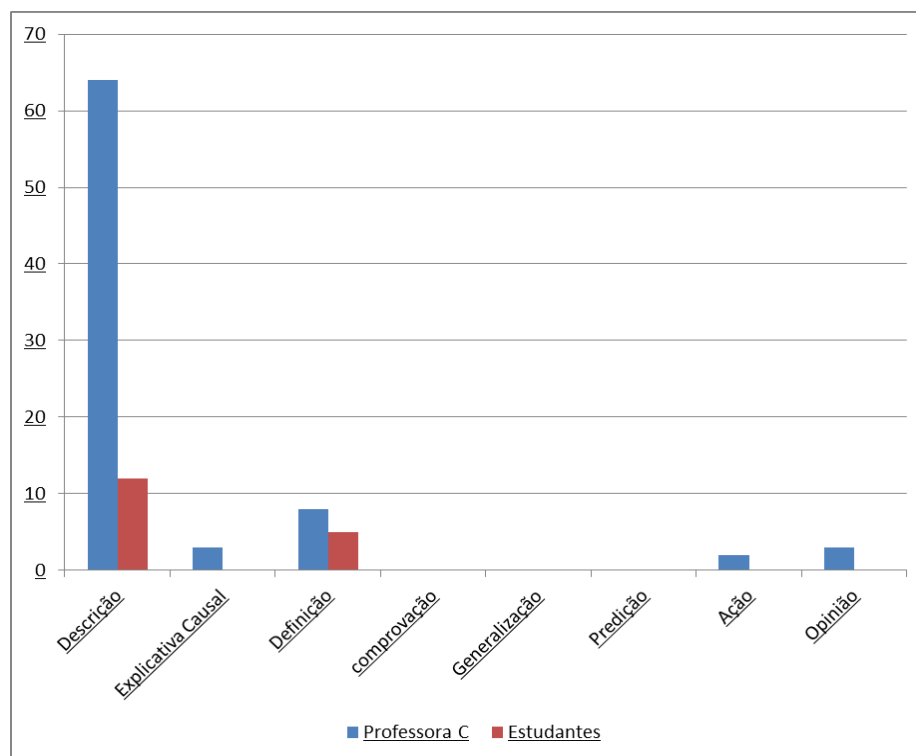
O livro didático apresenta a mesma forma de pergunta que a professora faz em aula. Portanto, o livro didático da Professora D valoriza mais perguntas informativas que articulam com o tipo de pergunta com que a Professora D propõe em aula como, por exemplo: *“Por que ele pode formar tantas cadeias longas? Por que o número de elétrons dele é 36?”*. São perguntas que têm o objetivo de explicar o porquê desses fenômenos. Ocorreu também uma pergunta de comprovação: *“Como é que eu vou saber aonde eu vou representar?”*. A Professora D não apresentou nenhuma pergunta de predição ou ação. Os estudantes fazem os mesmos tipos de perguntas que a Professora D costuma fazer em aula. Como caso similar com que ocorreu com os estudantes da professora A.

### 5.2.3 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter da professora C

A Figura 13 mostra que a Professora C tem modo semelhante de formular perguntas como as professoras A e D.

Os maiores índices se mantiveram nas perguntas descritivas e de definição como ocorreu com as outras professoras. As formas de perguntar são similares as das outras professoras, conforme mostra o Quadro 5.

**Figura 13 - Gráfico da classificação das perguntas da Professora C em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados com base em **Roca et al. (2013)**

**Quadro 5: Exemplos de Perguntas de Descrição e Definição da Professora C**

Perguntas da professora PA	Forma da pergunta	Demanda
O que é um fenômeno físico?	O que é?	Definição
O que é densidade?		
O que é a parte da matéria?		
O que é química?		
O que é a dureza?		
Quantas fases apresenta o sistema descrito?	Quantas?	Descrição
Quantas ligações o carbono faz?		
Este carbono aqui fez quantas ligações?		
Esse primeiro aqui quantos hidrogênios eu vou colocar?	Quantos?	Descrição
Qual a matéria de uma barra de ferro?	Qual?	Descrição
Qual a substância mais dura que existe?		
Qual você consegue derreter mais rápido o ferro ou o gelo?		
Qual das misturas adiante é homogênea?		
De qual dos frascos foi arremessada a rolha?	Qual?	Descrição
Quais as partículas que compõem o átomo?	Quais?	Descrição

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.



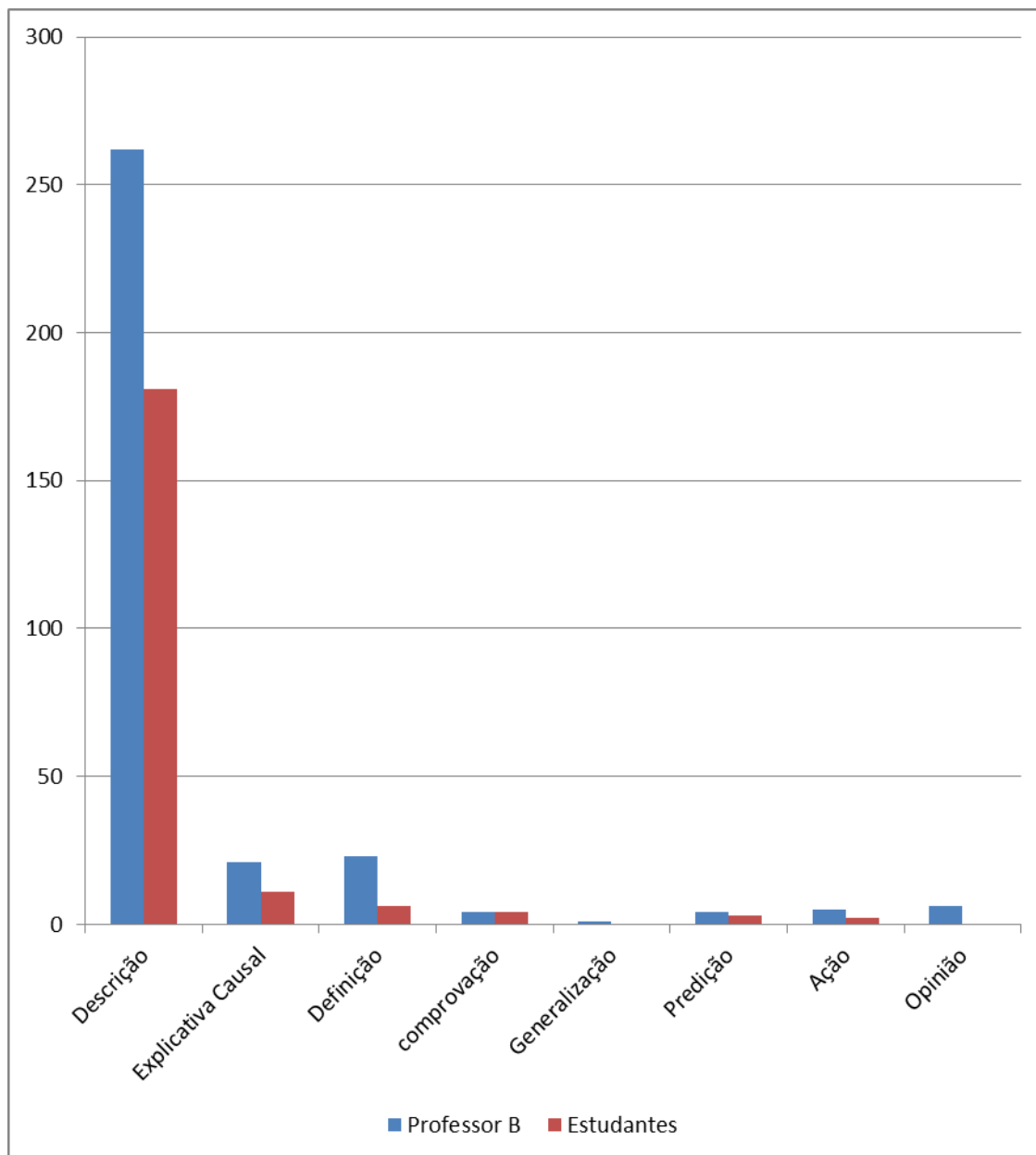
No entanto a Professora C apresenta poucas perguntas no âmbito conceitual comparado com os outros professores observados. Ocorrem mais outros tipos de perguntas classificadas como Gestão, as quais serão tratadas mais adiante neste trabalho. Ocorreram perguntas que solicitam opinião do estudante como: *“Hidro quer dizer o que para vocês? O que lembra a massa para vocês?”*, que são perguntas que podem revelar o que os estudantes pensam sobre o objeto de estudo. Neste caso, a professora C fez as perguntas para corrigir as respostas dos estudantes. Ao contrário do Professor B e da Professora A, que aceitaram as respostas dentro do nível de conhecimento do estudante, partindo de seus pensamentos e auxiliando-os a construir uma nova compreensão do objeto de estudo.

Foram poucas perguntas explicativas causais elaboradas pela Professora C, comparadas aos outros professores observados, como, por exemplo: *“Por que se vocês misturarem água e óleo o óleo fica em cima?”*. Essa pergunta tem relação com o cotidiano do estudante, diferentemente das perguntas explicativas causais das professoras A e D, que procuravam explicação de aspectos específicos do conteúdo. A Professora C elaborou algumas perguntas de ação: *“Se vocês colocarem fogo na folha de papel? Se vocês colocarem uma moeda dentro de um copo de água o que vai acontecer?”*. Contudo as perguntas mantiveram-se no universo informativo com 98% de todas as perguntas relacionadas com o objeto de estudo manifestadas pela Professora C, com 2% de perguntas de investigação, o que mostra um pequeno diferencial diante as professoras A e D. Este caso da Professora C pode ser incorporado com os das professoras A e D, no que regem o tipo de pergunta, a reprodução e transmissão do conhecimento, a demanda de pergunta feita pelos estudantes da Professora C.

#### ***5.2.4 Classificação das perguntas conforme a demanda e caráter do professor PB***

O Professor B elabora perguntas como as outras professoras. No entanto, em suas aulas ocorrem mais perguntas de ação e predição como mostra a Figura 14.

**Figura 14 - Gráfico da classificação das perguntas do Professor B em relação à Demanda**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados com base em **Roca et al. (2013)**

O Professor B desenvolveu suas aulas de forma experimental no laboratório de Química. Os discursos do Professor B para todos os estudantes ocupam pequena parte da aula para que os estudantes utilizem grande parte das aulas para executar os experimentos. Isso pode ter contribuído para que os estudantes elaborassem mais perguntas do que os estudantes das outras professoras. Mesmo assim, o Professor B é o que pergunta mais que os estudantes em aula. As perguntas mais elaboradas pelo Professor B foram de descrição e definição, como

mostrado também pelas professoras A, D e C. O Quadro 6 mostra a similaridade das formas de perguntas de definição e descrição elaboradas pelo Professor B:

**Quadro 6: Exemplos de Perguntas de Descrição e Definição do Professor B**

Perguntas do Professor B	Forma da pergunta	Demanda
O que é química?	O que é?	Definição
O que é o bórax?		
O que é a capela do laboratório?		
O que é o perfluorcarbono?		
O que é um meio de cultura?		
Quando uma fruta amadurece é um fenômeno físico ou químico?	Quando?	Descrição
Quando se espreme uma laranja para tirar o suco é físico ou químico?		
Qual o mol da água?	Qual?	Descrição
Qual a massa, em gramas, de água existente no volume inicialmente medido?		
Qual o mol disso aqui em gramas?		
Quais que são as condições normais de temperatura e pressão?	Quais?	Descrição
Quais que são as condições normais de temperatura e pressão?		
Quantas unidades têm dentro de um mol?	Quantas?	Descrição
Quanto vale cada hidrogênio?	Quanto?	Descrição
Quantas estruturas de $C_6H_{12}O_6$ você tem que juntar para ter isso?	Quantas?	Descrição
Quantos mols de água o cristal absorveu?	Quantos?	Descrição
Quanto vale o pi?	Quanto?	Descrição
Quanto que deu o raio?		
A densidade é quanto?		
Se realmente houve uma transformação onde está o iodo agora?	Onde?	Descrição
Onde está o éter gasoso?		
A onde é que tu vai achar o chumbo?		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Percebe-se que as perguntas do Professor B são semelhantes as das professoras A, C e D. No entanto, para algumas perguntas de definição, o Professor B procura não apresentar a resposta pronta para os estudantes. Isso fica evidente em algumas ações do Professor B para perguntas de definição: quando solicita a os estudantes que pesquisem a resposta; solicitar para os estudantes escreverem suas respostas conforme suas ideias sobre o que pensam sobre o objeto de estudo e apontar para o objeto de forma a defini-lo.

Ocorrem também algumas perguntas explicativas causais, tais como:

*Por que um químico farmacêutico passa cinquenta anos desenvolvendo uma vacina contra uma doença? Por que o engenheiro químico perde dez anos de doutorado desenvolvendo um cimento mais resistente? Por que será quando a gente tem uma micose ela dá sempre em regiões onde estão mais abafadas do corpo?*

Essas perguntas explicativas do Professor B revela preocupação em relacionar fatos conhecidos do cotidiano dos estudantes, ao contrário da Professora C. Os professores A e B têm interesse em saber o que os estudantes pensam sobre estes temas nas perguntas de opinião, sem corrigir as respostas dos estudantes. As perguntas de opinião podem auxiliar nesse sentido. Seguem exemplos: *“O que vocês acham que foi a maior conquista da química? Vocês acham que se formou alguma coisa que não tinha antes? O que um químico faz para vocês?”*. Partindo-se dessas concepções dos estudantes, se pode evoluir na construção desses temas, não obtendo uma única resposta como sendo a correta. A Professora D não manifestou perguntas de opinião.

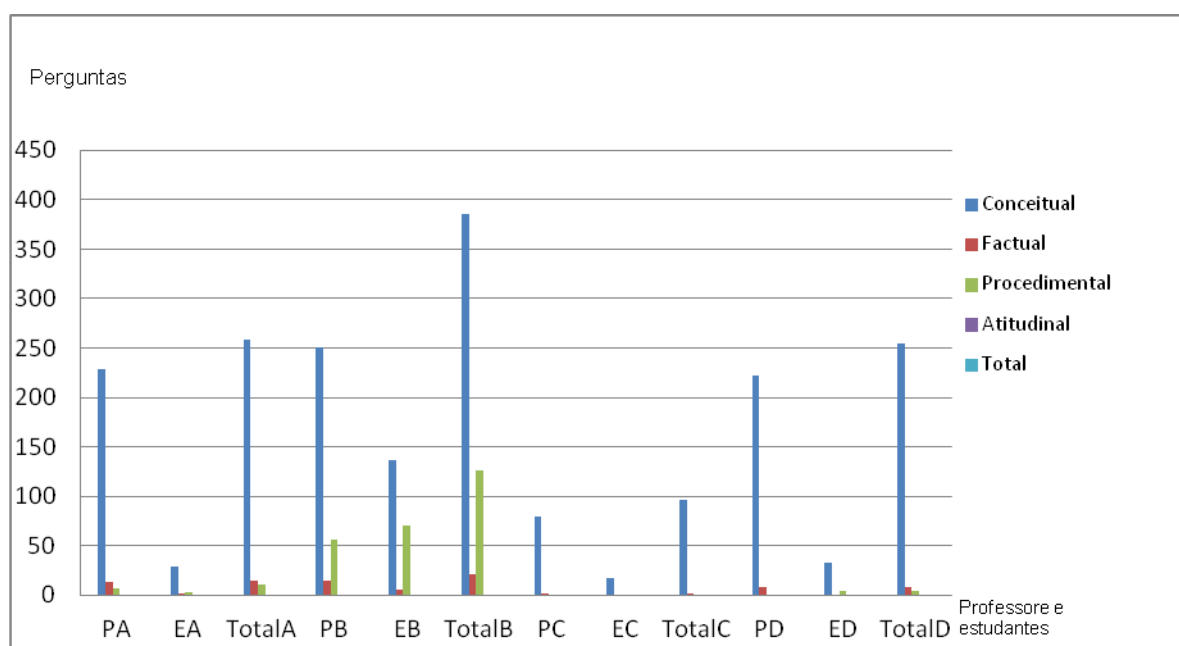
Perguntas comprobatórias foram manifestadas pelo Professor B como forma de validar o que os estudantes estavam realizando nos experimentos, como, por exemplo: *“Como no teu experimento ficou provado que a forma do teu líquido é variável? Como vocês sabem que ele absorveu calor?”*. Os experimentos podem ter provocado atitudes diferenciadas nos estudantes, bem como Professor B para manifestar perguntas investigativas como de predição e ação. O Professor B, entre os professores investigados foi o que mais formulou este tipo de perguntas, como, por exemplo: *“Se tivesse aberto o que poderia acontecer? Se tu tivesses com ele aberto para onde o gás poderia ir? O que aconteceria se você comece o “cristal de água”? Poderia também absorver pela pele?”*.

Os estudantes do Professor B tendem a demandar o mesmo tipo de pergunta que o professor manifesta em aula. Esses estudantes manifestaram mais perguntas investigativas do que os estudantes das professoras A, B e D. Os experimentos, bem como a atitude do Professor B podem ter influenciado nessas manifestações. Mesmo assim, o Professor B apresenta também atitude de reprodução e transmissão do conhecimento apresentando em suas aulas 97% de perguntas informativas, incorporando postura tecnicista, na qual a ciência tem um método específico e diferenciador baseado na observação e experimentação, que inclui execução dos experimentos com a finalidade de confirmar a teoria científica por meio da precisão matemática diante a situação de estudo (GONZÁLEZ et al, 1997). Inclusive, é característica desse modelo didático empregar experimentos no laboratório com roteiros dirigidos a fim de comprovação de fenômenos que se estuda na teoria (GONZÁLEZ; ESCARTIN, 1996).

### 5.3 Classificações das perguntas conforme o conteúdo

Em outra perspectiva, as perguntas dos professores e estudantes observados podem ser classificadas conforme o conteúdo (COLL et al, 1998). Percebe-se a partir da Figura 15 que a maior parte das perguntas manifestas em aula, tanto dos professores quanto dos estudantes, são conceituais.

**Figura 15- Gráfico sobre perguntas dos professores e estudantes classificadas conforme o Conteúdo.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

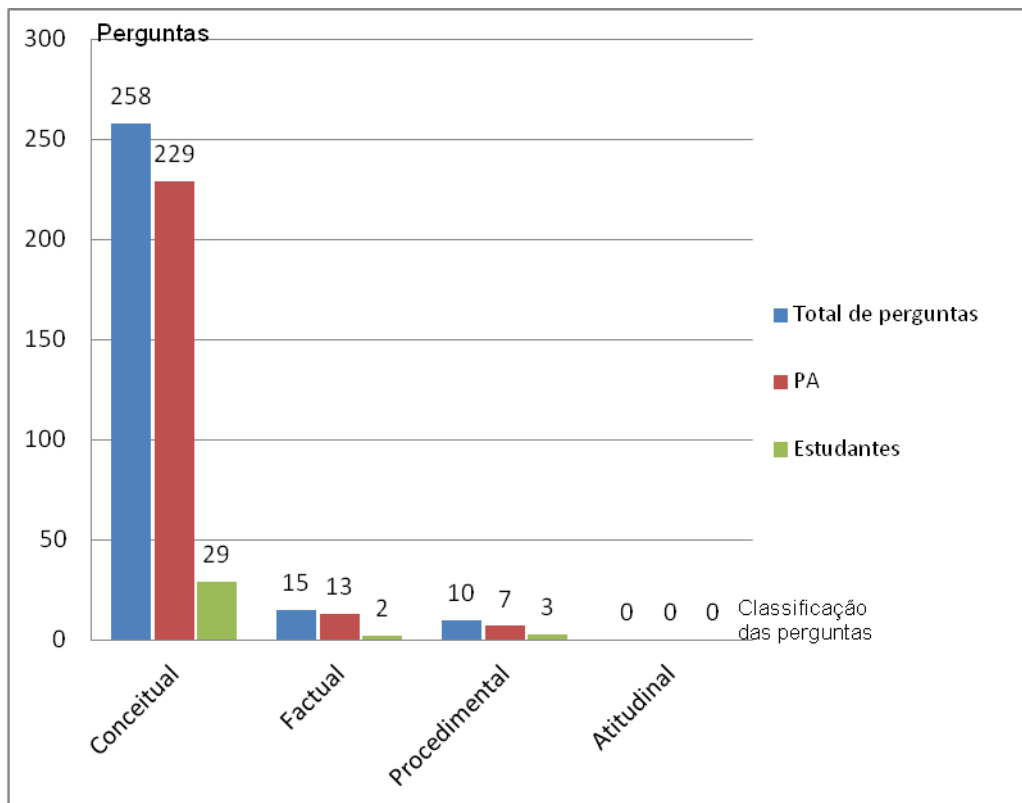
Nas aulas do Professor PB ocorreram muitas perguntas procedimentais. O que contribuiu para isso acontecer foi a execução das atividades experimentais no laboratório de Química. A execução de experimentos está associada com o saber fazer e fazer bem, com eficácia (COLL *et al*, 1998). O que caracteriza as ações procedimentais é o saber fazer operações com os materiais disponíveis para a execução de uma prática. Perguntas factuais tiveram pouca incidência entre os professores investigados assim como as perguntas atitudinais, não havendo ocorrência, o que também é indicativo de preocupação principal com o conhecimento. Entretanto, procedimentos e atitudes também são importantes para a formação para a vida e para a cidadania.

A grande incidência de perguntas conceituais nos casos investigados nesta pesquisa pode estar vinculada a educação disciplinar, a qual está associada à educação por conceitos, pois cada “disciplina científica caracteriza-se por ter sistemas conceituais e bases de dados próprios” (COLL *et al*, 1998, p. 22). Desse modo, as perguntas conceituais estão relacionadas com o querer saber algo sobre alguma coisa. Assim, os professores observados buscam saber, por meio de suas perguntas, o que os estudantes sabem.

### 5.3.1 Classificações das perguntas conforme o Conteúdo da Professora A

As perguntas da Professora A, bem como de seus estudantes centra-se na abordagem conceitual, como mostra a Figura 16.

**Figura 16 – Gráfico das Perguntas da Professora A e dos Estudantes classificadas conforme o Conteúdo.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

As perguntas conceituais, elaboradas pela Professora A procuram informações sobre o objeto de estudo para a sua compreensão. Elas revelam o interesse em valorizar o saber, como, por exemplo: “*O que significa o período? O que é um próton? Por que não pode ter mais do que oito na última camada? Qualquer elemento pode perder elétrons?*”.

Essas perguntas requerem conceitos específicos “dentro da organização hierárquica do conhecimento científico” (COLL et al, 1998, p. 26), o que não oportuniza condições para os estudantes fazerem relações com seu conhecimento no sentido de procurar compreender esses saberes, pois, para o estudante compreender como ocorre uma transformação física do líquido para o sólido, por exemplo, necessitaria provocar uma ideia prévia para estruturar o conhecimento com sentido (COLL *et al*, 1988). Portanto, pode-se configurar como mais um modo de reprodução do conhecimento. Os estudantes também fazem perguntas conceituais para a Professora A com propósito de tentar compreender o objeto de estudo, como, por exemplo: “*Por que tem uma família que é separada das outras?*” (EAX); *São três átomos?* (EBA); *Da onde saiu esse 40?* (EBB). No entanto, são perguntas que partem de um conhecimento prévio norteado pelo conhecimento científico sem relação com o cotidiano dos estudantes.

As perguntas factuais não buscam o esforço para a compreensão, caminham no sentido da reprodução de uma informação. Em geral, são informações literais como: nomes, números, o valor de PI (sem necessidade de calcular). São exemplos dessas perguntas manifestas pela Professora A: “*Quantas são estas famílias? Quantas moléculas são um mol? Qual é o valor que ele está oferecendo? A massa atômica do cálcio é quanto?*”. São informações apresentadas que os estudantes reproduzem, sem buscar compreender. De acordo com Coll *et al* (1998, p. 25).

Uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe é apresentada, ou seja, quando compreende esse material, em que compreender seria equivalente, mais ou menos, a traduzir algo para as suas próprias palavras.

Portanto, uma informação factual não tem a intenção de compreender, mas sim reproduzir algo que pode até atender a uma demanda conceitual. Quando usa, por exemplo, o valor da constante de Avogadro para resolver um problema, o estudante não tem compreensão de onde saiu essa constante, mas a usa para resolução de uma questão que exige compreensão conceitual.

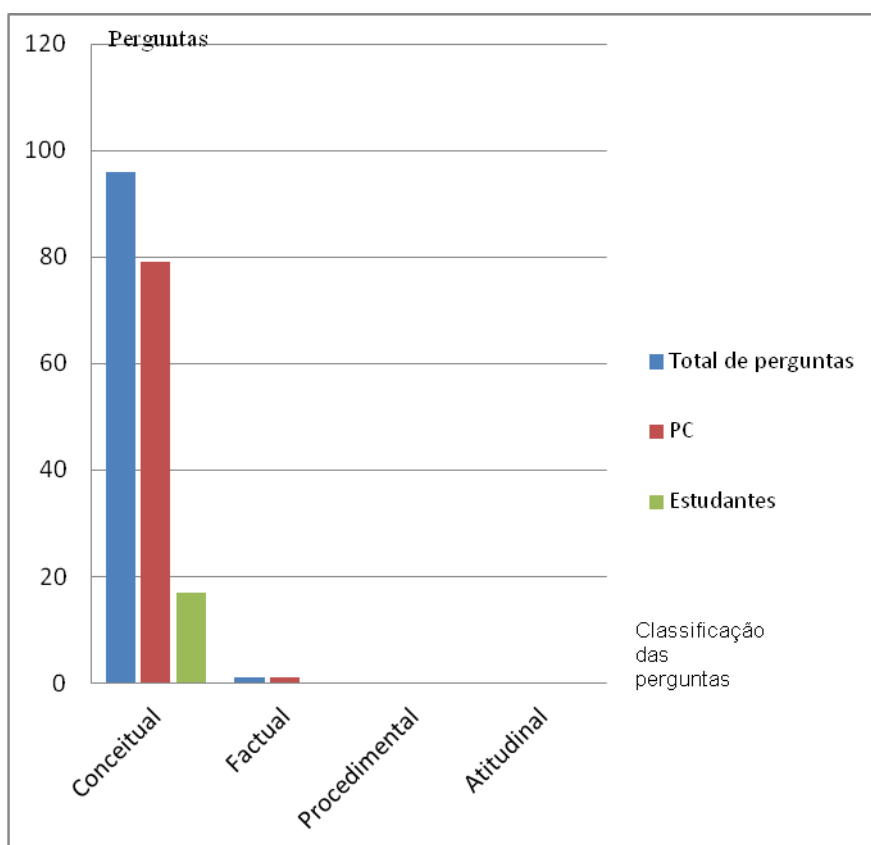
As perguntas procedimentais, por sua vez, estão vinculadas com o “saber fazer algo” para resolução de um problema. Conforme Coll et al. (1998, p. 92), “[...] fazem referências às ações para solucionar problemas, para chegar a objetivos ou metas, para satisfazer propósitos e para obter novas aprendizagens”. A Professora A utiliza as perguntas procedimentais com o propósito de resolução de exercícios relacionados com o conteúdo programático, como, por exemplo: “*Como é que eu fazia esta distribuição? Aqui o que eu vou fazer? Como se faz*

isso?”. Tal e qual o estudante pergunta para Professora, com o mesmo propósito para resolução de um problema: “*Como é que se faz?*” (EBC).

### 5.3.2 Classificações das perguntas conforme o conteúdo da professora PC

Nas aulas da Professora C, de modo similar às da Professora A, as perguntas conceituais predominaram, como mostra a Figura 17.

Figura 17- Gráfico das perguntas da Professora C e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Diferentemente dos outros professores observados, nas aulas da Professora C não ocorreu nenhuma pergunta procedimental, o que pode ter contribuído para este fator foi o seu estilo de aula, que ditava conteúdo e/ou colocava no quadro para os estudantes copiarem. As dúvidas dos estudantes nas aulas de exercícios estavam relacionadas à compreensão de



conceitos e não a como fazer os exercícios. Portanto, o predomínio do uso de perguntas conceituais é caracterizado “na estrutura final das matérias que os alunos devem estudar [...]. É provável que, em muitos casos, os conceitos continuem sendo eixo central das matérias.” (COLL et al, 1998, p. 20). As disciplinas escolares apresentam uma série de conteúdos a serem abordados e estudados. E as perguntas conceituais fazem referência a esses conteúdos que a Professora C aborda em aula. Por exemplo: *“O plástico é o que? Como é que se chama a mudança do estado sólido para o líquido? Por que o óleo fica na superfície com a água? Os carbonos todos fazem quantas ligações?”*.

Não se trata de eliminar os conteúdos programáticos das disciplinas, mas valorizar os conhecimentos que os estudantes trazem para aula e organizar esses conhecimentos de forma a interligar com várias formas de saber. Quando os estudantes da Professora C fazem perguntas conceituais, tais como *“O que é para ser relâmpago? Digestão dos alimentos o que seria isto? A formação de ferrugem é físico?”*, a ~~única~~ resposta única dada a essas perguntas pela professora interrompe a busca de infinitas formas de conhecer o fenômeno.

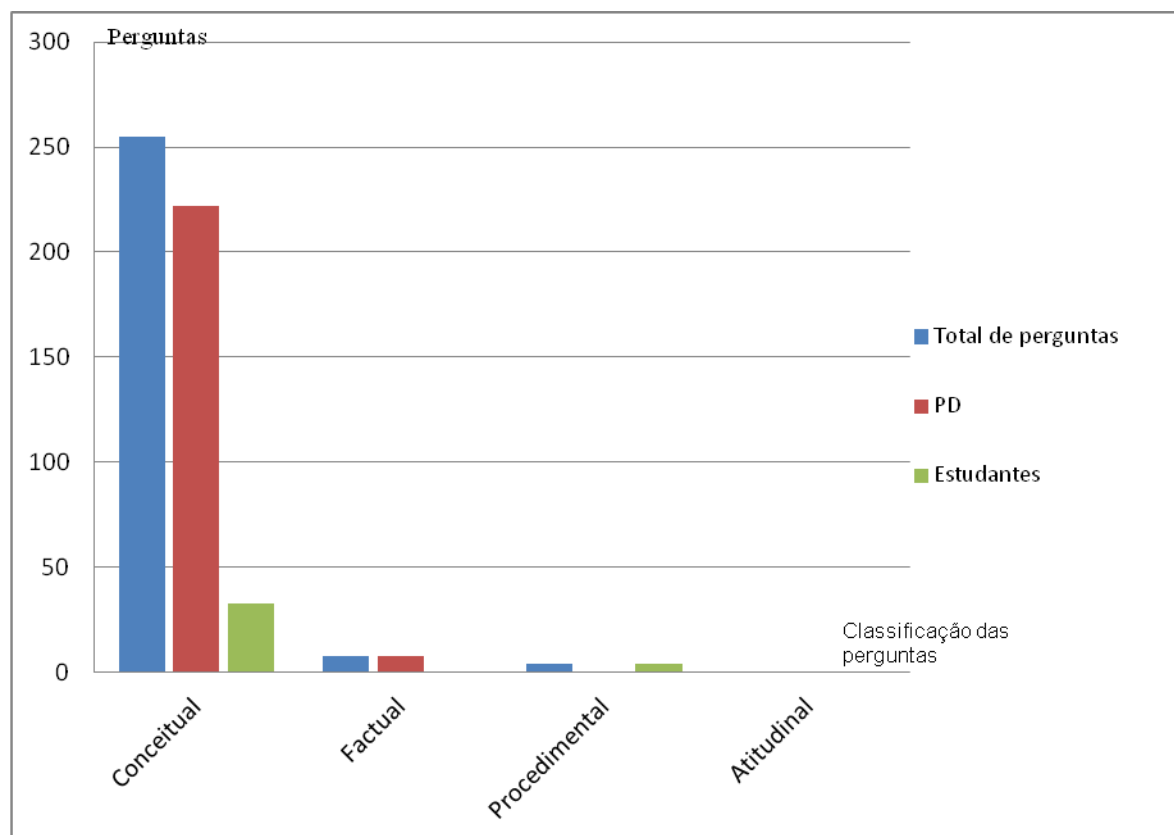
### **5.3.3 Classificações das perguntas conforme o Conteúdo da Professora D**

O caso da Professora D pode ser incorporado aos casos das professoras A e C, pelo alto nível de perguntas conceituais em aula como mostra a Figura 18.

A Professora D aproxima-se mais da Professora A no que se refere ao número de perguntas emergentes, classificadas conforme o conteúdo. São perguntas conceituais que procuram saber algo sobre o conteúdo abordado em aula, sem relação com conhecimentos dos estudantes. São exemplos de perguntas conceituais da Professora D: *“O que é matéria? Como nós definimos o átomo? Por que o número de elétrons dele é 36? Quantos íons nós conhecemos? O que é uma cadeia normal? Por que ele pode formar tantas cadeias longas?”*.

Tratam-se de perguntas que podem ter níveis intermediários de compreensão nas respostas, de acordo com Coll et al, (1998, p. 27): *“A compreensão não é algo branco ou preto, como a reprodução de um nome ou de um dado, mas admite muitos tons de cinza intermediários”*. Mesmo que a Professora D aceite uma única resposta como verdadeira para as perguntas conceituais, a pergunta não deixa de possibilitar várias respostas em diferentes gradientes de conhecimento.

**Figura 18 – Gráfico das perguntas da Professora D e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

As perguntas factuais já requerem um único dado ou fato. São caracterizadas pela aprendizagem memorística com ênfase na repetição. “É do tipo ‘tudo ou nada’; ou sabemos qual é a capital da Uganda ou como se diz mesa em alemão, ou não sabemos.” (COLL et al (1998, p.27). São exemplos de perguntas factuais da professora PD:

*E o do pudim de passa o senhor? Quantos carbonos eram? Quem é o modelo semelhante a uma bolinha de brilhar mesmo? Nosso modelo atômico atual de quem é que nós usamos hoje? Modelo atômico semelhante ao sistema solar de quem é? As duas bombas que caíram aonde?*

Portanto, são perguntas que requisitam o nome do cientista, a localização da cidade onde caíram as duas bombas atômicas na Segunda Guerra Mundial, uma quantidade de carbono e o nome do modelo utilizado atualmente. Na aprendizagem factual pode ser caracterizada pelas diferenças quantitativas, enquanto que a aprendizagem conceitual pela progressividade do conhecimento qualitativo. Como exemplo, pode ser utilizada a aprendizagem dos elementos químicos. No início, pode ser memorística, mas quando o estudante atribui significado ao símbolo, por exemplo, “Cu” corresponde ao elemento cobre, este símbolo apresenta diferentes formas de compreensão do objeto de estudo (COLL et al,

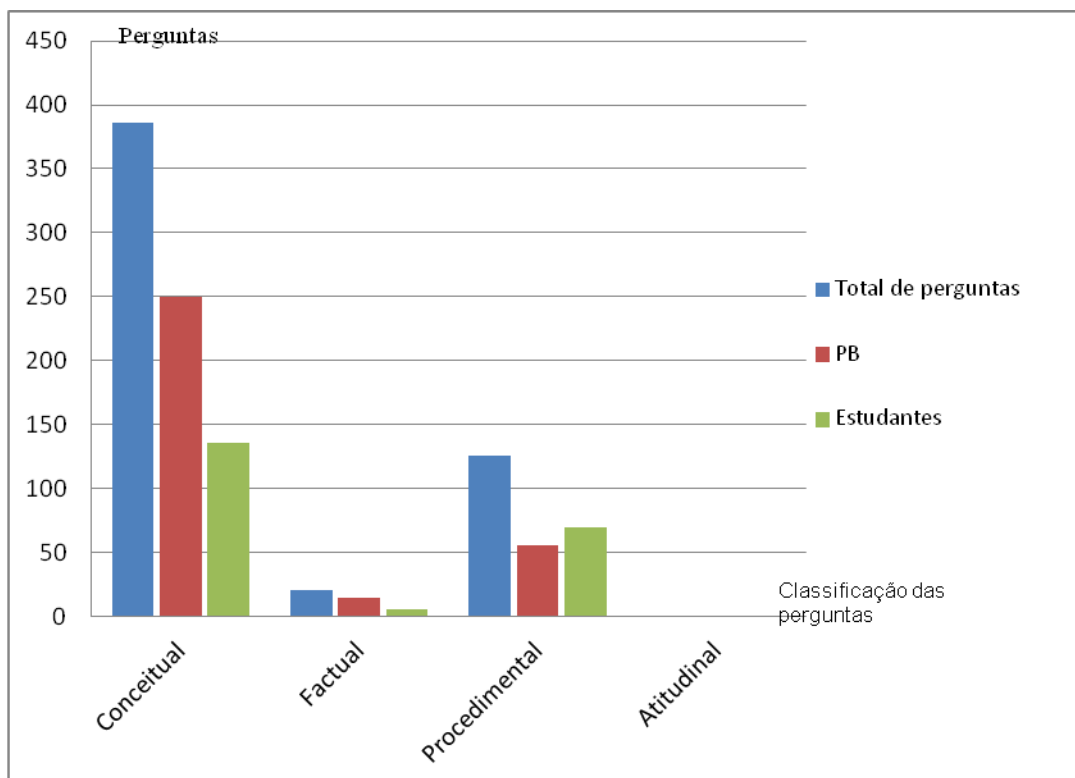
1998, p. 29): “[...] podemos ver que a aprendizagem factual e a aprendizagem conceitual não têm motivo para serem incompatíveis, mas podem ser complementares.”.

Os conceitos são usados para executar ações procedimentais. Quando os conceitos não estão bem compreendidos, os estudantes sentem dificuldades de executar as tarefas, emergindo as perguntas procedimentais. Os estudantes da Professora D fazem perguntas procedimentais no sentido de solucionar problemas dos exercícios de aula, por exemplo: “*Como eu vou fazer? Como é que se faz essa fórmula? Como é que a gente vai saber fazer?*”.

#### 5.3.4 Classificações das perguntas conforme o Conteúdo do Professor B

O caso do Professor B é similar ao das outras professoras investigadas no que se refere às perguntas conceituais. Contudo, os estudantes fazem muito mais perguntas conceituais na aula do Professor B. A diferença é em relação às perguntas procedimentais, como mostra a Figura 19.

**Figura 19 – Gráfico das perguntas do Professor B e dos estudantes classificadas conforme o Conteúdo.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Nas aulas do professor B ocorre grande número de perguntas procedimentais. Isso se deve ao fato dele trabalhar com experimentos para os estudantes executarem em todas as suas 10 aulas observadas. Portanto, práticas de laboratório podem favorecer a emergência de perguntas procedimentais por parte dos estudantes e do professor. São exemplos de perguntas procedimentais dos estudantes:

*Tem que fechar professor? É assim que a gente mexe? Isto tem que ser na ordem? Tem que colocar aonde? Tem que colocar aqui ou pode colocar direto? Quer o conta-gotas ou quer colocar direto? Já botaram o ácido? Sequencia para ligar o bico de Bunsen como é que é? Só largo ele? Pinga na mão?*

O Professor B também auxilia os estudantes nas execuções das tarefas do experimento fazendo perguntas procedimentais, tais como: *“Botou água demais? Todo mundo botou o bórax? Quantas gotas? Quanto de água você mediu aí? O que vocês vão fazer?”*. Os estudantes fazem mais perguntas procedimentais do que o Professor B. Isso se deve aos estudantes estarem executando o experimento. Contudo, é importante lembrar que o professor, ao fazer perguntas procedimentais aos estudantes está auxiliando-os na execução das práticas experimentais, o que se aproxima de Coll *et al* (1998, p. 109):

É conveniente recordar, neste sentido, o importante papel que desempenha o professor, consciente ou inconscientemente, como modelador das ações dos alunos e como indutor da busca ativa de soluções para os problemas e metas que lhes são apresentados.

A execução pelos estudantes de experimentos no laboratório de Química pode ser uma oportunidade de contribuir para uma aprendizagem mais significativa, conforme aponta Coll *et al* (1998, p. 96):

[...] o que se procura garantir com a aprendizagem por procedimentos é sua inserção em uma rede de significados mais ampla, na estrutura cognoscitiva dos alunos. Cada procedimento será vinculado a outros procedimentos já conhecidos e a sua aprendizagem significará, ao mesmo tempo, uma revisão, a modificação e o enriquecimento dos mesmos.

O saber fazer também requer conhecimentos de ordem conceitual e a execução de procedimentos reitera ou até modifica conceitos sobre o objeto de estudo.

As perguntas factuais dos estudantes estavam mais voltadas para em saber o nome das vidrarias de laboratório, como, por exemplo: *“Como é o nome disso aqui? Qual o nome desse? Qual o nome?”*. As perguntas factuais do Professor B solicitavam número de constantes, como: *“Quanto vale o pi? ou Quanto é o mol de qualquer coisa?”*, bem como perguntas que faziam referência ao grupo sanguíneo dos estudantes, como: *“Sabe o teu? E Sabe qual o teu?”*.

#### 5.4 Classificações das perguntas conforme a Gestão da sala de aula

Essas são perguntas que não têm relação direta com os conteúdos trabalhados pelos professores observados. Não são perguntas referentes às dúvidas do conteúdo, mas dúvidas que demandam operacionalização das atividades em aula. As perguntas, tanto dos professores quanto dos estudantes estão associadas, com a organização dos meios materiais e operacionais unidos às rotinas de sala de aula para gerenciar as atividades demandadas pelos conteúdos ou temas abordados pelos professores observados. Essas perguntas manifestadas nas aulas de Química estão incorporadas em uma categoria emergente denominada de Gestão em sala de aula.

As subcategorias emergentes de perguntas foram classificadas em: temporal, permissão, operativa, auxiliar, certificação, esclarecimento, caracterização, localização e recordativa. As perguntas relacionadas com o tempo foram denominadas *temporais*. São exemplos desse tipo de pergunta: “*Que dia é hoje? A próxima aula é amanhã? Quando entrega? Por que a professora não vai entregar hoje? A primeira aula foi dia 4 de março?*”. Portanto, são perguntas que demandam sobre tempo, procurando saber datas, dia, hora e quando ocorreu ou ocorrerá algo.

Outra subcategoria está relacionada com a *permissão* de fazer algo. Frequentemente, a pergunta apresenta a palavra posso ou pode. Exemplos dessas perguntas de permissão: “*Posso ir lavar a mão? Quantas linhas eu posso deixar? Professora, posso tomar água? Posso começar? Posso ir no banheiro? Esse lado aqui posso apagar? Posso solicitar isso em uma prova? Pode passar Error-ex?*”. Como a autoridade em aula é o professor, esse tipo de pergunta frequentemente é elaborado pelos estudantes. Isso revela para os estudantes observados uma dependência em fazer algo apenas com a permissão do professor. Ainda não se atingiu uma maturidade por parte dos estudantes em fazer algo com consciência das consequências eventuais que a ação possa gerar.

Os professores de certo modo poderiam oportunizar meios para que os estudantes superassem essa dependência, pois é importante formar estudantes autônomos para buscarem o seu conhecimento. Entre os professores investigados, há pouca ocorrência desse tipo de pergunta para os estudantes. Mesmo assim, revela também que os professores dependem do consentimento dos estudantes para realizar certas ações.

As perguntas **operativas** demandam saber se o sujeito executou ações ou que ações devem ser executadas para o andamento da atividade de aula. São exemplos dessas perguntas manifestas pelos professores e estudantes observados:

*Professora quanto tem que deixar de espaço? Isso é tipo decoreba a gente tem que decorar essas regrinhas aí? Tem que fazer a do plástico? Vocês fizeram alguma prática? Quando você der uma prova à professora vai dar para classificar isso aí? O que tu está copiando aí? Botou o nome?*

As perguntas operativas tiveram ocorrência maior entre os professores observados. Isso pode revelar que os professores cobram dos estudantes as execuções das atividades de aula e os estudantes aguardam as instruções para executar as atividades propostas pelos professores. Isso demonstra a dependência dos estudantes para a execução dessas tarefas.

As perguntas **auxiliares** procuram requisitar material de apoio para a execução das tarefas em aula, como, por exemplo: “*Tem tabela? Aonde tem lixo? Todo mundo tem caneta? Tem outra folha? Quem é que tem relógio em aula? Tem funil? Tem o caderno aí do 9º ano para eu poder olhar? Tem outra folha? Vocês trouxeram material de escrita?*”. Esse tipo de pergunta ocorre em quantidades semelhantes entre estudantes e professores. São perguntas de baixa ocorrência entre os professores observados, com exceção do Professor B.

Perguntas que procuram validar alguma resposta ou ideia são denominadas de **certificação ou validação**. São perguntas formuladas tanto pelos professores observados quanto por seus estudantes, com maiores ocorrências entre os professores, com exceção da Professora A. São exemplos desse tipo de pergunta: “*Estamos combinados então? E aí deu certo também? Tá certo? Entendeu agora estudante? Alguma dúvida nesta parte aqui gente? É assim mesmo? Essa questão está certa? Estou fazendo certo?*”. No caso dos estudantes, esse tipo de pergunta tem como característica validar uma resposta de um exercício com o aval do professor. Os professores usam esse tipo de pergunta para saber se os estudantes concordam com as explicações apresentadas ou para confirmar uma resposta de correção de um exercício.

Algumas perguntas têm o propósito de esclarecer algo do que foi declarado em aula. Essas perguntas foram classificadas como de esclarecimento. Pode-se querer saber, por meio da pergunta, incompreensões pontuais de manifestações orais ou escritas dos sujeitos e a ocorrência de acontecimentos futuros. Essa subcategoria teve considerável incidência entre os estudantes e professores. Isso pode revelar as limitações dos estudantes em compreender palavras do vocabulário científico. São exemplos destas perguntas:

*Professora lá é condensação? O plástico se repete professora? Esse é o último estado? Colocar o nome e o que? Quem é representante da turma? De quem é este*

*aqui? O que foi dito para vocês ontem? Então toda a aula de química tem que trazer o livro? O que está escrito ali no “T” professora?”.*

As perguntas de **caracterização** demandam saber alguma característica pessoal do sujeito. Nos casos observados, essas perguntas são proferidas frequentemente pelos professores. São exemplos destas perguntas:

*Essas duas colegas elas estão ausentes ou não estão mais na turma? Professora Como era o nome dele? Quem é o pessoal da medicina? Qual é o teu nome? Por que o teu nome é fulano? Aluno X quem é? Aonde vocês trabalham? No que tu trabalha?”.*

Essas perguntas procuram informações do sujeito como: nome, instituição que trabalha escola que estudou etc.

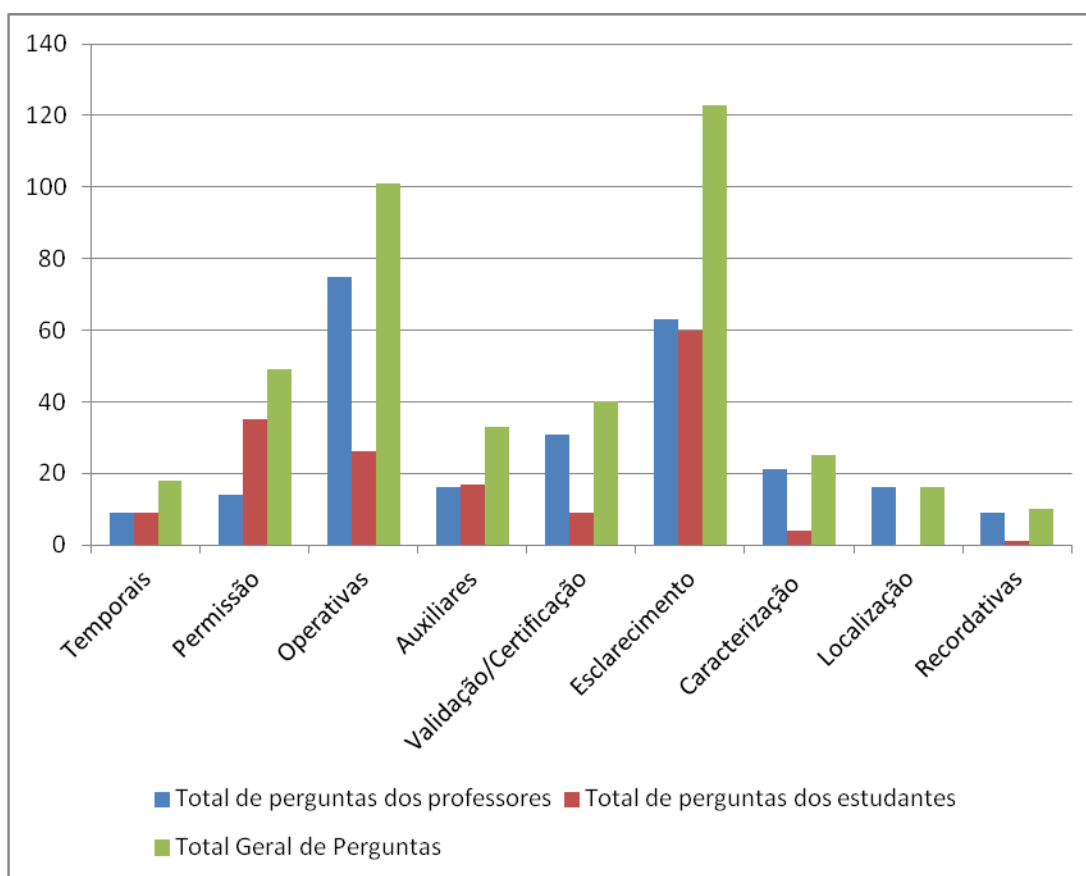
As perguntas de **localização** tiveram pouca incidência entre os investigados, tendo maior ocorrência nas aulas dos professores A, B e C. São perguntas que buscam saber a localização do sujeito no passado, presente ou futuro. São exemplos dessas perguntas: “*Tua dupla vai ser aqui? Onde vocês estão aqui? Está morando aqui na cidade x? Vocês vão ir?*”.

As perguntas **recordativas** tiveram ocorrência apenas nas aulas da Professora A. São perguntas que remetem saber algo que já aconteceu no passado e que o sujeito pergunta para lembrar. São exemplos destas perguntas:

*Vocês estão lembrando isso? Vocês tiveram esses conteúdos no primeiro ano ácido, base e sal? Vocês fizeram na forma de trabalho? Isso lembra o que para vocês? A última coisa que teve foi isso não foi? No exercício dois eu falei para vocês sobre? Qual foi o item que eu parei? Eu cheguei a colocar um exercício sobre isso? Todo mundo não viu isso? Eu corrigi?*

Pela análise da figura 20, é possível concluir que, das nove categorias, o número de perguntas relacionadas à *Gestão*, propostas pelos professores é maior ou igual do que o dos estudantes. Somente nas categorias *Permissão* e *Auxiliares* o número dos estudantes foi maior. As categorias que tiveram mais perguntas totais foram *esclarecimento* e *operativas*.

**Figura 20 - Perguntas de Professores e Estudantes associadas à Gestão**



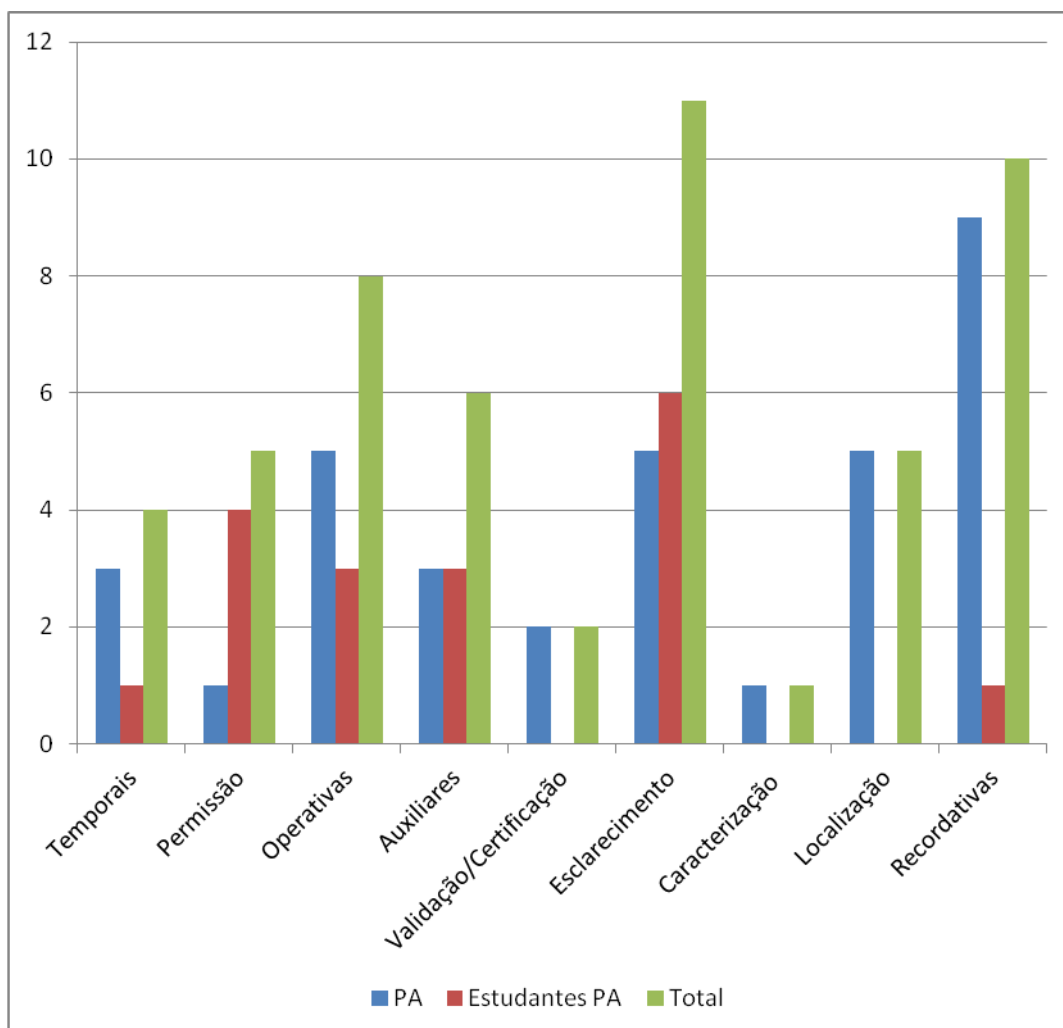
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

#### ***5.4.1 Classificação das perguntas conforme a Gestão das aulas da Professora A***

Foram 335 perguntas proferidas nas 10 aulas observadas da Professora A, sendo que 283 foram perguntas relacionadas com o objeto de estudo, compreendendo 85,5% das perguntas. As 52 perguntas restantes foram perguntas relacionadas à Gestão, conforme a Figura 21, compreendendo 14,5% das perguntas das aulas observadas.



**Figura 21 – Gráfico das perguntas da Professora A e estudantes associadas à Gestão**



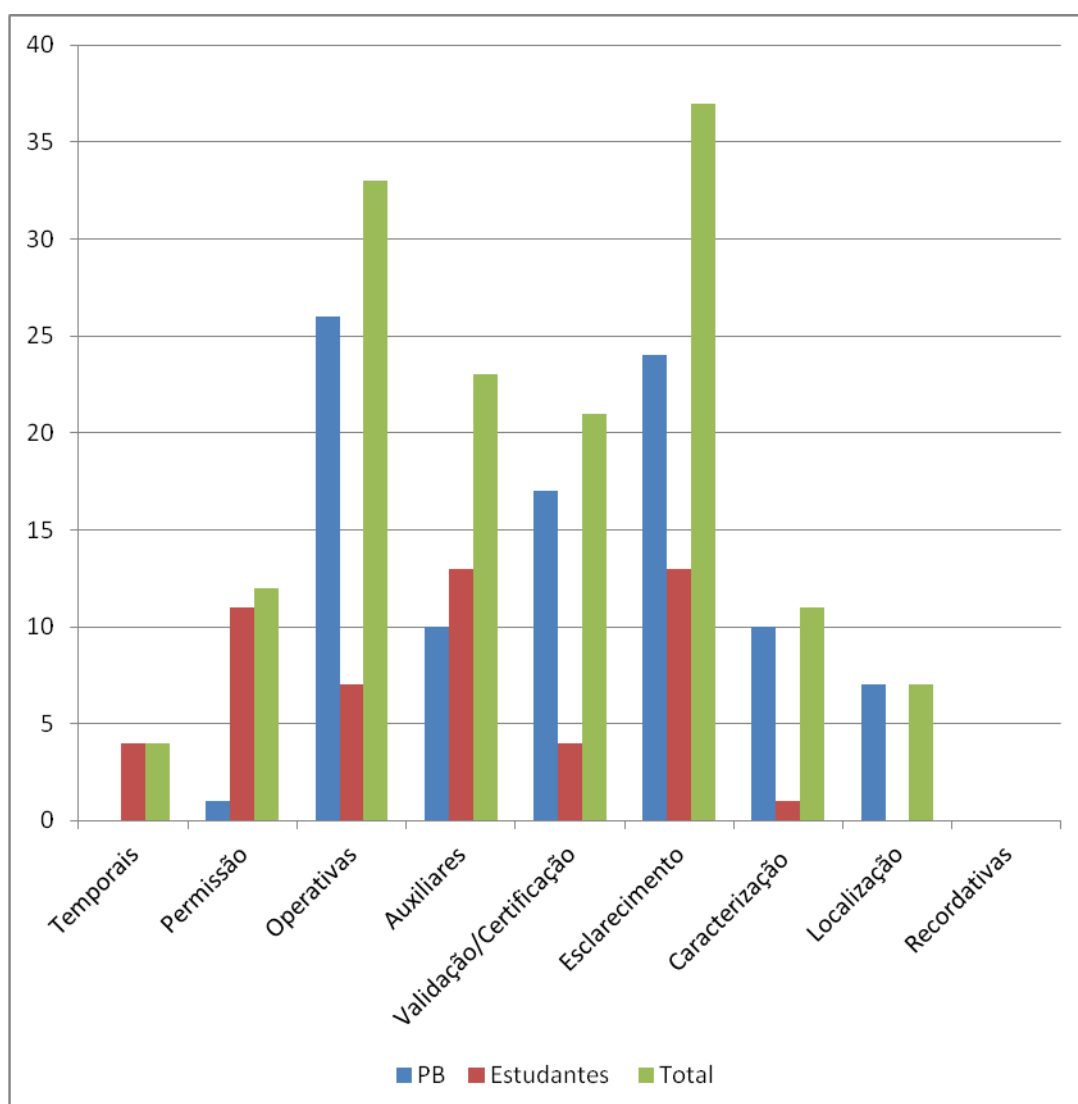
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

De acordo com a figura 20, a maior parte das perguntas de gestão 65% foi proferida pela Professora A. Isso revela que, mesmo perguntas que não estão ligadas diretamente ao conteúdo, têm incidência preponderante sobre as perguntas dos estudantes. A condução das atividades passa pela apreciação da autoridade da professora. As perguntas que tiveram maior ocorrência da Professora A são aquelas que buscam saber a localização do estudante em aula ou fora de aula, recordar os conteúdos vistos nas aulas anteriores ou até mesmo no mesmo dia de aula. E as perguntas dos estudantes que tiveram maior ocorrência são aquelas relacionadas com a *permissão* para fazer algo em aula e o esclarecimento de dúvidas sobre o que foi posto pela professora.

#### 5.4.2 Classificação das perguntas conforme a Gestão das aulas do Professor B

O total de perguntas manifestas nas aulas do Professor B foi 681 perguntas, na qual 148 foram de *gestão*, conforme Figura 22, compreendendo 21% das perguntas. O professor proferiu 64% das perguntas de gestão, índice muito próximo da Professora A.

**Figura 22 – Gráfico das Perguntas do Professor B e estudantes associadas à Gestão.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

Nesse caso, em particular, as aulas do professor B tiveram alto índice de perguntas *auxiliares*, como, por exemplo: “Onde tem um isqueiro? Cadê o fósforo? Não tem papel aí? Professor não tem funil? Tem caneta aí? Não tem aí canetinha coloria que destaquem os

*resultados?*”. Como todas as 10 aulas foram ministradas no laboratório de química, os estudantes e o professor requisitavam material de laboratório ou escritório para a realização dos experimentos. Assim, esse alto índice para perguntas auxiliares podem estar relacionadas com as práticas experimentais.

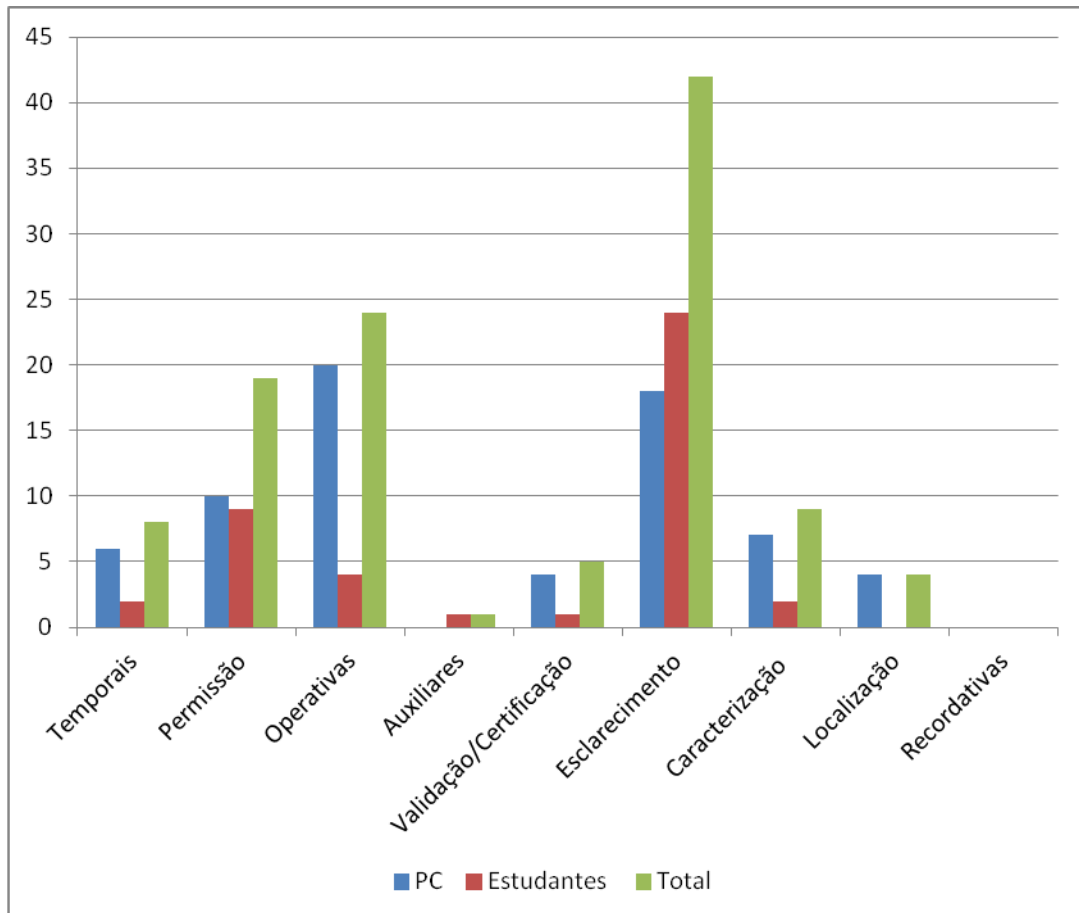
As maiores quantidades de perguntas do Professor B foram de *esclarecimento, certificação e operação*. Essas elevadas quantidades podem estar relacionados com as práticas de laboratório, pois o Professor B supervisiona se os estudantes estão realizando corretamente os procedimentos relacionados com as atividades experimentais. As perguntas de esclarecimento do Professor B, *“Tua acha que foi o que? De quem é essa aqui? O que pede a fichinha?”*, estão relacionadas com o esclarecimento da execução das atividades experimentais. As perguntas *operacionais* que o Professor B propõe aos estudantes: *“Leram a folhinha? Lembram de usar o parquímetro? Passou tudo a limpo, destacou?”*. São voltadas à organização das tarefas experimentais. As perguntas de *certificação* do Professor B, *“Não é lógico? Não está dando certo? Deu certinho?”*, apresentam a ideia da ciência confirmativa, que o experimento deve apresentar um caminho lógico para chegar a uma resposta correta.

Como se trata de aulas em um ambiente que pode oferecer riscos para ocorrência de acidentes, os estudantes solicitam permissão para realização de alguns atos, como, por exemplo: *“Pode levar a bolinha? Posso deixar a mochila ali no chão? Posso começar?”*. A bolinha foi um material usado em um experimento. A pergunta *“Posso começar?”* está relacionada à iniciação de um procedimento experimental. Contudo, há perguntas que revelam dependência dos estudantes para realizarem tarefas simples como: *“Professor, posso fazer atrás da folha? Pode usar o cronometro do celular?”*.

#### **5.4.3 Classificação das perguntas conforme a Gestão das aulas da Professora C**

Nas aulas da Professora C foram proferidas 209 perguntas, dentre as quais 112 foram perguntas de gestão, compreendendo 53,6% das perguntas. A Professora C obteve o maior índice de perguntas de Gestão em relação aos outros observados. Das 112 perguntas de Gestão, 61,6% das perguntas foram proferidas pela professora, valor muito próximo dos outros investigados, como mostra a Figura 23.

**Figura 23 - Gráfico das Perguntas da Professora C e estudantes associadas à Gestão**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

As maiores ocorrências foram de perguntas de *esclarecimento, operação e permissão*. Esse alto índice de perguntas de Gestão pode estar relacionado com a forma com que a Professora C conduzia suas aulas, pois utilizava pouco espaço do tempo da aula para abordagem oral do conteúdo e o restante do tempo da aula para os estudantes copiarem do quadro e fazerem exercícios do caderno e do livro, como revelam as perguntas de esclarecimento a seguir dos estudantes: *“A professora vai ditar? O que está escrito ali? Professora vai passar mais ainda? Aquilo ali está em parênteses? Como é que é o título? Esse é o último estado?”*.

As perguntas de permissão dos estudantes estão relacionadas com o movimento de cópia dos conteúdos do quadro e realização dos exercícios: *“Posso fazer na folha do caderno? Pode copiar em uma folha ou no caderno? Pode fazer de lápis? O resto tem que copiar? Só o desenho é para copiar? A gente vai copiar apenas a primeira folha?”*.

A Professora C foi a que mais utilizou perguntas de permissão em relação aos outros professores investigados. Essas perguntas estão associadas com o consentimento dos estudantes para apagar o que foi escrito no quadro. São exemplos destas perguntas proferidas pela Professora C: “*Posso apagar a primeira parte ali? Posso apagar ali? Posso apagar aqui o estado líquido? Posso apagar o início? Posso apagar? Posso apagar o desenho?*”.

As perguntas *operacionais* da Professora C estão relacionadas com a demanda dos estudantes de copiarem o conteúdo do quadro e finalizarem os exercícios de aula, conforme as perguntas: “*Copiou tudo? Copiaram o desenho do livro? Copiaram tudo? Fez já? Já fizeram o 1 e o 2 da folhinha? Todos fizeram? Mais alguém não fez?*”.

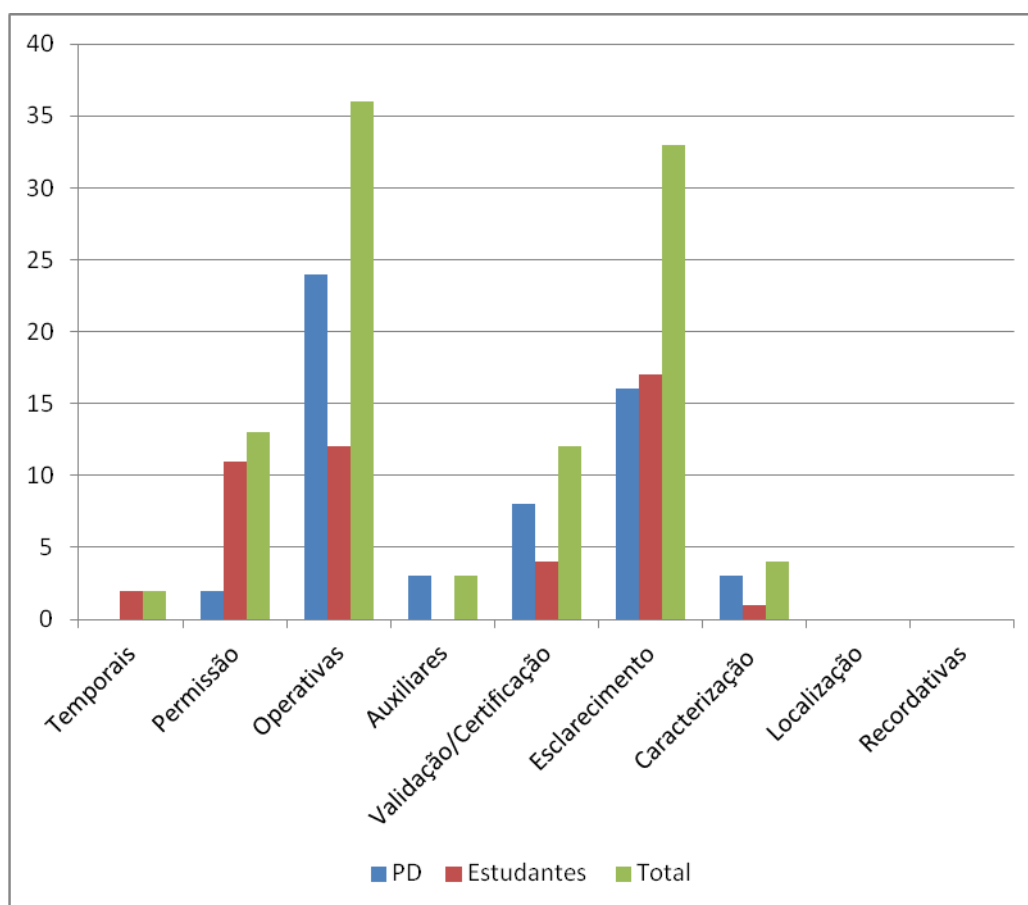
As demandas de *perguntas de permissão, esclarecimento e operacionais*, por parte dos estudantes e a Professora C pode revelar o tipo de aula. Uma aula que em grande parte do tempo os estudantes copiam o conteúdo do quadro e realizam exercícios propostos pela Professora C. Isso pode ser sustentado pela alta demanda de perguntas de *Gestão*, privilegiando o gerenciamento da copia e realização de exercícios por parte dos estudantes.

Assim, corroborando para uma aula onde é priorizada a transmissão do conhecimento pela professora e sua reprodução pelos estudantes.

#### **5.4.3 Classificação das perguntas conforme a Gestão das aulas da Professora D**

Nas aulas da Professora D foram proferidas o total de 370 perguntas, dentro as quais 103 perguntas foram de gestão, correspondendo a 28% do total. Depois da Professora C, foi a maior ocorrência entre os investigados. A quantidade de perguntas de gestão proferidas pela Professora D ficou em 54,4%, sendo o menor índice entre os professores observados. As maiores ocorrências de perguntas de gestão foram de *permissão, esclarecimento, certificação e operativas*, conforme o gráfico da Figura 24.

**Figura 24 – Gráfico das perguntas da Professora C e estudantes associados à Gestão.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados.

A Professora D referiu apenas duas perguntas de permissão: “*Posso solicitar isso em uma prova? Posso apagar o quadro?*”, apresentando a ideia que depois do conteúdo abordado aos estudantes será cobrado em uma prova. A outra pergunta remete à questão dos estudantes copiarem os conteúdos do quadro. Exemplos de perguntas operacionais da Professora D:

*Quem não terminou de copiar ainda? Todo mundo copiou? Terminaram de copiar? Quem é que não tinha entendido e entendeu agora? Alguém não achou a resposta e não conseguiu fazer? Por que não fez? Não sabe fazer, por quê? Por que vocês não trabalham na aula? A questão 20 vocês fizeram? Tem necessidade de fazer no quadro? A questão 21 precisa ir ao quadro fazer? Alguém não conseguiu fazer a questão 22? Vamos abrir o caderno e corrigir os exercícios?*

Essas perguntas estão associadas à demanda de copia dos conteúdos pelos estudantes e à realização dos exercícios em aula. São perguntas muito semelhantes com a da Professora C, podendo revelar uma aula em que os estudantes copiam os conteúdos do quadro, realizam os

exercícios sobre estes conteúdos para serem cobrados e reproduzidos pela professora em uma prova.

Alguns estudantes apresentam dependência ao realizar tarefas simples como: “*Pode guardar? Posso ir ao banheiro? Posso tomar uma água?*”. Também houve ocorrência desse tipo de pergunta de permissão nos outros casos investigados. As perguntas operacionais dos estudantes, tais como, “*Continua lá em cima? Por onde eu começo? Qual a resposta? Cadê a resposta? Não precisa fazer a questão 12 né? No meu livro já está marcada as respostas então eu só copio? Isso é tipo decoreba a gente tem que decorar essas regrinhas aí?*”, revelam a demanda da cópia dos conteúdos do quadro e a realização dos exercícios em aula. Neste caso, foram disponibilizados exercícios do livro para os estudantes fazerem.

### ***5.5 Entrevistas realizadas com os professores participantes da pesquisa***

As entrevistas foram realizadas por meio de questionário semiestruturado com perguntas previamente elaboradas, com a finalidade de elucidação de fatores relativos à valorização das perguntas em aula pelos professores observados, e o tipo de modelo didático vinculado à prática educativa, em relação às perguntas em aula. As perguntas foram separadas em blocos I, II, III e IV (apêndice C) para organizar as entrevistas da seguinte forma: Bloco I, “As perguntas na formação dos professores investigados”; Bloco II “A valorização das perguntas pelos professores investigados”; Bloco III “Como os professores investigados valorizam as perguntas dos estudantes” e Bloco IV “Potencialidades das perguntas dos estudantes”. Os resultados originam-se da ATD e cada bloco de pergunta representa uma categoria “*a priori*”.

#### ***5.5.1 As perguntas na formação dos professores investigados***

Todos os professores investigados tiveram formação no Ensino Fundamental em escola confessional católica (colégio das freiras). Os relatos dos professores apontam para um ensino, no qual o professor ensina e o estudante aprende. De acordo com a Professora A, a “*professora dava a Matemática e nós tínhamos que aprender com ela*”, revelando o uso da

autoridade da professora de Matemática na condução dos conteúdos da disciplina a serem ensinados aos seus estudantes, no qual é reforçado pelo enunciado do Professor B: *“Cumprir normas, regras, sem contradizer o professor e seguir o que foi posto pelo professor”*.

A questão do respeito dos estudantes pelos professores e a escola, nessa época está vinculada a não manifestação oral dos estudantes, que segundo a Professora A, *“[...] se cuidava muito para falar. Quando o professor explica ninguém fala. Se ouve muito com atenção e concentração, na aula era o maior silêncio”*.

Portanto, os estudantes em aula escutavam as explicações dos conteúdos pelos professores, observavam os cumprimentos das normas e faziam o que o professor pedia. Conforme a Professora D, *“a presença do professor era muito marcante e havia muito respeito pela escola e pelo o professor, e ninguém podia sair da linha. Os professores eram bem rígidos”*. O professor rígido, para a Professora D é aquele tradicional que escreve muito conteúdo no quadro e cobra o que ensina em provas. Essa rigidez e o cumprimento de regras por parte dos professores estão associados à cobrança do conteúdo disciplinar escolar dos estudantes.

O material utilizado nas aulas pelos professores eram basicamente o quadro e o giz. Os professores escreviam o conteúdo no quadro para os estudantes copiarem. A avaliação era feita por meio de provas. Era cobrado nas provas basicamente o conteúdo que foi posto no quadro negro e as explicações de aula dada pelo professor. Esse modelo didático aproxima-se muito de uma aula tradicional que se baseia na transmissão dos conteúdos disciplinares pelos professores, em que os estudantes são considerados como vazios de conhecimento, atuando como meros receptores (PORLÁN; RIVERO; MARTÍN 1997). Também, emerge a ideia de reprodução do conhecimento, de modo que o professor ensina e o aluno aprende e reproduz aquele conhecimento de acordo com o que refere a Professora A:

*Por que vocês não fazem igual como eu estou falando? Se eu digo que vocês têm que montar essa regra de três bem abaixo, criatura. Por que vocês fazem bem longe da equação. Por que vocês não fazem como eu estou dizendo? Já estou ensinando vocês a fazerem na sequência.*

O ensino médio e superior seguiu a mesma lógica de ensino. Os professores faziam as perguntas em aula e o estudante, que sabia a resposta levantava a mão para responder. O professor aceitava a resposta do estudante, quando estava de acordo com o conteúdo. Caso contrário, corrigia a resposta do estudante. As perguntas elaboradas pelos professores eram baseadas no conteúdo disciplinar, conforme o que refere a Professora A: *“[...] as questões propostas pelo professor para o estudante responder eram baseadas no que foi exposto em*



*aula pelo professor*”. Entretanto, na ocorrência de alguma pergunta dos estudantes eram direcionadas para resolver dúvidas do conteúdo.

Em um caso específico do professor PB, uma Professora do ensino superior respondia à pergunta do estudante com outra pergunta. Os estudantes tinham que pesquisar as respostas das perguntas dos professores em livros didáticos ou apostilas. Em alguns casos os professores universitários não diziam que estava incorreta a resposta do estudante e questionavam as respostas dadas às suas perguntas. Isso revela que na universidade ocorreu um avanço no sentido da criticidade diante do conhecimento, mesmo que as perguntas tenham partido dos professores.

Os professores observados tendem a reproduzir com os estudantes o que vivenciaram em sua trajetória educacional, conforme enunciado da Professora D:

*[...] sigo o que aprendi na faculdade, não faço nada diferente que o professor na faculdade fazia. Não vi nenhum milagre ou fórmula mágica. Não existe fórmula mágica. Não vi nada de diferente daquilo que aprendi na faculdade então eu sigo o que eu aprendi lá.*

Nessa perspectiva, a valorização das perguntas em aula dos professores observados está vinculada à constituição do profissional docente, desde o início do percurso estudantil, o que reflete agora na conduta dos professores, em relação às perguntas em sala de aula.

### **5.5.2 A valorização das perguntas em aulas de Química pelos professores investigados**

Os professores investigados valorizam as perguntas em aula, as quais estão associadas ao conteúdo que estão ministrando em aula. Quando os professores perguntam em aula, têm o propósito de analisar o que o estudante aprendeu. Isso é expresso no enunciado do Professor B: *“[...] na minha concepção, para ver se o conteúdo foi sedimentado, se não houve aprendizado mesmo ou só decoreba.”*. O Professor B diferencia aprendizagem de decoreba, alegando que a aprendizagem permanece na memória do estudante por mais tempo e a decoreba em um curto espaço de tempo de acordo com sua fala: *“[...] na próxima semana quando eu tiver o “feedback”, eu vou saber se foi realmente só uma decoreba, se eles saíram outro dia e não sabem nada [...]”*.

Além disso, as respostas dadas pelos estudantes às perguntas do Professor B têm o propósito de analisar a dimensão da aprendizagem dos estudantes, ou seja, o que os estudantes compreenderam do conteúdo que está sendo ministrado pelo professor. Quando o Professor B

faz perguntas para os estudantes responderem e se estas respostas destoam do que o professor está trabalhando em aula, isso remete ao insucesso na aprendizagem, conforme refere o professor: “[...] lanço uma pergunta e é que nem o desenho do Pernalonga. É só o grilinho cri-cri-cri, ou eles me dizem muitos absurdos, então eu perco o chão eu me sinto como o fracasso fosse meu”.

Como o Professor B a Professora C têm o propósito de fazer perguntas para os estudantes no intuito de saber o que foi compreendido do conteúdo, de acordo com sua fala “*tu pode começar esse conteúdo com perguntas, para saber qual é o entendimento deles, para depois partir para parte teórica*”. Além disso, as perguntas dos estudantes para a Professora C tem o propósito de esclarecer dúvidas do conteúdo e as perguntas da professora se destinam a instigar os alunos a quererem saber mais: “[...] *para o aluno é dúvida, a pergunta do aluno é dúvida. E a nossa para o aluno é para instigar para ver se ele toma interesse. Se ele se interessa um pouco mais.*”.

A Professora D, como os outros professores observados, tem o propósito de fazer perguntas para saber se os estudantes estão entendendo o conteúdo de acordo: “[...] *olha, eu questiono muito assim o Cristiano em relação à minha disciplina, para eu ver assim se eles entenderam, se eles estão entendendo.*”. A importância do questionamento do estudante, segundo a Professora D, é para saber se o conteúdo está sendo transmitido conforme sua fala: “*Então, acho que essa é a importância. É o questionamento. Saber se eles... Se tu estás transmitindo teu conhecimento.*”. Assim, se percebe nos relatos dos professores que suas perguntas se destinam, a saber, o que os estudantes entenderam do conteúdo programático e as perguntas dos estudantes tem o propósito de esclarecer dúvidas do conteúdo. Para os professores, a pergunta do estudante pode revelar o que foi compreendido sobre o conteúdo trabalhado em aula.

A Professora D faz perguntas para os estudantes, no intuito de sondar o conhecimento anterior aprendido em outras escolas, de acordo com sua fala:

*Tu vais perguntando e puxando logo que tu comesas bem lá no iniciozinho dá para tu ires puxando isso e daqui um pouco eles lembram, lembram uma palavra, tá daqui um pouco com essa palavrinha aí eles começam a aflorar entendeu eu não respondo, mas começo a botar tá gente começa com essa letra, puxem pela memória.*

Os estudantes têm dificuldades de lembrar o que aprenderam. Eles tiveram acesso ao conhecimento, mas têm dificuldades de recordar dos conteúdos que trabalharam em outras escolas. Possivelmente os estudantes são submetidos fixar temas com pouco significado com

seus conhecimentos anteriores, comprometendo a articulação mental dos conteúdos que viabilizam a permanência na memória de longo prazo, conforme afirma a Professora D:

*Adolescente é adolescente. Tu ensinas hoje e se amanhã eles não olharem o caderno daqui a pouco eles não lembram, alguns conseguem fazer isso. Agora mesmo eu dei uma prova para os pequenos aqui de tarde dei uma prova de consulta. Aí eu digo gente me mato rindo de vocês eu peguei uma frase... Às vezes eu pego uma frase lá do texto só tiro uma palavra para vocês completarem e vocês não conseguem encontrar entendeu.*

Assim, os estudantes têm limitações para se apropriarem dos conteúdos ensinados em aula, mesmo podendo consultar materiais para simplesmente copiar informações para a avaliação. As dificuldades dos estudantes podem estar vinculadas a ~~com~~ elementos que não buscam interesse e ou curiosidade, limitando a interação com conhecimentos anteriores para avançar na ordem de complexificação destes conhecimentos. As perguntas dos estudantes poderiam ser um ponto de partida para o professor saber o que o estudante sabe e possibilitar que o estudante avançasse no conhecimento com certa autonomia, o que contribuiria para que tais conhecimentos permanecessem na memória de longo prazo.

### **5.5.3 Como os professores investigados valorizam as perguntas dos estudantes**

Os professores investigados apreciam que os estudantes elaborem perguntas em aula. No entanto, as perguntas elaboradas pelos estudantes nas aulas de Química estão relacionadas ao conteúdo programático que os professores estão abordando em aula. Para a Professora A, se o estudante pergunta algo sobre o conteúdo, quer dizer que eles estão sabendo alguma coisa, ou seja, sabe onde os estudantes estão transitando no conteúdo. Entretanto, a professora considera algumas perguntas dos estudantes sem sentido. O que seria, então, uma pergunta sem sentido? Responde a Professora A:

*É aquela pergunta que tu já explicaste várias vezes, que eu já expliquei aquilo, que alguém já perguntou e a criatura perguntou de novo. Então eu acho que essa pergunta é sem sentido porque ela mostra que o aluno não está prestando atenção na aula. Esse é um aluno perigoso, esse é um aluno que não está aprendendo, ele não está concentrado, e eu noto também assim que tá vindo muito aluno assim.*

Todas as perguntas dos estudantes são importantes. Mesmo que seja uma pergunta que revela que o estudante não entendeu, ainda o que está sendo abordado, pois é uma oportunidade para resgatar o estudante para o diálogo em relação ao tema abordado.

A Professora A considera uma pergunta boba aquela em que o estudante não precisaria fazer, se tivesse prestado atenção na explicação da professora. Para Freire e Faundez (1988),

não existem perguntas bobas e respostas absolutas. A pergunta do estudante é a curiosidade sobre o tema. É uma oportunidade para que a professora possa estabelecer um diálogo com o estudante, no sentido de oportunizar novas aprendizagens. Contudo, a Professora A espera que os estudantes façam perguntas associadas à explicação do conteúdo abordado em aula: “[...] *pensem antes de perguntar, pensem o que vocês vão perguntar, vocês estão com falta de atenção, se vocês não estão prestando atenção então nem perguntem*” (Professora A).

Nesse sentido, é importante que o professor oportunize condições para os estudantes elaborarem suas perguntas sobre o tema abordado. Quando o estudante elabora perguntas, são formas de organizar mentalmente os conhecimentos que estão relacionados com o que o professor está desenvolvendo em aula. É essencial que o estudante aprenda a perguntar. E o professor tem papel fundamental no processo, contribuindo de modo a oportunizar cenários favoráveis para que os estudantes possam desenvolver a competência de elaborar perguntas. Com o tempo as perguntas dos estudantes se tornam mais complexas em termos de conhecimento, revelando que o estudante está avançando nesses conhecimentos.

A Professora A tende a responder as perguntas dos estudantes, em concordância com o que foi observado em suas aulas.

O Professor B, por sua vez, aprecia que os estudantes perguntem. Se os estudantes não perguntam, o professor se sente inseguro por não saber se está ocorrendo à aprendizagem:

*[...] essa aula é a que eu mais gosto, quando eles ficam cercando a gente, perguntando e perguntando é quando eu me sinto melhor, eu me sinto super inseguro quando não acontece isso. Por isso que eu disse eu tenho pavor de uma aula onde não tem pergunta, onde... Eu fico pensando o que está acontecendo na cabeça deles, eles não estão entendendo nada ou não estão nem aí, ou então tomara que termine logo, eu não, não, não consigo imaginar assim aprendizagem sem pergunta. (Professor B)*

Nas aulas observadas do Professor B, em comparação com as outras professoras, foi onde ocorreram mais perguntas dos estudantes. Isso revela que o Professor B oportuniza espaços e deixa os estudantes livres para fazerem perguntas sobre o tema abordado. Para esse professor, a pergunta do estudante é importante para o desenvolvimento da curiosidade sobre o tema. Essa curiosidade abre a possibilidade para outros conhecimentos:

*[...] pelo menos existe uma curiosidade sobre aquele assunto, senão no teria pergunta, de repente essa curiosidade é suficiente para abrir uma porta, para ascender uma luzinha lá dentro de alguma coisa, para desenvolver... Por isso que eu acho, nunca parei para pensar, não consigo imaginar uma troca assim sem ter pergunta. (Professor B).*

O enunciado revela que o Professor B tem a inquietude para que os estudantes elaborem perguntas em aula, mesmo que sejam perguntas que desviem do conteúdo que o professor está abordando são válidas: “[...] *a pergunta de repente desvia um pouquinho para*

*outro assunto, não tem problema. Eu adoro fazer isto e depois eu conduzo de novo para o assunto”*. (Professor B).

O Professor B, assim como as outras professoras participantes, procura responder às perguntas dos estudantes. Quando o estudante pergunta o Professor B tem a inquietude de não deixar o estudante sem a resposta da pergunta. Entretanto, essa atitude pode levar a resposta que dificulta a emergência de outras perguntas, pois a resposta pronta, única e verdadeira desmotiva os estudantes a elaborar novas perguntas sobre o tema abordado pelos professores. Assim, esgotado o tema outras perguntas não são elaboradas pelos estudantes, cessando o avanço no conhecimento.

A Professora C, por sua vez, afirma: “[...] *vão mostrar que a tua aula está se tornando interessante, que eles estão prestando atenção na tua aula, no que tu estás falando mesmo que eles não saibam o que tu está falando*”. Portanto a Professora C tem interesse que os estudantes perguntem sobre o tema que está sendo abordado em sua aula. No entanto, constatou-se, que os estudantes fazem as perguntas para esclarecer pequenas dúvidas do conteúdo em aulas dessa professora.

Como os outros professores investigados, a Professora D considera a pergunta do estudante como uma boa oportunidade para avaliar se entendeu o conteúdo: “[...] *porque eu acho que no momento que ele está me questionando e me perguntando eu também estou assim procurando verificar se ele entendeu meu conteúdo*”. Como nos outros casos investigados a Professora D tem como propósito responder às perguntas dos estudantes para o esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo de acordo. Isso revela que os professores investigados apresentam o mesmo comportamento diante das perguntas dos estudantes.

Por outro lado, a Professora D lamenta que os estudantes não questionem mais sobre o conteúdo que está sendo posto: “[...] *eu posso botar qualquer fórmula errada aqui que vocês... E tem algumas turmas que não te questionam, pode botar qualquer abobrinha no quadro que eles aceitam*”. Talvez, os estudantes não perguntem por não serem estimulados a perguntar, por terem dificuldades de elaborar a pergunta. Nesse sentido, o professor deveria resgatar a competência dos estudantes em fazer perguntas sobre o que desejariam saber sobre o tema, pois o que é posto pelo professor não propicia a elaboração de perguntas por parte dos estudantes por talvez não valorizar significativamente conhecimentos anteriores dos estudantes. Não é possível elaborar perguntas sobre algo que nunca viu. (RAMOS, 2008).

Para a Professora D, quando o estudante pergunta, pode cooperar com o professor, pois a dúvida sobre o tema pode ser a dúvida do colega também. Assim, as perguntas mais valorizadas pelos professores investigados são aquelas relacionadas com pequenas dúvidas

dos estudantes sobre os conteúdos ministrados em aula, corroborando essa ideia. Foi constatada também nas perguntas analisadas dos estudantes e nas aulas observadas a iniciativa de esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo apresentado pelos professores investigados.

#### **5.5.4 Potencialidades das perguntas dos estudantes**

Para a Professora PA, as perguntas dos estudantes sempre contribuem para a aprendizagem, mesmo que seja uma pergunta boba, ela serve para chamar a atenção e corrigir o estudante: “[...] mesmo que eu note que a pergunta é boba do aluno eu vou ter que ir lá e dizer para ele corrigir ele de uma falha que vai ser bom para ele”. Isso está de acordo com as condutas dos professores investigados.

O Professor B menciona que a pergunta abre possibilidade de acesso a outros conhecimentos, bem como contribui para esclarecer as dúvidas dos estudantes diante dos conteúdos trabalhados em aula. Para a Professora C, a pergunta pode instigar os estudantes e a turma para elaboração de mais perguntas sobre o conteúdo. Entretanto, a Professora D reconhece que os estudantes poderiam questionar mais. Se isso ocorresse, se poderia desenvolver pesquisa com eles, mas os estudantes não se interessam pelo tema proposto, conforme anuncia a Professora D:

*Eu acho assim que poderia lançar um assunto e desse assunto puxar as perguntas e aí formulando as ideias. Eles dão uma lidinha e daqui a pouco eles não estão nem aí daqui um pouco tem um lá mexendo no celular e outro e eles não te questionam quase tu tenta até puxar o assunto, mas eles não querem.*

Nessa perspectiva, talvez careça por parte da professora o incentivo aos estudantes em elaborarem perguntas livremente sobre os temas abordados. A ideia da professora em “puxar” as perguntas dos estudantes pode contribuir para uma aprendizagem significativa. No entanto, se percebe uma dificuldade de sistematizar todo o processo para que o estudante possa procurar pelas respostas de suas perguntas e discursar para os outros sobre estas respostas, o que contribuiria para a prática da pesquisa em sala de aula. A postura epistemológica do professor em adotar seu conhecimento e do livro didático também dificulta adotar o conhecimento do aluno por meio da pergunta como ponto de partida para a construção do conhecimento.

A Professora D menciona que os estudantes têm resistência de usar os aparatos tecnológicos,

*[...] por que eu digo para meu aluno, pô eu fiquei com uma dúvida em uma questão de química, vai ao computador, chama o "Google", o amigo de vocês, e larguem lá, questionem a pergunta e a dúvida. Vai ter lá para vocês vários locais que podem pesquisar. Se tu fazes, eles fazem. Eles não usam entendeu.*

A utilização da internet pelo estudante para a procura das respostas de suas perguntas é uma forma de fazer a pesquisa. Assim o professor deve incentivar e ensinar os estudantes a fazer bom uso dos sistemas de informação. A sistematização do uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula deve ter a supervisão do professor. O professor deve oportunizar meios para boa conduta dos estudantes poderem aproveitar o potencial que essa tecnologia disponibiliza.

## 6 Considerações Finais

O emprego da pergunta nas aulas de Química é importante instrumento para a aprendizagem dos estudantes. No entanto não são todas as perguntas que podem contribuir para o avanço do conhecimento e oportunizar melhores cenários de aprendizagem. Nesta pesquisa grande parte das perguntas propostas nas aulas observadas foi declarada pelos professores, o que mostra que tendem a conduzir, por meio de indagações, o que é proposto em aula, favorecendo o ensino de conteúdos disciplinares, apoiados com recursos, como o livro didático. Uma das formas de abordar o conhecimento é partindo das perguntas dos estudantes. Proporcionando, assim, outra perspectiva de aprendizagem que parte do que o estudante conhece da realidade.

A maioria das perguntas analisadas nas aulas dos professores participantes da pesquisa no âmbito da demanda conforme Roca, Márquez e Sanmartí (2013) são informativas privilegiando a reprodução dos modelos de conhecimento. Assim, estes conhecimentos são transmitidos para que os estudantes os “absorvam”, como se fossem “*tábula rasa*”. Os tipos de perguntas enunciadas tanto pelos professores investigados como por seus estudantes são em grande parte de natureza descritiva em todos os casos analisados. São poucas perguntas investigativas privilegiando assim um cenário didático pelos professores de transmissão do conhecimento.

A maioria das perguntas dos professores e estudantes estão relacionadas com o conteúdo conceitual (COLL *et al*, 1998). Perguntas procedimentais tiveram ocorrência significativa nas aulas do professor B, que desenvolveu suas aulas de forma experimental. Revelando assim que o laboratório de química pode ser um bom ambiente para contribuir para o surgimento de perguntas que oportunizem o desenvolvimento de competência procedimental e atitudinal, além da conceitual. Além disso, a maior parte das perguntas investigativas emergiu nas aulas desenvolvidas no laboratório.

No âmbito da gestão da sala de aula ocorreram muitas perguntas dos estudantes em todos os casos investigados de permissão. Expondo assim a dependência dos estudantes em realizar tarefas simples em aula. O que contribui para diagnosticar que o ensino não privilegia a autonomia dos estudantes. Em todos os casos investigados houve aulas, nas quais se observou considerável manifestação de perguntas de gestão relacionadas à copia e resolução dos exercícios dos conteúdos abordados, apontando para o beneficiamento da cópia e



reprodução do conhecimento, na resposta pronta nos exercícios, partindo do que foi posto pelos professores investigados. Os estudantes estavam mais preocupados na organização da cópia dos conteúdos, esclarecer o que está escrito no quadro, saber se a resposta do exercício estava correta, o dia da prova etc. do que efetivamente fazer perguntas essenciais para aprendizagem.

A conduta dos professores participantes diante a enunciação das perguntas nas aulas eram respondidas por eles mesmos ou eram direcionadas para os estudantes responderem. A maioria das perguntas dos professores solicitava aos estudantes uma pequena informação dos modelos científicos, condicionando os estudantes a apresentarem respostas únicas, dando a entender para os estudantes que a ciência prevalece como última instância da verdade absoluta.

As perguntas dos estudantes, na maior parte dos casos, tinham por objetivo esclarecer dúvidas do conteúdo. Em todos os casos observados os professores valorizaram suas perguntas como desencadeadoras para o desenvolvimento dos conteúdos disciplinares. Os professores apresentavam maior interesse nas perguntas dos estudantes que solicitavam esclarecer dúvidas desses conteúdos, corroborando os relatos dos professores observados, que manifestaram que a pergunta do estudante tem esse propósito.

Invertendo a lógica investigada, nesses casos, e propondo para os estudantes fazerem perguntas livremente do que preferissem saber sobre um tema, modificaria substancialmente a forma com que o estudante percebe o objeto de estudo e posicionaria o professor em uma perspectiva diferente do que está habituado a reproduzir nas aulas. O estudante partiria do conhecido rumo à construção do seu conhecimento por meio da investigação, tendo por base seus questionamentos. Nessa perspectiva, o conhecimento deve partir dos estudantes sobre o objeto de estudo sobre forma de perguntas, da escrita e de diálogo. Os estudantes procuram dar significado para o que já conhecem e, quando deparam com uma situação nova, tentam modificar os significados de modo a compreender e interpretar para poderem fazer a integralização deste novo conhecimento. Portanto, a valorização da pergunta do estudante, livre para ser feita sobre um tema, implica a contribuição do professor para que estas construções do conhecimento se tornem viáveis. Isso pressupõe que os cursos de formação de professores possibilitem outros modos de abordagem do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- AEBLI, H. **Prática de ensino:** formas fundamentais de ensino elementar, médio e superior. São Paulo: EPU/USP, 1982.
- ALMEIDA, P.; SOUZA, F. N. **Questioning profiles in secondary science classrooms.** *International Journal Learning and Change* [S.I.], v. 4, n. 3, p. 237-251, 2010.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006.
- ALVES, R. **Conversas sobre educação.** São Paulo: Versus editora, 2010.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARGALLÓ, M. C.; TORT, R. M. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. **Revista Educación y Pedagogía.** v. 18. n. 45. 2005.
- BASTOS, P. W.; MATTOS, C. R. de. **Um exemplo da dinâmica do perfil conceitual como complexificação do conhecimento cotidiano.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 3, p. 1054-1078, 2009.
- BBC (2015, novembro 8) **Dez perguntas de ciência que as crianças fazem:** e os adultos não sabem responder. **Disponível em:**  
[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/11/151106\\_perguntas\\_crianças\\_ab](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/11/151106_perguntas_crianças_ab). Acesso em: 2 jul. 2015.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências:** desvendando o sistema nervoso. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BECKER, F. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos.** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BRASIL, Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, 2013. 562p.
- BROWN, G.A.; EDMONDSON, R. Asking questions. In: E.C. Wragg (Ed.): **Classroom teaching skills.** Croom Helm: London & Sydney, 1985. p. 97-120.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.
- 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. (Dissertação de Mestrado). Programa de Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, 2013.

- CARVALHO, J. G. N. **As perguntas dos estudantes sobre reações químicas, os livros didáticos e os documentos educacionais oficiais: uma análise comparativa e compreensiva.** (Dissertação de Mestrado), Programa de Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, 2014.
- COLL, C. et. al. **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo: Ática, 1996.
- COLL, C. et. al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- COSTA, V. R. **Não há perguntas imbecis.** *Ciência Hoje*, mar., 2014, p. 1-5,
- CUNHA M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica.** 2009. 363 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas. 9. ed. São Paulo: Autores Associados, 2011.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- FLOYD, W. D. **An analysis of the oral questioning activities in selected Colorado classrooms.** (Ph.D. Thesis). Colorado: Colorado State College, USA, 1960.
- FREIRE, P.; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.
- FREIRE, P; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M. R. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* v. 8, n. 1, 2009.
- GALLE, L. A. V. **Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre alimentos.** (Dissertação de Mestrado). 211 f. Programa de Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, 2016.
- GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências.** Ijuí: Unijuí, 2014.
- GARCÍA PÉREZ, F. F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Barcelona, n. 207, p. 21-34, 2000.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONZÁLEZ, J. F.; ESCARTIN, N. E.; GARCIA, J. F. R.; JIMÉNEZ, T. M. "¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos?" **Alambique**, nº12 p 87-99, 1997.

GONZÁLEZ, J. F.; ESCARTIN, N. E. (1996). "Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar". **Enseñanza de las Ciencias**, nº 14(3), 331-342, 1996.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. 3. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

HODSON, D. Filosofía de la ciencia y educación científica. In: PORLÁN R. et al (Org.). **Constructivismo y enseñanza de las ciencias**. Sevilha: Díada Editoras, 1988. p. 5-21.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. Lisboa: Edições 70, 1990.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

KERRY, T. **Explaining and questioning**. London: Nelson Thornes, 2002.

LUCKESI, C. C. **Filosofía da educação** São Paulo: Cortez, 1994.

MÁRQUEZ, C; ROCA, M; GÓMEZ, A; SARDÀ, A; PUJOL, RM. La construcción de modelos explicativos complejos mediante preguntas mediadoras: **Investigación en la escuela**, 53, 2004, p. 71-81.

MOORE, P. **Ciência**: pequeno livro das grandes ideias. São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em Sala de Aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

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

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Lisboa, Europa-América, 2002.

PATE, R.T.; BREMER, N.H. Guiding learning trough skilful questioning, **The Elementary School Journal**, Vol. 67, pp.417-422, 1967.

PORLÁN; R.; RIVERO, A.; MARTÍN, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 2, 1997, 155-171

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos e conclusiones. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, 1998, p. 271-289.

PORLÁN, R. **Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional: las concepciones epistemológicas de los profesores.** (Tese de Doutorado). Universidade de Sevilha, 1989

PORLÁN, R. **Constructivismo y escuela.** Sevilha: Díada, 1993.

PICKETT, S.T.A.; KOLASA, J.; JONES, C.G. **Ecological Understanding.** California: Academic Press, Inc., 1994.

POZO MUNICIO, J. I.; PÉREZ ECHEVERRIA, M. P. **La solución de problemas.** Madrid: Santillana, 1994.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

RAMOS, M. G. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M.C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. **Aprender em rede na educação em Ciências.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2008. p. 77-90.

ROCA, M; MÁRQUEZ, C; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 31, n. 1, 2013, p. 95-114

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

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 (ENPEC). 10. 2015. **Atas do...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

SANMARTÍ, N.; BARGALLÓ, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. **Alambique**, n. 70, p 27-36, jan., 2012

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2008, p. 109-131.

SCHÖN, D.A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000

SOUZA, F. N.. **Perguntas dos estudantes e aprendizagem de conceitos em química.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 7. 2011 Campinas. **Anais eletrônicos do...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0878-1.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2016.

TORT, M. R. Las preguntas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. **Educación**. Guadalajara, Mexico. n. 33, abril./jun., 2005, p. 73-80.

VIANNA, J. ; RIBAS, F. K. ; MALDANER, O. A. Especificidade no desenvolvimento de situação de estudo: perguntas do professor. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 7. 2011 Campinas. **Anais eletrônicos do...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0886-1.pdf>. Acesso em: 28 Abr. 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZILLES, U. **Teoria do conhecimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998.

## **APÊNDICES**





## APÊNDICE B

### Categoria de análise conforme a demanda da pergunta

<b>Categoria</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Definição da categoria</b>	<b>Exemplos</b>
Descrição	Como? Onde? Quem? Quantos? O que ocorre? Como ocorre?	Perguntas, que solicitam informação sobre uma entidade, fenômeno ou processo. Solicitam dados que permitem a descrição do acontecimento.	De onde surge a água para o rio começar?
Explicação casual	Por quê? Qual a causa? Como é quê?	Perguntas que solicitam o porquê de uma característica.	Por que a água do rio é doce e depois no mar é salgada?
Comprovação	Como pode saber? Como sabe?	Perguntas que fazem referência a como se sabe ou como se pode saber uma determinada afirmação. Que evidências têm?	Como pode saber que a água é formada por O <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> ?
Generalização, definição	O que é (definição) Pertence a tal grupo? Que diferença tem?	Perguntas que solicitam as características comuns que identificam uma categoria ou classe. Também podem solicitar identificação ou relevância de uma entidade, fenômeno ou processo de um determinado modelo ou classe.	Como é o ciclo da água?
Predição	Quais as consequências? O que aconteceria se? Formas verbalizadas no futuro.	Perguntas sobre o futuro, da continuidade ou possibilidade de um processo feito.	A água acabará?
Ação	O que se pode fazer? Como se pode fazer?	Perguntas que fazem referência ao que se pode fazer para propiciar uma mudança, para resolver um problema, para evitar uma situação.	Serve para algo?
Avaliação, opinião	O que pensa sobre isso? Qual a tua opinião? O que é para ti importante?	Perguntas que solicitam opinião ou avaliação pessoal.	_____

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de ROCA, M; MÁRQUEZ, C; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 31, n. 1, 2013, p. 95-114

## APÊNDICE C

### **Roteiro de Entrevista com os participantes da pesquisa sobre a valorização da pergunta em sala de aula**

#### **Bloco I: As perguntas na formação do professor**

- 1- Como eram as suas aulas na educação básica?
- 2- Como eram as suas aulas na licenciatura?
- 3- Como as perguntas eram valorizadas na educação básica e licenciatura?

#### **Bloco II: A valorização das perguntas pelo professor**

- 1- Para que servem essas perguntas em sala de aula?
- 2- De que modo às perguntas são apresentadas em sala de aula? Exemplo.
- 3- Porque você faz perguntas em sala de aula?
- 4 - Como você valoriza a pergunta em sala de aula? Exemplo.

#### **Bloco III: Como o professor valoriza as perguntas dos estudantes**

- 1- Você gosta que os alunos perguntem em sala de aula? Por quê?
- 2- O que você faz com a pergunta do estudante? Exemplo.
- 3- Qual o valor tem a pergunta do estudante?
- 4- Como as perguntas dos estudantes podem ajudar na aprendizagem? Exemplo.

#### **Bloco IV: Potencialidades das perguntas na aprendizagem dos estudantes.**

- 1- Como as perguntas em sala de aula poderiam contribuir mais para a aprendizagem dos estudantes?

## APÊNDICE D

### Condutas dos professores em relação às perguntas em sala de aula

Professores investigados	PA	PB	PC	PD
Conduta do tipo (PP – ER – PAR)	Ocorrências			
Professor pergunta e aguarda o estudante responder e confirma a resposta do estudante. (PP- ER - PCR)	56	55	18	125
Professor pergunta e corrige a resposta do estudante. (PP – ER – PGRE)	5	19	5	2
Professor pergunta e logo responde parte da pergunta para o estudante complementar a resposta. (PP – PRP – ECR - PCR)	3	3	2	2
Professor pergunta e apresenta orientação de resposta para os estudantes e confirma a resposta do estudante. (PP – POR –ER – PCR)	3	4	2	6
Professor pergunta e completa a resposta do estudante. (PP – ER – PTA)	4	6	-	1
Professor pergunta e fica indiferente com a resposta do estudante. (PP – ER – PIR)	3	2	2	
Professora pergunta e estudante e professora respondem diferentemente. A professora confirma a resposta do estudante. (PP- ER- PR- PCR)	2	–	–	–
Professora pergunta como exercício em uma folha para os estudantes responderem. (PP –ER)	-	-	4	-
O Livro didático pergunta e estudante responde a pergunta do livro e professora confirma esta resposta do estudante. (LDP – ER – PCR)	–	–	–	7
O livro didático pergunta e professora orienta os estudantes a procurar no livro didático a resposta. (LDP – POPLDR – ER – PCR )	–	–	–	6
Professor pergunta pede para o estudante procurar no livro didático a resposta. (PP – POPLDR- ER - PCR)	–	–	–	2
Professora pergunta e não aceita a resposta do estudante. (PP – ER – PNAR)	-	-	-	1
Professor pergunta, confirma a resposta do estudante e começa a levantar outras hipóteses de resposta. (PP – ER – PCR)	–	2	–	–
Professor pergunta e estudantes respondem com outra pergunta. (PP – ERP - PNR)	–	2	–	–
Professor pergunta por meio do roteiro experimental e orienta os estudantes responderem no relatório da prática. (PP – ER - PRA)	–	19	–	–
Professor pergunta e não confirma a resposta do estudante deixando em aberto. (PP – ER – PRA)	–	17	–	–
Professor pergunta e pede para os estudantes responderem com suas ideias a pergunta. (PP – ER – PIER)	–	5	–	–
Professor pergunta e pede para os estudantes pesquisarem. (PP – EPR)	-	3	-	-

Fonte: Organizado pelo autor