CAMILA STRICTAR PEREIRA

Representação social de licenciandos em Química sobre seu objeto de estudo – a química

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo como pré-requisito para a obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências (versão corrigida).

Área de Concentração: Química

Orientadora: Prof. Dra. Daisy de Brito Rezende

SÃO PAULO

2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE TRABALHO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE. A REPRODUÇÃO COMERCIAL, EM TODO OU EM PARTE, POR QUALQUER MEIO, SOMENTE É PERMITIDA COM A EXPRESSA AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO AUTOR.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Pereira, Camila Strictar

Representação social de licenciados em química sobre seu objeto de estudo – a química. São Paulo, 2016.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Daisy de Brito Rezende

Área de Concentração: Ensino de Química

Unitermos: 1. Química – Estudo e ensino; 2. Representação social; 3. Licenciatura.

USP/IF/SBI-005/2016

Aos meus pais, que me ensinaram, insistentemente, o valor e a importância do estudo e do trabalho.

Agradecimentos

Desafio maior que escrever a própria tese, certamente é conseguir agradecer a todos os que participaram e contribuíram nesta jornada. Foram quatro anos de trabalho com pessoas indo e vindo constantemente e, com absoluta certeza, deixarei algumas passar, infelizmente. Entretanto, isso não diminui a importância que tiveram nessa jornada.

Primeiramente e, principalmente, gostaria de agradecer à minha família. Ao meu pai e minha mãe, que me apoiaram das mais diversas formas possíveis ao longo desses 30 e tantos anos. Assim como minha dissertação de mestrado, esta tese é para vocês. À minha querida irmã que, ao longo desses anos todos, cuidou de mim e me auxiliou em tudo que esteve a seu alcance. Aos meus avós, Iraci, Anete e Augusto (*in memoriam*), pelo cuidado, zelo e suporte. Amo muito todos vocês!

Ao meu querido Marco Aurélio, pelo companheirismo, carinho, compreensão e paciência, mesmo durante os momentos difíceis da construção desta tese. Também pelas horas de trabalho conjunto durante os finais de semana e as muitas discussões sobre os mais diversos temas, acadêmicos ou não.

Agradeço aos amigos, que testemunharam todos os detalhes desse processo, que apoiaram, incentivaram e que nunca me deixaram desistir, apesar de todas as adversidades. Jac e Zé, meus grandes amigos, obrigada por me acompanharem durante essa jornada. Certamente ela seria muito mais penosa sem a companhia e o apoio de vocês.

À Camila e Anielli, pelas conversas acadêmicas e não acadêmicas, pelos momentos de desabafos e risadas. Cá, indubitavelmente nossas conversas me fizeram crescer muito, academicamente e como pessoa.

Por fim, agradeço à CAPES pela bolsa concedida para a realização deste trabalho.

To laugh often and much;
To win the respect of intelligent people and the affection of children;
To earn the appreciation of honest critics and endure the betrayal of false friends;
To appreciate beauty, to find the best in others;
To leave the world a bit better, whether by a healthy child, a garden patch, or a redeemed social condition;
To know even one life has breathed easier because you have lived.

This is to have succeeded.

Ralph Waldo Emerson

RESUMO

PEREIRA, Camila Strictar. Representação social de licenciandos em química sobre seu objeto de estudo – a química. 98p, Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016

Este estudo tem por objetivo identificar como o termo "*química*" se apresenta nas concepções de um grupo de licenciandos em Química de diversas universidades públicas brasileiras. Para isso, foi utilizado como suporte teórico a Teoria das Representações Sociais. Os dados foram obtidos a partir de questionário aplicado a 148 estudantes de cinco universidades brasileiras, com faixa etária entre 17 e 36 anos. Este questionário apresenta questões que utilizam-se da técnica de evocação livre de palavras e questões dissertativas. Para a análise do material coletado, utilizou-se da técnica de análise de conteúdo, de Bardin, da análise estrutural das representações sociais, proposta por Abric, e da análise de similitude, proposta por Flament. Com o auxílio da análise de conteúdo, as informações obtidas a partir das questões de evocação livre de palavras permitiram identificar e compreender as relações estabelecidas por estes licenciandos para o termo "química", permitindo que se explicitassem os vários possíveis sentidos dessa palavra. Além disso, a utilização da análise de similitude possibilitou o refinamento dos termos constituintes da representação social do grupo pesquisado, tornando o núcleo central mais preciso. Os resultados indicam uma representação pautada no conhecimento formal ingênuo, apontando uma compreensão superficial, genérica e, muitas vezes, equivocada de elementos conceituais da escolarização formal. Os termos constituintes da representação social mostram que essa visão superficial da Química está fortemente enraizada entre o grupo pesquisado e que, a curto prazo, não tende a mudar, visto que alterações na estrutura central da representação social são difíceis de ocorrer. O conjunto de informações obtidas permite supor que a representação encontrada seja sistematicamente alimentada por professores, métodos de ensino, currículos e materiais didáticos utilizados ao longo da escolarização desses indivíduos. Nesse sentido, estudos como este possuem papel importante no processo de formação (inicial e continuada) de professores, no sentido de identificar lacunas conceituais entre professores e licenciandos, alertar os formadores de professores da existência dessas lacunas na formação conceitual dos licenciandos, além de trazer informações que possam auxiliar no desenvolvimento de estratégias de intervenção para superar tais lacunas.

Palavras-chave: Química – Estudo e ensino, Representação social, Licenciatura.

ABSTRACT

PEREIRA, Camila Strictar. Social representation of undergraduates in chemistry licentiate about their subject – chemistry. 98p, Thesis (Doctor's degree), University of São Paulo, Sao Paulo, 2016

The present work reports how the term "*chemistry*" is present in the views of a group of undergraduates of chemistry teacher training courses of several Brazilian public universities. Serge Moscovici´s Theory of Social Representations is the theoretical guideline that underlies this study. Information was gathered through a questionnaire applied to 148 students, aged between 17 and 36 years, using the technique of free word association and essay questions. For the analysis of the collected material, we used the technique of content analysis, of Bardin, the structural analysis of social representations, proposed by Abric, and the similarity analysis, proposed by Flament. The information obtained from the free word association was treated with the content analysis technique. This allows to explicit the various possible meanings of that term. In addition, the use of similitude analysis enabled the refinement of the constituent terms of social representation, making the central core most accurate. The results indicate a representation guided in the naive formal knowledge, pointing a superficial, generic and often misguided conceptual understanding of formal schooling elements. The constitution of the social representation shows that this superficial view of chemistry is entrenched between the study group members' views. This representation is not likely to change in the short term, since changes in the central structure of social representation are hard to occur. The set of information suggests that teachers, teaching methods, curriculum and materials used during the schooling process may systematically feed the representation found. In this way, studies like this play an important role in the teacher training process (initial and continuing) in order to identify conceptual gaps between teachers and undergraduates, alert the teacher trainers of the existence of these gaps in the conceptual training of undergraduates, and bring information that can assist in the development of intervention strategies to overcome these gaps.

Keywords: Chemistry – Study and teaching, social representation, Licentiate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Características das concepções prévias dos estudantes._____ 15

Figura 1.2: Processos de ensino-aprendizagem_____ 15

Figura 3.1: Características das evocações centrais._____ 37

Figura 3.2: Característica dos sistemas estruturadores da RS. _____ 38

Figura 4.1: Identificação da frequência de corte na tabela de frequências____ 58

Figura 4.2: Valores para identificação da frequência mediana._____ 59

Figura 4.3: Exemplo de árvore máxima de similitude._____ 61

Figura 5.1: Distribuição das respostas à questão 01 segundo categorias ____ 68

Figura 5.2: Distribuição das respostas à questão 02 segundo categorias ____ 71

Figura 5.3: Distribuição das respostas à questão 03 segundo categorias ____ 74

Figura 5.4. Comparação das respostas das três questões abertas _____ 75

Figura 5.5: Árvore máxima de similitude elaborada a partir dos elementos constituintes do quadro de quatro casas. _____ 80

Figura 5.6: Distribuição dos elementos da RS segundo categorias _____ 81

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 Comparação da constituição das estruturas da representação social sobre 'química'. _____ *82*

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1: Características das representações coletivas e sociais _____ 26

Quadro 3.2: Características dos universos consensual e reificado_____ 30

Quadro 4.1: Definições para "química" encontradas em dicionários de português. _____ 40

Quadro 4.2: Definições para "química" encontradas em livros de Química de Ensino Superior. _____ 42

Quadro 4.3: Questões utilizadas para identificar a significação de 'química' __ 50

Quadro 4.4: Estrutura dos quadrantes de Vergès e critérios para sua elaboração. _____ 56

Quadro 4.5: Programas que compõem o EVOC e suas respectivas funções__ 57

Quadro 5.1: Questão 01: Falas características da categoria formal. _____ 69

Quadro 5.2: Questão 01: Falas características da categoria formal ingênuo.__ 69

Quadro 5.3: Questão 01: Falas características do perfil comum. _____ 70

Quadro 5.4: Questão 01: Falas características do perfil idiossincrático._____ 70

Quadro 5.5: Questão 02: Falas características da categoria formal. _____ 71

Quadro 5.6: Questão 02: Falas características da categoria formal ingênuo.__ 72

Quadro 5.7: Questão 02: Falas características do perfil comum. _____ 73

Quadro 5.8: Questão 03: Falas características da categoria formal. _____ 73

Quadro 5.9: Questão 03: Falas características da categoria formal ingênuo.__ 74

Quadro 5.10: Questão 03: Falas características do perfil comum. _____ 75

Quadro 5.11: Quadrantes de Vergès elaborados a partir de evocações livres para o termo indutor 'química', entre estudantes de licenciatura em Química _ 77

Quadro 5.12: Reorganização das evocações nas estruturas da representação social estabelecida a partir da árvore de máxima similitude. _____ 82

SUMÁRIO

1 Apresentação 13

2 Questões de pesquisa e objetivos 21

2.1 A estruturação da pesquisa 21

2.2 Objetivos da pesquisa 22

3 O Referencial Teórico 23

3.1 A Teoria das Representações Sociais 23

3.1.1 A origem da Teoria – Sergé Moscovici 23

3.1.2 A Teoria do Núcleo Central e a abordagem estrutural 33

4 Vias metodológicas 40

4.1 Escolha do termo de pesquisa 40

4.2 Sujeitos de pesquisa 43

4.3 Obtenção dos Dados 44

4.3.1 Representação Social 45

4.3.2 Questionário aberto 49

4.4 Tratamento das informações e geração dos dados 50

4.4.1 Análise de Conteúdo 50

4.4.2 Análise estrutural e o software EVOC 53

4.4.3 Análise de Similitude 60

5 Resultados 63

5.1 Análise de Conteúdo – Elaborando categorias 63

5.2 Categorizando as respostas às questões abertas 67

5.3 Análise Estrutural das Representações Sociais 76

5.4 Análise de Similitude e os elementos da representação 78

6 Considerações 84

Referências Bibliográficas 88

Apêndices 96

Apêndice 1 – Questionário elaborado para coleta de informações relativas às representações sociais 96

Apêndice 2 – Questionário elaborado para coleta de Informações acerca das concepções sobre 'química' 98

Apêndice 3 – Termo de consentimento de utilização de informações fornecidas nos questionários 99

1 APRESENTAÇÃO

Diversas são as críticas apresentadas às estruturas de ensino atuais – currículo, metodologias, materiais didáticos, políticas públicas – assim como as pesquisas e intervenções realizadas na tentativa de superação desses problemas e dificuldades. Nesse sentido, são observadas orientações como alterações metodológicas, utilização de modelos de ensino alternativos ao tradicional, integração entre conhecimento cotidiano e científico, adequação de currículo e material didático, com a finalidade de melhorar a relação entre os estudante e o conhecimento. Essas alterações devem contribuir para que haja maior e melhor significação dos conceitos apresentados em aula, assim como maior identificação dos estudantes com as temáticas a serem ensinadas.

Os estudantes convivem diariamente e tentam compreender e atribuir sentido a uma grande variedade de fatos, fenômenos e informações, ou seja, antes mesmo de chegarem à escola eles já têm ideias e explicações próprias para uma infinidade de fenômenos, alguns dos quais serão abordados durante o processo de escolarização. Em decorrência desse aspecto, infere-se a importância de os professores conscientizarem-se e compreenderem os conhecimentos e concepções prévias[1] dos estudantes sobre temáticas e conceitos que serão trabalhados durante o processo de escolarização. Como essas concepções fazem sentido para os indivíduos, modificá-las torna-se um processo difícil, o que pode comprometer a aprendizagem dos conhecimentos científico-escolares apresentados durante o processo de escolarização.

Vários autores, inclusive Coll e colaboradores (2000), afirmam que uma aprendizagem significativa[2] implica em que o indivíduo possa relacionar o novo conteúdo ou conceito à estrutura de conhecimento que ele já possui. Se não ocorre a ativação de algum conceito já existente na estrutura cognitiva do

---

[1] Neste trabalho utilizamos as expressões *conhecimentos prévios* e *concepções prévias* como sinônimo de conhecimentos diferentes ou inconsistentes com os aceitos cientificamente. O conhecimento que o indivíduo traz consigo, adquirido através de suas experiências e interações com outros – conhecimento social. Não atrelamos a esse conceito ideias relativas à teoria de mudança conceitual ou ao movimento das concepções alternativas.

[2] Neste trabalho utilizamos a expressão *aprendizagem significativa* como sinônimo de um aprendizado relevante, importante, com significado na perspectiva do aprendiz. Não utilizamos o termo na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa, apresentadas por Ausbel.

indivíduo, o novo conceito não faz sentido, logo não é aprendido. Nesse sentido, as pesquisas realizadas no campo educacional nas últimas décadas, com objetivo de investigar os conhecimentos e ideias prévias que os estudantes levam para sala de aula auxiliam o professor em sua tarefa de docência.

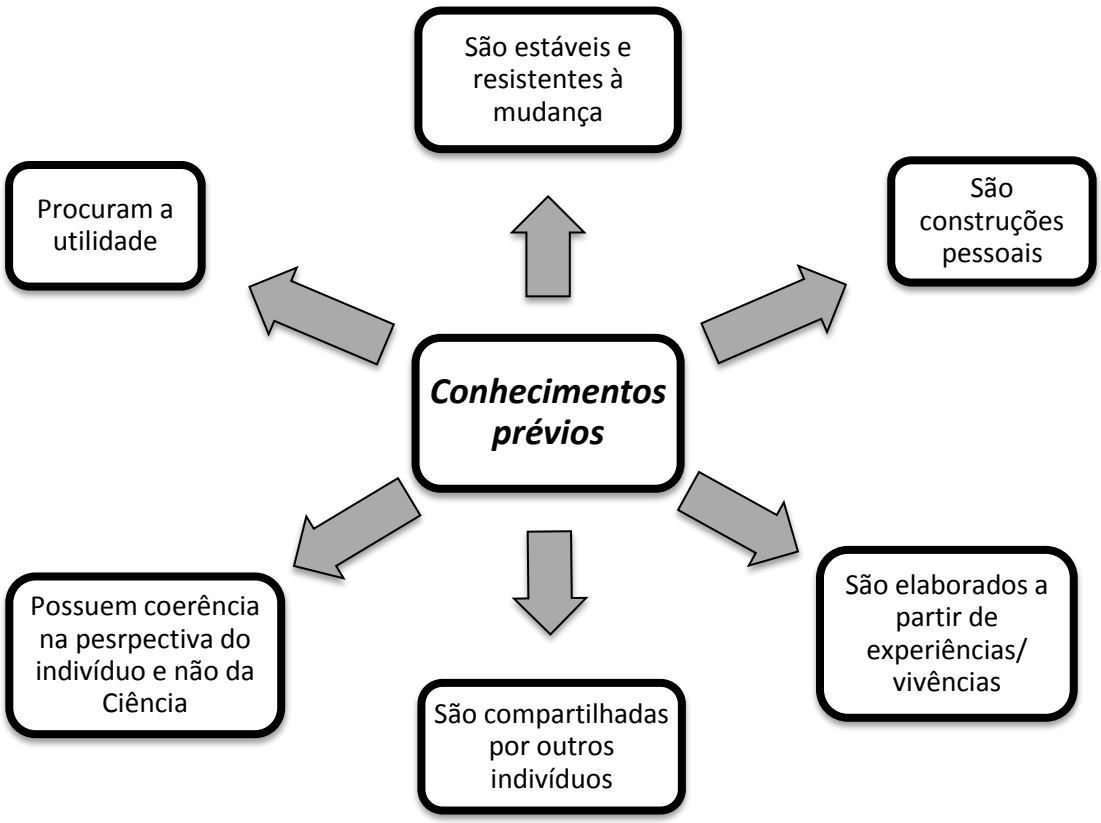
Os conhecimentos prévios dos indivíduos são construções sócio-individuais, sendo elaborados em função da cultura na qual o indivíduo está imerso, dos grupos sociais dos quais participa, das experiências e interações cotidianas. Essas interações possibilitam ao indivíduo interpretar os fatos e fenômenos que lhe ocorrem de modo lógico e coerente com seu ponto de vista, embora, algumas vezes, sejam incoerentes sob a perspectiva da Ciência. Estes conhecimentos prévios que são, no geral, significativamente diferentes do conhecimento científico, são estáveis e resistentes à mudança, visto serem suficientes para explicar os fenômenos e resolver problemas do cotidiano, o que dificulta o aprendizado de novos conceitos (COLL *et al.*, 2000; NARDI; GATTI, 2004).

As pesquisas que investigam as concepções prévias dos estudantes sobre conceitos científicos são importantes para o ensino, pois, a partir delas, é possível reconhecer as dificuldades dos estudantes. Muitas dessas pesquisas mostram que essas concepções são resistentes a mudanças e, em muitos casos, persistem mesmo após anos de escolarização (GOMES, FUSINATO; NEVES, 2010). Segundo Coll e colaboradores (2000) essas concepções prévias apresentam características específicas (Figura 1.1).

Schnetzler (1992) apresenta um esquema no qual é possível identificar os quatro possíveis resultados dos processos de ensino e aprendizagem realizados em sala de aula (Figura 1.2). Assim como as diversas pesquisas que mostram que os três primeiros resultados são obtidos com maior frequência, consideramos que estes resultados sejam os mais adequados. Isto, pois o papel do ensino formal não é o de alterar as concepções do sujeito, no sentido de trocar a antiga concepção por uma nova, e sim de agregar significados, no sentido de possibilitar ao indivíduo a compreensão de seus conhecimentos prévios e do conhecimento científico, culminando na modificação e evolução de suas concepções (NARDI; GATTI, 2004) e sua adequada utilização, e não necessariamente na substituição do conhecimento prévio pelo científico. Diversos pesquisadores, como Pabucçu e Geban (2006), Hackling e Garnett

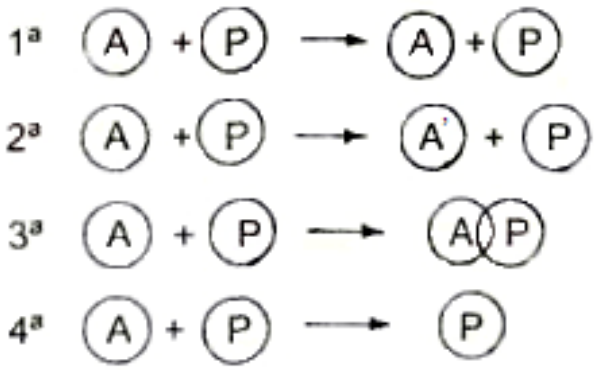
(1983), Sanger e Greenbowe (1997, 1999), enfatizam a necessidade de se conhecerem essas concepções para auxiliar na adequação de materiais didáticos e metodologias de ensino.

Figura 1.1: Características das concepções prévias dos estudantes.



Fonte: Adaptado de COLL *et al.*,2000, p.41.

Figura 1.2: Processos de ensino-aprendizagem



A: concepção prévia do aluno; P: concepção ensinada pelo professor
Fonte: Retirado de SCHNELTZLER, 1992, p.18.

No que tange à integração entre conhecimentos cotidianos e científicos, discussões apresentadas por diversos pesquisadores, como Pinheiro e Silva (2006), Rodrigues e Silva (2008), Madeira e colaboradores (2009), indicam que é grande a importância da contextualização do conhecimento científico durante os processos de ensino e aprendizagem, visto que essa integração entre os conhecimentos científico e cotidiano possibilita aos estudantes explorarem suas ideias e conhecimentos através da abordagem de temas e problemas vinculados à realidade dos sujeitos.

Lisbôa (2002), em sua dissertação de mestrado, salienta que, embora uma representação social seja uma ideia prévia, nem todas ideias prévias são representações sociais, visto que a ideia prévia pode ser elaborada individual ou socialmente, e a representação social é sempre uma elaboração social. Considerando as ideias de Lisbôa (2002), e agregando as discussões de Jodelet (2001), nas quais a autora define as representações sociais como sendo o saber de senso comum, diferente do conhecimento científico, mas tão válido quanto ele, a investigação dessas representações pode auxiliar o professor no desenvolvimento de novas abordagens educacionais.

Assim como o conhecimento prévio é elaborado a partir de experiências e interações cotidianas, as representações sociais também o são. Fenômenos e objetos que podem ser explicados e interpretados através do conhecimento científico estão presentes no cotidiano dos indivíduos, assim, alguns desses fenômenos são objetos de representação social. Nesse sentido, a utilização da Teoria das Representações Sociais no campo educacional possibilita a pesquisa das representações sociais, de seus significados e constituição, com o intuito de buscar sua reelaboração e a compreensão dos vários fatores sociais que influenciam os processos educativos.

A Teoria das Representações Sociais tem contribuído consideravelmente com pesquisas no campo educacional. Considerando que a aprendizagem não está restrita ao ambiente escolar, sendo construída através de diversas fontes de informação, como convivência com familiares e amigos e meios de comunicação, as representações sociais vêm para auxiliar a compreensão e relação entre o conhecimento científico e o cotidiano/social (GUARÁ, 2003).

Diversos trabalhos foram desenvolvidos no campo da educação com base nessa teoria, os quais, em geral, buscam investigar diversos aspectos dessa

área como processos formativos; práticas culturais e institucionais; políticas educacionais; relações entre sujeito e diversos aspectos do mundo como objeto, sociedade, conhecimento, ações, realidade, etc.; linguagem; elementos que influenciam as representações; e, por fim, concepções referentes a diversos conhecimentos científicos (RANGEL, 1998; MELO; BATISTA, 2010).

Estudos acerca das concepções e visões de licenciandos e professores sobre temáticas e conceitos relacionados ao ensino, como avaliação, experimentação, história da Ciência, dificuldades de aprendizagem, inclusão, entre outros, são frequentes. Entretanto, são escassos os trabalhos que visam identificar as concepções destes indivíduos quanto a conceitos e conteúdos científicos, como substância, calor, velocidade, reação, transformação (NARJAIKAEW, 2013; GÖNEN, 2008; BOZ, 2009).

Os estudantes adentram as licenciaturas (Química, Física, Biologia, Matemática) com concepções que diferem das cientificamente aceitas e, muitas vezes, as concluem e começam a lecionar de acordo com essas concepções. Quando os professores não compreendem completamente os conteúdos a serem abordados e acreditam que suas concepções são corretas, eles podem influenciar o aprendizado dos estudantes, originando conhecimentos alternativos (ÇALIK; AYAS, 2005), ou seja, as concepções cientificamente equivocadas dos professores e licenciandos (futuros professores) influenciam suas aulas e são disseminadas entre seus estudantes. Diversas pesquisas realizadas em diferentes sistemas educacionais constataram que um dos principais fatores que influenciam no aprendizado é a qualidade dos professores e do ensino (NARJAIKAEW, 2013). Nesse sentido, estudos acerca do conhecimento prévio dos licenciandos e professores são importantes para o desenvolvimento de estratégias de ensino, tanto nos processos de formação inicial, quanto durante a formação continuada.

Em estudo realizado para identificar as ideias acerca de calor e temperatura de estudantes de Ciências da Faculdade de Educação de uma universidade da Líbia, Alwan (2011) identificou que os estudantes universitários possuíam diversas concepções cientificamente equivocadas acerca dos conceitos pesquisados. Ademais, muitos estudantes eram capazes de resolver problemas teórico-matemáticos acerca da temática, entretanto não

compreendiam os conceitos subjacentes às fórmulas utilizadas, nem conseguiam relacioná-las a suas experiências anteriores. Isso indica que os estudantes, durante o processo de ensino, memorizaram conceitos e aplicações de fórmulas, sem efetivamente os compreenderem.

Ainda em pesquisas com licenciandos em Física, Gönen (2008), ao pesquisar sobre os conhecimentos prévios acerca dos conceitos de massa e gravidade, identificou que os licenciandos apresentavam dificuldades em descrever e usar termos científicos adequadamente, pois possuíam diversas concepções cientificamente incorretas com relação a conceitos básicos da Física. Constatou-se também que, como consequência dos métodos de ensino, os conhecimentos prévios dos estudantes mesclam-se aos conhecimentos científicos aprendidos (GÖNEN, 2008).

No que tange a conhecimentos prévios de licenciandos em Química, em um estudo sobre o nível de compreensão de alguns conceitos químicos (ÇALIK; AYAS, 2005), constatou-se que os conhecimentos prévios de licenciandos e alunos do oitavo ano eram muito semelhantes. Isso indica que, entre o oitavo ano e a universidade, o processo de ensino pouco influenciou na estruturação desses conceitos.

Está relatado na literatura (TABER, 2001; RUSHTON *et al*, 2008) que várias das concepções cientificamente incorretas dos estudantes sobre Química não são oriundas de experiências extra-escolares e, sim, de fatores relacionados ao aprendizado formal. Fatores tais como: má compreensão de conceitos abordados previamente, confusão sobre a aplicação e os limites de modelos e a incompreensão de vários aspectos da linguagem científica utilizada durante o processo de escolarização. Além disso, em diversos casos, pode-se observar que as concepções dos professores de Ciências (Biologia, Física e Química) assemelham-se àquelas que seus estudantes possuem (NARJAIKAEW, 2013).

Em trabalho acerca das concepções de professores de Matemática (PONTE,1992), o autor defende que as concepções seriam formadas em processo simultaneamente individual e social, ou seja, as concepções dos indivíduos são influenciadas pelas experiências particulares de cada um e, também, pelas representações sociais predominantes nos grupos dos quais os

indivíduos fazem parte. Segundo o autor, o conhecimento (científico-escolar) e as crenças (conhecimento informal) não são, necessariamente, incompatíveis. Podem-se considerar as crenças como parte do conhecimento pouco elaborado.

> *O conhecimento vulgar é de todos o menos exigente. Na sua construção jogam um papel decisivo os processos de socialização, que se vão articulando com a interpretação das experiências de natureza mais imediata. O papel das crenças é muito forte, sendo apenas condicionado pelo grau de impregnação da cultura social pelo conhecimento científico e profissional e pelas vivências pessoais. Em todo o conhecimento intervêm necessariamente crenças. Existe um ponto, para além do qual não consegue ir a racionalidade humana, entendida como a capacidade de formular raciocínios lógicos, definir conceitos com precisão, e organizar de forma coerente os dados da experiência. Para além da racionalidade entramos no domínio das crenças, que são indispensáveis pois sem elas o ser humano ficaria virtualmente paralisado, sem ser capaz de determinar cursos de ação (PONTE, 1992).*

Os professores estão colocados em uma posição que lhes possibilita influir diretamente nas concepções dos estudantes, visto que as atitudes e posições do professor em sala de aula estão conectadas diretamente a suas concepções. Além disso, considerando que os professores são os encarregados de estruturar e organizar as experiências escolares de aprendizado dos estudantes, suas concepções estão intrinsecamente ligadas à construção e organização dos conceitos em sala de aula (PONTE,1992).

Discriminar a influência individual e a coletiva/social no processo de construção do conhecimento é tarefa difícil de realizar. É certo afirmar que as experiências particulares de cada professor, sua formação escolar (Educação Básica e Superior), suas posições filosóficas e ideológicas influenciam nessa construção. Ainda, a forte presença de elementos sociais nesse processo reforça sua importância, além de indicar uma relação entre as concepções e as práticas dos professores.

> *Esta impregnação de elementos sociais no processo de construção do saber reforça a perspectiva de que existe uma relação interativa entre as concepções e as práticas. As concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam*

> *caminhos, fundamentam decisões, etc. Por seu lado, as práticas, que são condicionadas por uma multiplicidade de fatores, levam naturalmente à geração de concepções que com elas sejam compatíveis e que possam servir para as enquadrar conceptualmente. Mas o conhecimento tem também uma importante dimensão pessoal. É fundamental distinguir entre o saber que é imposto ao indivíduo pelo contexto social e cultural e com o qual ele não se identifica e aquele que é por ele desenvolvido ou apropriado como seu (PONTE,1992).*

No contexto do ensino de Química, diversos trabalhos acadêmicos (LISBÔA, 2002; SILVA, 2003; CORTES JÚNIOR, 2008; SCHAFFER, 2007; PAULA, 2012; PEREIRA, 2012) mostram que as representações dos estudantes sobre diversos conceitos científicos, em geral, estão atreladas a conhecimentos cotidianos, se situando longe das aceitas pela Ciência. Em diversos casos, a escolarização não foi suficiente para a reelaboração das representações pelo grupo, de modo a aproximarem-se do conhecimento científico apresentado na escola.

Em pesquisa que pontua diversos trabalhos na área da Educação, Rangel (1998) assinala alguns aspectos relacionados às representações sociais que necessitam de maior aprofundamento, como sua relação com outros campos do conhecimento – Filosofia da Ciência, Sociologia da Ciência, Semiologia – com intuito de se depurar a teoria até então elaborada; aprofundamento nos estudos sobre mediação; realização de pesquisas interdisciplinares, nas quais há confluência de teorias diversas.

Diante dos vários trabalhos que discutem a importância dos conhecimentos prévios dos estudantes, a dificuldade em modificar esses conhecimentos prévios, e das discussões sobre a coexistência, na estrutura cognitiva dos indivíduos, de variados conceitos para explicar o mesmo fenômeno, nos questionamos sobre quais seriam as características da representação social que estudantes de licenciatura possuem acerca da “química” e tomamos essa pergunta como elemento direcionador desta Tese de Doutorado.

2 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS

2.1 A ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

Durante o desenvolvimento da pesquisa relacionada a meu mestrado (PEREIRA, 2012), cujos referenciais teórico-metodológicos foram a Teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 2003) e sua abordagem estrutural – a Teoria do Núcleo Central (ABRIC, 1994a) – surgiram diversos questionamentos que não puderam ser respondidos naquele momento. Esses questionamentos referiam-se, principalmente, ao caráter das representações sociais, à tipificação do grupo social, quando se fazem estudos em escolas e à validade de estudos transversais para verificação da ampliação das representações sociais por efeito da escolarização.

Sendo a presente pesquisa continuação e aprofundamento das reflexões iniciadas durante o mestrado, foi mantido o foco sobre a Teoria das Representações Sociais, que se tem mostrado um referencial adequado para o desenvolvimento de pesquisas no campo do Ensino das Ciências da Natureza, em particular, e no que concerne à Educação, de uma forma mais geral. Entretanto, há necessidade de um maior número de trabalhos que corroborem a literatura que, até o momento, é relativamente escassa.

Avaliando o *status* que a Teoria das Representações Sociais adquiriu nas pesquisas no campo educacional, considerou-se a importância do refinamento dos resultados obtidos a partir de sua integração com outras teorias. Nesse sentido, interessou-nos investigar as concepções acerca termos polissêmicos, como *química, orgânico, natural ou substância* (entre outros), através de duas abordagens que podem ser utilizadas de modo complementar – a Teoria do Núcleo Central (Abric, 1994a) e as ideias acerca da Análise de Similitude (FLAMENT, 1986).

Durante o processo de escolarização, as visões e concepções dos professores influenciam diretamente a estruturação das visões e representações dos grupos de estudantes, acerca de diversas temáticas. Sendo assim, é importante conhecer as visões dos (futuros) professores acerca de diferentes

objetos sociais, para que seja possível planejar intervenções junto aos professores que as aproxime das visões cientificamente aceitas.

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Nesse sentido, objetiva-se, com o presente trabalho, identificar as características da representação social de estudantes de licenciatura em Química acerca de "química", identificando os termos constituintes dos elementos estruturais dessa representação à partir da perspectiva da análise estrutural e da análise de similitude, afim de evidenciar as relações estabelecidas pelos estudantes entre a Química e os diversos contextos existentes em suas vidas.

Para atingir o objetivo geral estabelecido, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- *identificar os constituintes da representação social sobre 'química' de licenciandos em Química de diversas universidades, através da técnica de evocação livre de palavras para o termo indutor química;*
- *refinar os resultados obtidos a partir da análise estrutural com o suporte da análise de similitude;*
- *identificar que relações entre o conhecimento científico e o conhecimento social estão presentes entre licenciandos em Química de diversas universidades.*

3 O REFERENCIAL TEÓRICO

O presente trabalho possui como orientadores teórico-metodológicos teorias e ideias que, apesar de oriundas de campos de conhecimento distintos, complementam-se e nos auxiliam na compreensão de discussões educacionais que vêm sendo realizadas ao longo de vários anos.

3.1 A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

> Representação é *o produto e o processo de uma atividade mental por intermédio da qual um indivíduo ou um grupo reconstitui o real com o qual é confrontado e lhe atribui uma significação específica (ABRIC, 2001a).*

> *O fato central sobre as interações humanas, escreveu Asch, é que elas são acontecimentos, que elas estão psicologicamente representadas em cada um dos participantes (ASCH, 1952).*

3.1.1 A ORIGEM DA TEORIA – SERGÉ MOSCOVICI

O conceito de representação social engloba um conjunto de ideias relacionadas a determinado conceito e/ou fenômeno, as quais são construídas a partir das interações sociais entre membros de determinado grupo social, sendo que, embora originada no campo da Psicologia Social, a Teoria das Representações Sociais é utilizada como referencial teórico-metodológico em pesquisas em diferentes áreas de conhecimento, como medicina, marketing, história, educação, serviço social, antropologia e saúde. A ampla aplicabilidade dessa teoria possibilitou a valorização do conhecimento social enquanto conhecimento, além de permitir o desenvolvimento de grande variedade de propostas teóricas sobre o senso comum (ARRUDA, 2002).

Historicamente, a Teoria das Representações Sociais foi proposta inicial e formalmente pelo psicólogo social Serge Moscovici, em seu trabalho *La psychanalyse, son image et son public* (1961/1976[3]), no qual buscava compreender como a Ciência se torna senso comum e o que acontece quando o conhecimento científico circula em estrutura social externa à sua origem

[3] MOSCOVICI, S. *La psychanalyse, son image, son public*. Paris: PUF, 1961/1976.

(JOVCHELOVITCH, 2008). Para a estruturação de seu trabalho, Moscovici se pautou em diversos autores e campos do conhecimento, como Piaget, Vygostsky e Freud da psicologia, Durkheim, Mauss e Lévy-Bruhl, da sociologia e antropologia, respectivamente.

O conceito de representações coletivas, de Durkheim, embasou a proposição das características centrais das representações sociais, sobretudo seu "*caráter de fato social, sua força material e o poder de ambientes simbólicos para resistir à mudança e solidificar-se por meio de processos de institucionalização"* (JOVCHELOVITCH, 2008). A partir das ideias de Piaget acerca das representações, Moscovici obteve fundamentos para a estruturação de sua psicologia social, tais como a conceituação de representação e a preocupação em investigar o senso comum. De Vygotsky e Lévy-Bruhl, Moscovici retirou a noção de desenvolvimento e transformação descontínuos dos saberes. Para esses autores a transformação dos saberes não ocorre de modo linear e progressivo, no qual saberes tidos como inferiores são substituídos por saberes mais desenvolvidos, e sim de modo descontínuo, não havendo substituição de um saber por outro, mas a integração e coexistência de diferentes saberes. Segundo Lévy-Bruhl, todas as sociedades possuem diferentes modalidades de pensar, as quais, sendo dinâmicas, são constantemente transformadas e ressiginificadas. Segundo Jovchelovitch (2008), "*todos eles empregaram o conceito de representações coletivas proposto por Durkheim para compreender (...) as visões de mundo e práticas ligadas ao cotidiano".*

Através das representações coletivas[4], Émile Durkheim buscava compreender e explicar fatos e fenômenos através de aspectos sociais. Ele estava preocupado em identificar as fontes de coesão em sociedades modernas, sendo que, para o desenvolvimento de suas ideias, ele partiu do princípio de que as representações individuais não eram objetos adequados para pesquisa em Ciência Social visto serem subjetivas, heterogêneas e se alterarem continuamente (FARR, 1998). As representações coletivas são

[4] Representações coletivas são as crenças, mitos, rituais, sentimentos, ideias habituais, pré-estabelecidas dentro de uma comunidade, homogeneamente compartilhadas, aceitas sem questionamento ou discussão, suplantando a consciência individual (DURKHEIM, 1996).

compreendidas como formas de consciência impostas aos indivíduos pela sociedade, caracterizando-se por serem estáveis e traduzirem a forma de pensamento do grupo em relação aos objetos que o afetam, entretanto, mesmo que delineando as relações entre indivíduo e sociedade, além do pensamento comum, do modo como foram estruturadas por Durkheim, as representações coletivas não comportam reelaborações decorrentes de interações entre os indivíduos pertencentes aos grupos sociais, o que as tornaria pouco operacionais para a compreensão das sociedades modernas. As representações coletivas incluíam conceitos atrelados à linguagem, religião, costumes, mitos, mágica. Ao incluir a Ciência junto a esse agrupamento de conceitos, Moscovici modernizou o conceito de representações coletivas, possibilitando, assim, sua sobrevivência no contexto das sociedades modernas. Jovchelovitch (2008) resume as diferenças entre as representações coletivas e sociais (Quadro 3.1).

La Psychanalyse[5] é uma contribuição para a sociologia do conhecimento e está voltada às representações leigas da Ciência, as quais representam um universo de discurso (Ciência) dentro de outro universo de discurso (conversas cotidianas), ou seja, em seu trabalho, Moscovici buscava compreender o que ocorre quando um conhecimento científico se torna conhecimento comum/senso comum (FARR, 1993a). Ao estruturar as ideias acerca das representações sociais (Quadro 3.1), Moscovici tornou o conceito de representações coletivas aplicável ao pensamento e comportamento das sociedades contemporâneas, pois a interação entre os indivíduos do grupo produz modificações nas concepções do grupo e de cada indivíduo, elas *"são a forma de criação coletiva, em condições de modernidade, uma formulação implicando que, sob outras condições de vida social, a forma de criação coletiva pode também ser diferente"* (MOSCOVICI, 2009), no sentido de que a legitimação do conhecimento não é mais centrada em algum indivíduo ou instituição, ela toma parte da dinâmica social, na qual pode ser contradita e contestada, sempre na busca de um equilíbrio, de uma hegemonia (MOSCOVICI, 2009). Nesse sentido, a teoria proposta por Moscovici possibilita a compreensão das práticas sociais dos grupos, sem perder a perspectiva individual.

---

[5] MOSCOVICI, S. *La psychanalyse, son image, son public*. Paris: PUF, 1961/1976.

Quadro 3.1: Características das representações coletivas e sociais.

Representações coletivas	***Representações sociais***
Esfera pública tradicional Alheio a alternativas Tendência à clausura Reconhecimento de autoridade: processo de legitimação altamente centralizado	Esfera pública destradicionalizada Consciência de alternativas Tendência à abertura Difusão de autoridade: descentração da legitimação
Subjetivo-Intersubjetivo-Objetivo Baixa diferenciação e totalidade	Subjetivo-Intersubjetivo-Objetivo Alta diferenciação e individuação
Relação Eu e Outro Assimetria no diálogo Não recíproca Hierárquica Coerção social	Relação Eu e Outro Simetria no diálogo (ativamente construída) Reciprocidade e reconhecimento do Outro Não hierárquica Cooperação
Holding (segurar) psicológico Simbiose; segurança ontológica e origens de confiança Atenção centrada no subjetivo	*Handling* (manejo) psicológico Ego relacional; introdução da ausência e frustração Atenção para o objetivo
Homogeneidade em saber Heteronomia Conformidade Clausura	Heterogeneidade em saber Autonomia Inovação Abertura

Fonte: Jovchelovitch (2008)

Moscovici (1978) argumenta que *"se a realidade das representações sociais é fácil de apreender, não o é o conceito"*. Devido a seu caráter híbrido, com interseção entre conceitos sociológicos e psicológicos, e sua composição polimorfa, que agrega diversos conceitos com abrangências específicas e restritas, apresentar uma definição fechada para as representações sociais poderia limitar o uso dessa teoria (MOSCOVICI, 1978; GARCIA, 1988; SÁ, 1996). Elas não são apenas um modo de compreender um objeto, mas também um fenômeno no qual os indivíduos adquirem conhecimento, estruturam identidade, compreendem e estabelecem normas, e possibilitam a comunicação.

De modo amplo, Moscovici descreve as representações sociais como *"um conjunto de conceitos, proposições e explicações originado na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais*" sendo *que "podem também ser vistas como a versão contemporânea do senso comum"* (MOSCOVICI, 1981), sendo que esse conjunto de conceitos possui uma dupla função: (1) sendo prescritivas,

estabelecem parâmetros que auxiliarão os indivíduos de um grupo social a se orientarem, e (2) fornecem códigos para possibilitar a comunicação clara e precisa entre os membros de um grupo ao convencionalizar objetos, pessoas e fenômenos. As representações sociais integram o meio em que nós habitamos, nosso cotidiano, nossas conversas, elas circulam na mídia, de maneira geral, elas são *"sustentadas pelas influências sociais da comunicação"* e *"servem como o principal meio para estabelecer as associações com as quais nós nos ligamos uns aos outros"* (MOSCOVICI, 2009). Elas são entidades quase tangíveis, impostas sobre nós, resultantes de um processo longo e constante de reformulação através de gestos, comunicações, interações e objetos.

Juntamente com Moscovici, Jodelet (1986) apresenta a noção de representação social como se referindo ao modo como os sujeitos sociais compreendem e apreendem as informações acerca dos acontecimentos cotidianos e do meio à nossa volta – o conhecimento de senso comum – o qual é constituído não só de nossas experiências, mas também de informações e modelos transmitidos através da tradição, comunicação e educação. Nesse sentido, esse conhecimento de senso comum é um conhecimento elaborado e compartilhado, cuja função é dominar, compreender e explicar as ideias e fenômenos existentes em nosso entorno.

> *Assim, a noção de representação social (...), antes de mais nada, se refere ao modo como nós, sujeitos sociais, aprendemos os acontecimentos da vida diária, as características do nosso meio ambiente, as informações que nele circulam, as pessoas em nosso ambiente próximo ou distante. Em suma, o conhecimento espontâneo e ingênuo, que tanto interessa na atualidade às ciências sociais, esse que normalmente é chamado de conhecimento do senso comum ou pensamento natural, oposto ao pensamento científico. Este conhecimento se constitui a partir de nossas experiências, mas também de informações, conhecimentos e modelos de pensamento que recebemos e transmitimos através da tradição, educação e comunicação social. Assim, este conhecimento é, em muitos aspectos, um conhecimento social elaborado e compartilhado. Em seus vários aspectos, essencialmente tenta dominar o nosso entorno, compreender e explicar os ecos e ideias que povoam o nosso universo de vida ou que surgem nele, e agir sobre e com os outros, situar-nos a respeito deles, responder a perguntas colocadas do mundo* (JODELET, 1986) [tradução do autor].

Refinando e completando um pouco mais as *definições* anteriores, Jodelet (2001) define de modo mais completo o que são as representações sociais, complementando a descrição elaborada por Moscovici. Para ela as representações sociais são

> *uma forma de conhecimento, socialmente elaborado e compartilhado, que possui um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social. Também designada como "saber de senso comum" ou, ainda, "saber ingênuo", "saber natural", esta forma de conhecimento é distinta, dentre outras, do conhecimento científico. Contudo, ela é reconhecida como um objeto de estudo tão legítimo quanto este último devido à sua importância no âmbito da vida social e pela contribuição à compreensão dos processos cognitivos e das interações sociais.* (JODELET, 2001) [tradução do autor].

Qualquer interação humana pressupõe representações, pois elas são um modo específico de compreender novos conhecimentos e comunicar o que sabemos. As representações sociais são conceitos com características e funções práticas que auxiliam na construção da realidade e na organização das condutas dos indivíduos e grupos. As crenças, conhecimentos e concepções não são descobertos ou elaborados individualmente pelos sujeitos, e sim na constante comunicação e interação entre os indivíduos (MOSCOVICI, 2009). A elaboração das representações sociais ocorre a partir da interação e comunicação entre indivíduos no âmbito dos grupos sociais a que pertencem, é um processo coletivo, ou seja, cada indivíduo tem sua parte na elaboração das representações, através de opiniões, posturas, comunicações e ações, entretanto, indivíduos isolados não constroem representações sociais de conceitos ou objetos, cada indivíduo do grupo tem sua parte na elaboração de representações sociais através de opiniões, posturas, comunicações e ações (MAZZOTTI, 1997). Além disso, nem todos os conceitos e objetos com os quais os indivíduos têm contato geram representações sociais, assim como nem todos os grupo sociais possuem representações acerca de determinado objeto/conceito, sendo que o que se encontra, muitas vezes, se trata apenas de pensamentos, ideias, informações e opiniões, sem que sejam caracterizados como representação social (GARCIA, 1988).

Moscovici (2003) define a existência de dois tipos diferentes de conhecimentos – o consensual e o reificado – sendo que as representações sociais são construídas mais frequentemente na esfera do conhecimento consensual, mas não exclusivamente nela. O conhecimento consensual é constituído, principalmente, na vida cotidiana, a partir de interações e conversações informais entre os membros do grupo. Na esfera do conhecimento consensual não há hierarquias ou competências exclusivas entre os membros, todos possuem direito de falar em nome do grupo, expressar suas opiniões e contribuir para a construção de um conhecimento comum. No âmbito do conhecimento reificado, estruturado sobre o conhecimento científico, a distribuição de papéis e de conhecimento é desigual e hierárquica, apenas alguns são detentores do saber e apenas esses estão aptos a falarem (ARRUDA, 2002; MOSCOVICI, 2009), como se depreende das características dos universos de conhecimento consensual e reificado, apresentadas no Quadro 3.2.

Moscovici (1978) estabelece duas estruturas para as representações sociais (Quadro 3.2), relacionadas a uma estrutura de dupla natureza – conceitual e figurativa – ou seja, cada representação teria dois aspectos, praticamente indissociáveis: um, simbólico, e, outro, figurativo. A representação permitiria ao pensamento conceitual relacionar-se, conceber, significar e simbolizar os objetos e conceitos ainda ausentes da estrutura cognitiva do indivíduo. Por outro lado, o pensamento figurativo associa-se à recuperação desses objetos e conceitos, através de sua figuração e representação, na tentativa de atribuir-lhes um sentido tangível, integrando-o ao nosso universo. Cada objeto/conceito corresponde a uma ideia e cada ideia está associada a um objeto/conceito, nesse sentido, os processos acerca do representar, além de destacar o objeto/conceito, atribuem-lhe sentido ao integrá-lo a nosso entorno (MOSCOVICI, 1978, 2009; ALVES-MAZZOTTI, 2008).

Dois processos são utilizados para a formação das representações sociais – ancoragem e objetivação – que são modos de lidar com a memória, sendo que o primeiro mantém a memória, dirigida para dentro, em movimento, constantemente (re)integrando objetos/conceitos, os classificando e nomeando; o segundo, "*sendo mais ou menos direcionada para fora (para outros), tira daí*

conceitos e imagens para juntá-los e reproduzi-los no mundo" (MOSCOVICI, 2009).

Quadro 3.2: Características dos universos consensual e reificado.

Universos consensuais	***Universos reificados***
Indivíduo, coletividade. *opus proprium* Nós. Sociedade = grupo de iguais, todos podem falar com a mesma competência.	*opus alienum* Eles. Sociedade = sistema de papéis e classes diferentes → direito à palavra é desigual: *experts.*
Sociedade de "amadores", curiosos: conversação, cumplicidade impressão de igualdade, de opção e afiliação aos grupos. Conhecimento parece exigência de comunicação → alimentar e consolidar o grupo. Resistência à intrusão.	Sociedade de especialistas: especialidade → grau de participação. normas do grupo → propriedade do discurso e comportamento. Unidade do grupo por prescrições globais, não por entendimentos recíprocos. Divisão por áreas de competência.
Representações sociais. Senso comum, consciência coletiva. Acessível a todos, variável.	Ciência. Retratar a realidade independente de nossa consciência. Estilo e estrutura frios e abstratos.

Fonte: Arruda (2002)

A *ancoragem* (ou amarração) é o processo que insere o objeto/conceito estranho no pensamento, através de sua integração a um sistema de pensamento já existente, familiar ao indivíduo. Esse processo é realizado através da inserção do estranho em categorias e imagens comuns (pré-existentes) adequadas, colocando-o em um contexto mais familiar. Ou seja, o indivíduo, recorrendo a seu próprio conhecimento, busca a melhor interpretação do novo conceito, incorporando-o à sua rede de conhecimentos mais familiares (SPINK, 1995; ARRUDA, 2002, MOSCOVICI, 2009). Segundo Moscovici (1984), ancorar é classificar e nomear objetos/conceitos, sendo que os que não são ancorados são estranhos e inexistentes.

A objetivação (ou objetificação) é o mecanismo pelo qual se transforma algo abstrato em algo quase concreto, expressando o conceito em uma imagem, muitas vezes em forma de metáforas. Ela consiste na operação na qual se dá materialidade às ideias e forma ao conhecimento, tornando-os concretos e tangíveis, ou seja, é o processo através do qual os esquemas conceituais se tornam reais, através da formação de imagens mentais, e os conceitos abstratos são transformados em elementos concretos, se tornando "*expressão de uma realidade vista como natural"* (SPINK, 1995; ORDAZ; VALA, 1997; ARRUDA, 2002; MOSCOVICI, 2009). Esse processo se dá em três etapas: (1) construção seletiva; (2) esquematização estruturante; (3) naturalização. O primeiro, a construção seletiva, corresponde ao modo de apropriação do conhecimento, à seleção das informações a serem retidas ou ignoradas, aos critérios (culturais e valorativos) utilizados para essa seleção. No último, a naturalização, o esquema figurativo adquire característica ontológica, sendo situado na realidade objetiva, passando a ser um objeto real, ou seja, as ideias e conceitos abstratos são convertidos em figuras concretas, participantes da realidade. A esquematização estruturante é o processo que leva à formação de núcleos figurativos através da elaboração de uma estrutura conceitual a partir do objeto/conceito, a qual originará imagens consentâneas e facilmente expressáveis acerca do objeto/conceito, sendo que essas imagens auxiliam os indivíduos na elaboração de uma visão menos abstrata do objeto/conceito representado, facilitando a apreensão e expressão do que representa o objeto/conceito. O núcleo figurativo, através de sua estabilidade e materialidade, orienta os indivíduos em seus julgamentos, percepções e decisões. Além dele se constituir na parte mais sólida e mais estável da representação, também exerce função organizadora para o conjunto da representação, ou seja, é através dele que são atribuídos valor e significado a todos os demais elementos. Nesse sentido, a alteração de uma representação só será possível se as ações aplicadas agirem diretamente sobre o núcleo figurativo (GARCIA, 1988; FOLLE; GEIB, 2004).

As representações sociais desempenham um papel fundamental na dinâmica das relações e práticas sociais (ABRIC, 1994b), sendo assim, é possível lhes atribuir quatro funções essenciais: (1) de conhecimento, (2) de identidade; (3) de orientação; (4) de justificação (ABRIC, 1998).

(1) ***Função de conhecimento/saber*:** As representações sociais são o conhecimento de senso comum que permite aos indivíduos compreender e explicar a realidade através da aquisição e integração do novo conhecimento dentro de sua estrutura cognitiva de forma coerente. Elas permitem a transmissão e difusão desses conhecimentos entre os indivíduos, sendo que são peças fundamentais e indispensáveis para a comunicação social, o processo contínuo realizado pelo ser humano para compreensão do meio, transmissão e difusão do conhecimento comum. Sendo assim, elas desempenham função de conhecimento ao fornecer aos indivíduos ferramentas para compreender e explicar sua realidade.

(2) ***Função de identidade:*** As representações sociais possibilitam ao indivíduo sua localização no campo social, ou seja, permitem a estruturação de uma identidade social compatível com sistemas e normas histórica e socialmente determinados, definindo e protegendo a identidade dos grupos, além disso, ao situar os indivíduos e os grupos sociais quanto a valores e normas específicos, as representações sociais possibilitam o controle social do(s) indivíduo(s) pela comunidade, especialmente nos processos de socialização.

(3) ***Função de orientação:*** Ao situar os indivíduos e os grupos sociais quanto a valores e normas específicos, as representações sociais guiam e orientam suas ações. A representação auxilia na identificação da situação e na definição do tipo de estratégia ou postura que será tomada com relação a ela. Ela também produz um sistema de prognósticos e expectativas, precedendo e determinando a interação. Além disso, elas, ao refletirem as normas e regras sociais, prescrevem comportamentos e práticas dentro dos grupos, definindo o que é lícito, tolerável ou inaceitável em contextos específicos.

(4) ***Função de justificação:*** As representações sociais permitem justificar *a posteriori* as tomadas de decisões/posições e comportamentos dos indivíduos dentro de um grupo e entre grupos sociais distintos. Elas permitem avaliar as ações e tomadas de decisões e, assim, justificá-las

perante outros indivíduos ou grupos. Elas mantêm ou reforçam a posição social do grupo.

Segundo Spink (1999), a elaboração coletiva e compartilhada das representações sociais faz com que essas representações sejam ferramentas adequadas e importantes para o estudo do conhecimento de senso comum e das visões de mundo dos grupos sociais.

A Teoria das Representações Sociais é mais que uma teoria sobre os saberes sociais. Além de se preocupar com a construção e transformação dos saberes em diferentes contextos sociais, ela abarca o modo como esses saberes são produzidos e acomodados no meio social (JOVCHELOVITCH, 2008). Ela tem sido uma ferramenta de grande importância para a compreensão do conhecimento humano visto que, ao expressarem o conhecimento dos grupos, as representações sociais possibilitam o estudo da cultura e de suas práticas sociais (WACHELKE, 2005). Segundo Abric (1994a), para se compreender a dinâmica das interações e práticas sociais é necessária a identificação da visão de mundo compartilhada no âmbito dos grupos sociais.

3.1.2 A TEORIA DO NÚCLEO CENTRAL E A ABORDAGEM ESTRUTURAL

> *A análise de uma representação e a compreensão de seu funcionamento necessitam, obrigatoriamente, de uma dupla identificação: a de seu conteúdo e a de sua estrutura (ABRIC, 1994b).*

Uma das abordagens mais conhecidas e utilizadas no campo das representações sociais é a abordagem estrutural, conhecida por Teoria do Núcleo Central.

Jean-Claude Abric e Claude Flament, a partir das ideias relacionadas ao processo de objetivação, proposto por Moscovici, e das ideias de Asch sobre percepção social (RATEAU *et al.*, 2012) apresentaram uma abordagem para as representações sociais com características cognitivistas e estruturalistas (SÁ, 1998) denominada Teoria do Núcleo Central. Essa teoria foi proposta pela

primeira vez na tese de doutoramento de Jean-Claude Abric (1976[6]) como uma hipótese sobre a organização interna das representações, a qual é estruturada em torno do núcleo central, elemento que dá significado e caracteriza a representação, a qual determina a postura e comportamento dos sujeitos. Segundo as observações iniciais de Abric (1984), o núcleo central se caracteriza pela resistência à mudança, sendo a estrutura mais estável da representação, que permite organizar e compreender a realidade dos indivíduos e/ou grupos (ABRIC, 1994a).

Abric, ao desenvolver suas ideias sobre o núcleo central, toma como uma de suas bases o conceito de núcleo figurativo, proposto por Moscovici (1978), o qual é resultante da objetivação, um dos processos de construção da representação, e é resultado da transformação dos diversos conceitos relacionados a um objeto/fenômeno em imagens. O núcleo figurativo consiste em um esquema de organização, um conjunto de termos articulados pelo indivíduo e/ou grupo a que se recorre quando se quer explicar fenômenos/objetos. Ele organiza, valora e significa os elementos da representação, sendo a sua estrutura mais estável e sólida (GARCIA, 1988a), possibilitando orientação das condutas e julgamentos dos indivíduos (GARCIA, 1988; FOLLE; GEIB, 2004).

> *O modelo figurativo, penetrando no meio social como expressão do real, tornou-se por isso mesmo natural, utilizado como se ele se livrasse diretamente dessa realidade. A conjunção de dois movimentos, o da generalização coletiva do uso e o da expressão imediata dos fenômenos concretos, permite à representação tornar-se um quadro cognitivo estável e orientar as percepções, ou os juízos formulados acerca do comportamento, ou as relações interindividuais (MOSCOVICI, 1978).*

Atualmente, essa teoria considera que, dentre os elementos constituintes da representação, alguns desempenham papel diferente daquele exercido pelos demais, ou seja, há um grupo de termos que desempenha um papel específico na representação e que constitui o que Abric denominou de *núcleo central*. Além da existência do núcleo central, a teoria propõe a existência de uma segunda

---

[6] ABRIC, J-C. *Jeux, Conflits et représentations sociale.* Tese de doutorado, Université de Pronvence, Aix-en-Provence. 1976.

estrutura, complementar à primeira: o sistema periférico. Os termos constituintes do sistema periférico referem-se ao objeto de representação e estão relacionados aos termos do núcleo central (RATEAU *et al.*, 2012). Essa organização dos elementos da representação permitiu a compreensão de características contraditórias apresentadas por algumas representações sociais, além de contribuir para elucidar as lógicas sociocognitivas inerentes à organização geral das representações (RATEAU *et al.*, 2012; SÁ, 1998).

A simples identificação dos elementos constituintes da representação social não é suficiente para sua caracterização, visto que representações sociais com conteúdos iguais não são, necessariamente, as mesmas representações. Os mesmos elementos, organizados ao redor de núcleos centrais diferentes constituem representações sociais diferentes. Além disso, qualquer alteração que ocorra na estrutura do núcleo central acarreta a criação de uma representação social completamente diferente. Nesse sentido, *"estudar uma representação social é, de início, e antes de qualquer coisa, buscar os constituintes de seu núcleo central"* (FRANCO, 2004).

Ambas as estruturas da representação possuem características e funções particulares, as quais diferem uma estrutura da outra. A determinação do núcleo central, "*é essencialmente social e relacionada com condições históricas, sociológicas e ideológicas"* (ABRIC, 1994a, 2001a), ou seja, ele é determinado pela natureza do objeto, pela relação que o indivíduo mantém com esse objeto e pela finalidade da situação em que a representação é elaborada. Além disso, é composto por elementos que, se ausentes, destruiriam ou alterariam consideravelmente a significação da representação. Todas as representações sociais são fundamentadas, organizadas e delimitadas através de núcleos centrais, sendo que ele possui duas funções principais: (1) ***geradora*** e (2) ***organizadora***. A primeira se relaciona à função de gerar ou transformar o significado de outros elementos da representação para que, assim, eles tenham algum sentido ou valor para o indivíduo. A segunda se refere à organização desses elementos em torno do núcleo central, a estrutura unificadora e estabilizadora da representação (ABRIC, 2001a). Ao atribuir significado aos outros elementos da representação, o núcleo central lhes fornece significados, sentidos e valores; ao organizar esses elementos, o núcleo central adquire

papel unificador e estabilizador da representação, pois ele é o que determina o modo como esses elementos se unem e se relacionam.

Segundo Moliner (1994), quatro características possibilitam a identificação dos elementos constituintes no núcleo central da representação, sendo as duas primeiras propriedades qualitativas e, as duas outras, consequências das duas primeiras, propriedades quantitativas (Figura 3.1).

(1) O valor simbólico se refere à forte e indissociável ligação existente entre as evocações centrais e o objeto de representação, ou seja, objeto e representação não podem ser dissociados, pois, se dissociados, as representações perdem completamente sua significação.

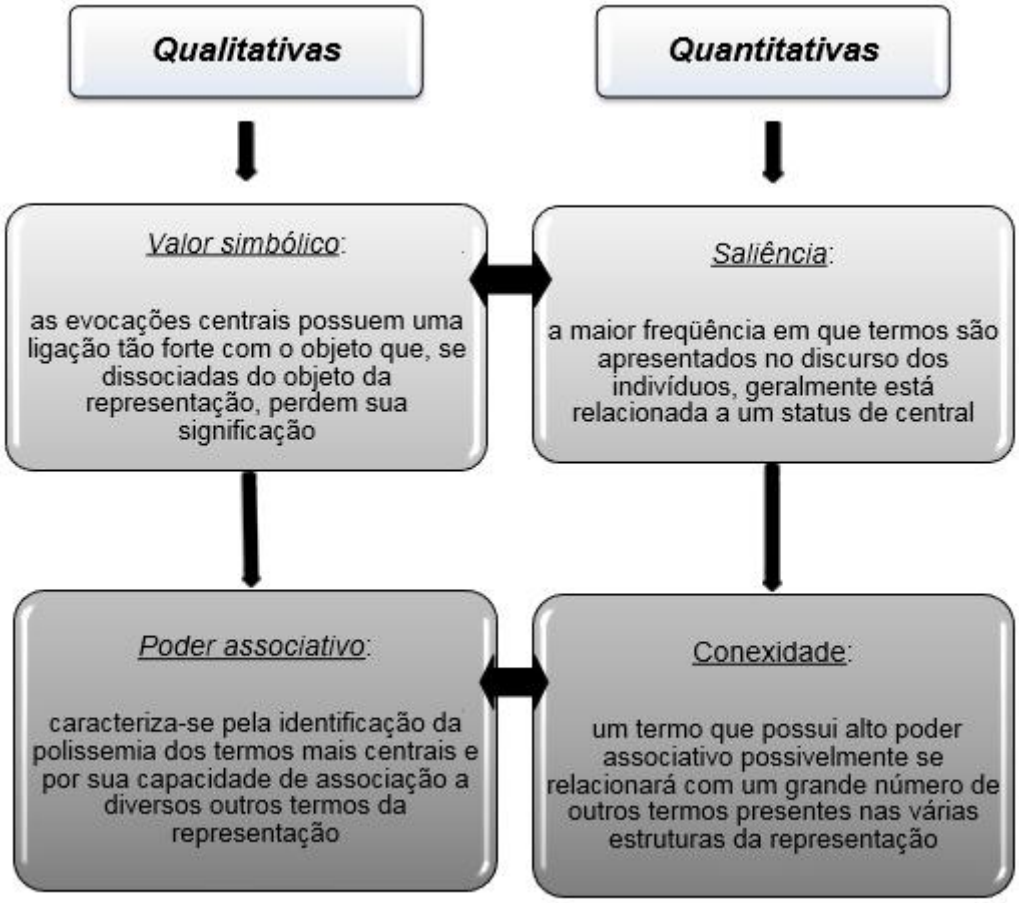
(2) O poder associativo está relacionado à polissemia das evocações centrais e à sua capacidade de associar-se a diversos outros termos da representação, por exemplo, o termo '*complexo*' agrega a si um conjunto amplo de significações, sendo possível associá-lo a experiências e situações variadas, devido a seu alto poder de modificar o sentido das palavras às quais esteja associado.

(3) A saliência é consequência do valor simbólico e está diretamente relacionada ao poder associativo, visto que os termos centrais se a presentam com maior frequência no discurso dos indivíduos do que os demais.

(4) A conexidade é a manifestação quantitativa do poder associativo, pois termos centrais, possuindo maior poder associativo, apresentam maior número de relações com outros termos da representação.

Um elevado poder associativo se expressa por ampla conexidade, evidenciado pela presença da evocação em um grande número de termos da representação. Nesse contexto, Abric (1998), em sua abordagem estrutural das representações sociais, sistematizou uma metodologia que permite determinar os termos do núcleo central, através de dois indicadores: o maior índice de preferência e a maior prioridade na ordem das evocações dos sujeitos investigados.

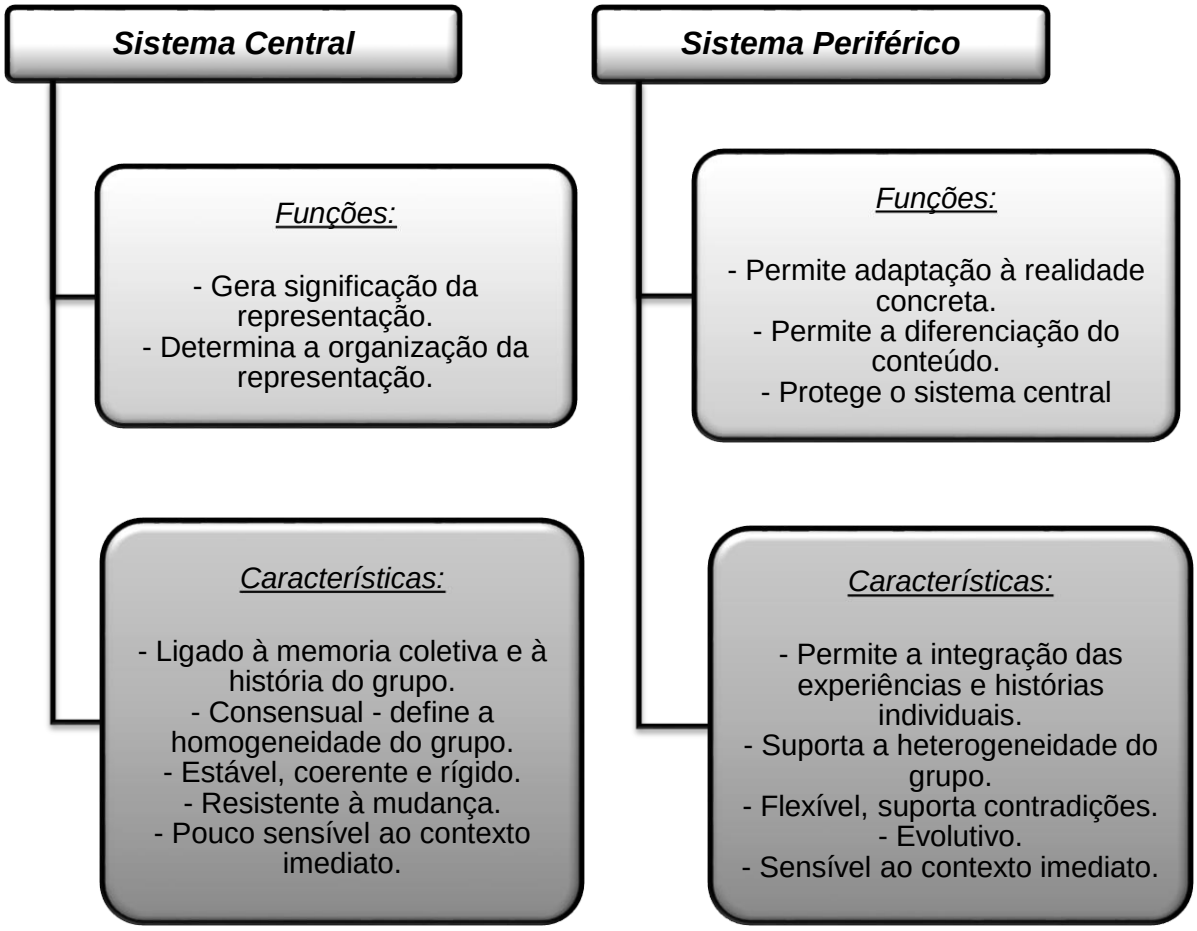
Figura 3.1: Características das evocações centrais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os elementos periféricos inserem-se na interface das situações de construção da representação, com estilos individuais de conhecer, apresentando menor resistência à mudança e maior variação, sendo que a representação é passível de evolução e transformação superficial através de alteração de seus elementos periféricos (ABRIC, 2001a). Sua determinação é individualizada e contextualizada, devendo-se a características e contextos individuais existentes no seio daquele grupo social, o que explicaria a existência de termos aparentemente contraditórios na representação do grupo. Flament (2001) considera que a estrutura periférica seja composta por esquemas organizados pelo núcleo central, sendo importante no funcionamento, dinâmica e compreensão das representações. Essa estrutura *"constitui o essencial do conteúdo da representação: seus componentes mais acessíveis, mais vivos e mais concretos"* (ABRIC, 1998).

Figura 3.2: Característica dos sistemas estruturadores da representação social.



Fonte: Adaptado de Abric (1993)

A importância desses esquemas periféricos, organizados pelo núcleo central, provavelmente, resulte de três características, como bem expresso por Flament (ABRIC, 1994b, 1998).

(1) ***Função de concretização.*** São prescritores de comportamento, pois, por estabelecerem uma via direta entre cognição e conduta, indicam as condutas usuais a serem tomadas em situações específicas, orientando as ações dos indivíduos, que prescindem de acessar a estrutura central. Em síntese, como os elementos periféricos resultam da ancoragem da representação na realidade, servindo de intermediários entre o núcleo central e o contexto, são diretamente dependentes do contexto, permitindo a formulação e ativação da representação em *"termos*

concretos, imediatamente compreensíveis e transmissíveis" (ABRIC, 1998).

(2) Função de regulação. É um papel de adaptação da representação às transformações de contexto, no qual o sistema periférico integra, modifica ou exclui elementos em função de situações ou contextos particulares. Permitem modulações individualizadas, pois permitem a elaboração de representações individuais, ligadas a experiências idiossincráticas ou contextos específicos.

(3) Função de defesa. Remete à flexibilidade do sistema periférico que visa proteger a significação central da representação, acomodando elementos que poderiam desestabilizar ou alterar o núcleo central. Protegem o núcleo central de desestruturações constantes.

4 VIAS METODOLÓGICAS

Considerando os objetivos desta pesquisa, orientamos nosso trabalho a partir do tema *química.* A partir deste termo indutor, elaborou-se um questionário e realizou-se um recorte de público alvo, os quais permitiriam comparar os resultados empíricos obtidos e analisá-los de modo mais amplo, em busca de evidenciar e compreender melhor as representações dos grupos pesquisados.

4.1 ESCOLHA DO TERMO DE PESQUISA

É possível encontrar significados muito semelhantes para o termo "*química*", em diferentes dicionários (Quadro 4.1) e em livros de Química utilizados no Ensino Superior (Quadro 4.2).

Quadro 4.1: Definições para "química" encontradas em dicionários de português.

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa

1. Ciência que estuda a natureza e propriedade dos corpos simples, a ação molecular desses corpos uns sobre os outros e as combinações devidas a essa ação. (*http://www.priberam.pt/dlpo/qu%C3%ADmica [consultado em 13-01-2014]).*

Dicionário Houaiss, 2009

1. Rubrica: química. Estudo científico da constituição da matéria, suas propriedades, transformações e as leis que as regem.
2. Derivação: sentido figurado. Interação entre duas personalidades
Ex.: *a química entre os músicos de uma orquestra*

Dicionário Michaelis
1. Ciência que estuda as propriedades das substâncias e as leis que regem as suas combinações e decomposições.
(http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/definicao/qu%C3%ADmica%20_1031350.html [consultado em 13-01-2014]).

Dicionário do Aurélio
1. Ciência que estuda a natureza e as propriedades dos corpos simples, a ação desses corpos uns sobre os outros e as combinações resultantes dessa ação.
(http://www.dicionariodoaurelio.com/Quimica.html [consultado em 13-01-2014]).

(continua)

(continuação)

Dicionário Oxford
1. Campo da Ciência que lida com a identificação de substâncias que compõem a matéria, investigação de suas propriedades e interações, combinações e mudanças, e o uso desses processos para formação de novas substâncias. [tradução do autor]
(http://www.oxforddictionaries.com/definition/american_english/chemistry [consultado em 14-03-2014]). [tradução do autor]

Dicionário Merriam-Webster
1. Ciência que lida com a composição, estrutura e propriedades de substâncias e com suas transformações.
2. A composição e propriedades químicas de uma substância.
Ex.: a química do ferro
3. Processos químicos e fenômenos (iniciados em um organismo).
Ex.: química do sangue
4. Forte atração mútua, sentimento ou simpatia.
Ex.: Eles têm uma química especial.
(http://www.merriam-webster.com/dictionary/chemistry [consultado em 14-03-2014]). [tradução do autor]

Cambridge Dictionary Online
1. (Britânico) A parte da ciência que estuda as características básicas das substâncias e os diferentes modos pelos quais elas reagem ou combinam com outras substâncias.
2. (Americano) As características básicas de substâncias ou os diferentes modos através dos quais elas reagem ou se combinam com outras substâncias, ou o estudo científico destas substâncias e o modo como elas agem com outras substâncias.
3. (Americano) Química é também a habilidade das pessoas em ter bons relacionamentos.
(http://dictionary.cambridge.org/ [consultado em 04-06-2014]). [tradução do autor]

O que, hoje, entende-se por "*química*", abrange um corpo de conhecimento organizado que permite tanto a compreensão de fenômenos naturais como a manipulação da matéria para a obtenção de novos materiais. Embora a organização da Química Moderna, em sua articulação de modelos submicroscópicos para a explicação de fenômenos observáveis (macroscópicos) tenha, como um de seus marcos, a proposição do modelo atômico por Dalton (1803-1808), o conhecimento sobre como manipular materiais precede, em muito, o século XIX. Em princípio, desde que o primeiro hominídeo transformou um pedaço de carne crua em carne assada, o homem vem acumulando

conhecimentos sobre a transformação dos materiais e suas respectivas técnicas. Somente esse conhecimento, entretanto, não caracteriza o pensamento científico da Química em sua articulação das dimensões macro/submicro/representacional, que se busca transformar em conceito escolar.

Quadro 4.2: Definições para "química" encontradas em livros de Química de Ensino Superior.

Chemistry – The Central Science[7] *[tradução do autor]*
1. Química é o estudo dos materiais e das mudanças a que os materiais são submetidos. (p.1)
2. Química é o estudo das propriedades e comportamento da matéria. (p. 2)
3. A Química fornece importante compreensão de nosso mundo e de como ele funciona. É uma ciência extremamente prática, que influencia fortemente nossas vidas diárias. (p.3)

Química Geral – Conceitos Essenciais[8]
1. A Química trata das propriedades da matéria e das transformações que ela sofre. Substâncias simples e compostas são substâncias que participam das transformações químicas. (p. 1)
2. A Química é, basicamente, uma ciência experimental e boa parte do conhecimento vem da pesquisa realizada em laboratório. (p. 2)
3. A Química trata do estudo da matéria e das transformações que ela sofre. (p. 3)

Chemistry – Molecules, matter and change[9] *tradução do autor]*
1. Química é o estudo da matéria e das mudanças a que ela é submetida. (p.1)

Na linguagem comum, entretanto, o conceito "*química*" apresenta significação ampla e polissêmica, abrangendo significados variados que englobam desde a vida cotidiana dos estudantes, o desenvolvimento científico e tecnológico, o meio ambiente, o ambiente escolar até os conhecimentos científicos apresentados na disciplina escolar. Nesse sentido, a utilização de

[7] Brown, T. L.; LeMay Jr, H. E.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. Chemistry: The Central Science. 11a Edição. Pearson, 2009.

[8] Chang, R. Química Geral: Conceitos Essenciais. 4a Edição. McGraw-Hill, 2006.

[9] Jones, L.; Atkins, P. Chemistry: Molecules, matter and change. 4a Edição. Freeman, 2000.

"*química*" como termo indutor em nossa pesquisa possibilita a percepção das relações feitas entre o conhecimento social, adquirido nas experiências, relações cotidianas e informais, e o conhecimento científico, adquirido, principalmente, no ambiente escolar.

Diversas pesquisas no campo do ensino de Ciências Naturais, que têm realizado o mapeamento das concepções de estudantes acerca de objetos e fenômenos, identificaram que diversos termos utilizados nas disciplinas escolares possuem uma significação cotidiana, diferente das apresentadas na escola (MORTIMER, 1997). As informações coletadas através do instrumento elaborado nos permitem identificar diversos aspectos das concepções do grupo pesquisado, como a apropriação do conhecimento científico, as ideias de conhecimento comum atreladas ao termo *química*, as relações feitas entre o conhecimento científico e o social, as relações afetivas relacionadas à disciplina escolar Química, dentre outros aspectos.

4.2 SUJEITOS DE PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida em cursos de licenciatura em Química de algumas universidades públicas no país, sendo a coleta de informações realizada com estudantes de licenciatura dos diversos anos. Interessa-nos identificar as diversas significações que estes estudantes atribuem ao conceito "*química"* e as diferentes relações que estabelecem entre o conhecimento científico e o conhecimento social.

Para a caracterização dos sujeitos e grupos pesquisados foi elaborado um questionário com oito (08) questões, o qual tem função de coleta de informações para caracterização dos indivíduos e grupos participantes da pesquisa e abrange questões relacionadas à idade, sexo, profissão, escolarização e experiência em docência, entre outras. Participaram da pesquisa 148 estudantes dos cursos de Licenciatura em Química de cinco (5) universidades públicas de diferentes estados (USP, UFSCar, UFABC, UFS,

UEM)[10], as quais foram selecionadas a partir da permissão para aplicação do questionário e disponibilidade de docentes para tal aplicação. O grupo de estudantes que participou não foi selecionado a partir de parâmetros pré-estabelecidos, tais como semestre, idade ou sexo, tendo sido composto totalmente por estudantes de cursos de Licenciatura em Química que cursavam entre o segundo (2º) e o décimo segundo (12º) semestres e se disponibilizaram a responder ao questionário elaborado para a realização da pesquisa. A faixa etária dos grupos de estudantes é variada, abrangendo estudantes entre 17 e 36 anos.

4.3 OBTENÇÃO DOS DADOS

Os fenômenos de representação social são complexos e demandam a escolha criteriosa da metodologia de pesquisa em função do objetivo delineado. As pesquisas no campo das representações sociais, em geral, visam o estudo das questões culturais e históricas, em que se busca compreender os processos geradores e mantenedores das representações ou o estudo estrutural das representações, através do qual se busca identificar e compreender as diferentes estruturas que compõem a representação de um grupo. Neste trabalho, optamos por um questionário que nos permita o estudo das estruturas da representação social do grupo definido para a investigação.

Dentre a variedade de instrumentos de coleta de informações aplicáveis à pesquisa em representação social, esta pesquisa foi realizada utilizando-se de dois modelos de questionários que possibilitam a análise do material coletado sob a perspectiva de duas teorias distintas e a integração das informações obtidas.

O questionário utilizado na coleta de informações com os estudantes é dividido em três seções distintas: a primeira, com objetivo de caracterizar os indivíduos e grupos participantes da pesquisa, a segunda, que objetiva identificar a representação social do grupo de estudantes sobre "*química*" e

[10] USP: Universidade de São Paulo; UFSCar: Universidade Federal de São Carlos, UFABC: Universidade Federal do ABC, UFS: Universidade Federal do Sergipe, UEM: Universidade Estadual de Maringá.

definir os elementos constituintes de suas estruturas (Apêndice 1), e, a terceira, com caráter dissertativo, com o objetivo de identificar a pluralidade de conceituações existente nos grupos pesquisados acerca da "*química*", de modo mais amplo e contextual (Apêndice 2), além de auxiliar na identificação da representação social do grupo.

4.3.1 REPRESENTAÇÃO SOCIAL

As questões estruturadas para a coleta de informações que nos permitam identificar as representações sociais sobre o termo "*química*" e os termos que compõem cada uma de suas estruturas constituem a segunda parte do questionário (Apêndice 1).

A representação social se define por seu conteúdo e por sua estrutura. Nesse sentido, nos interessa, além de identificar quais são os termos pertencentes à representação destes indivíduos, conhecer a organização destes termos no núcleo central e em suas outras estruturas. Assim sendo, a organização do questionário se pautou por três objetivos: pesquisa do conteúdo das representações, estudo das relações entre os elementos de seu conteúdo, determinação dos elementos constituintes do núcleo central e das outras estruturas da representação.

O questionário é o método mais utilizado para o estudo das representações, pois esta abordagem possibilita a obtenção de maior quantidade de informações em pesquisas essencialmente qualitativas. Além disso, esse método também auxilia na normatização de alguns aspectos da pesquisa, como a uniformização do comportamento do investigador e a padronização de temas e modos de respostas. Entretanto, essa normatização impõe limites à pesquisa no que se refere à seleção temática realizada pelo investigador, aos modos de expressão dos indivíduos participantes da pesquisa e à predisposição do entrevistado em responder questões irrelevantes ou pouco relevantes para si (ABRIC, 1994c).

As entrevistas e questionários tradicionais, com perguntas fechadas ou de múltipla escolha, métodos interrogativos usuais de coleta das representações,

dificilmente possibilitam acesso à estrutura interna das representações e sua organização, eles permitem, na melhor das hipóteses, estabelecer os eixos gerais que organizam a representação (ABRIC, 1994b). Sendo assim, nos utilizamos de questões construídas especificamente para a obtenção de informações que possibilitem a análise estrutural das representações, as quais utilizam métodos associativos para o desvelamento do conteúdo das representações (SÁ, 1996).

Questão 1. Escreva ***6***[11] palavras ou expressões que você associa à "*QUÍMICA*".

Essa primeira questão tem como objetivo identificar elementos – palavras, frequências e ordens de evocações – que possibilitarão a identificação dos constituintes da representação do grupo. A técnica de evocação livre de palavras a partir de um termo indutor é mais abrangente para a coleta dos elementos constituintes do conteúdo da representação social. Essa técnica foi escolhida por ser uma metodologia que possui caráter espontâneo[12], permitindo que os elementos marcados na lembrança dos indivíduos sejam evidenciados mais facilmente do que o seriam em entrevistas ou produções discursivas.

A metodologia de caracterização das estruturas da representação social através da técnica de evocação livre de palavras foi desenvolvida por Vergès (1992[13]), constituindo-se de duas etapas: (1) combinação entre os valores de frequências e ordens de evocação das palavras; e (2) formulação de categorias, organização das evocações nas mesmas, e análise de suas frequências e co-ocorrências (WACHELKE; WOLTER, 2011).

---

[11] Em pesquisas que utilizam a técnica de evocação livre de palavras pode ser solicitada a listagem de três (03) a oito (08) palavras relacionadas ao termo indutor. Usualmente, solicita-se aos sujeitos a listagem de quatro (04) palavras ou expressões relacionadas ao termo indutor. Entretanto, devido à inclusão de questão para organização das evocações em pares (questão 04), há necessidade de um número maior de palavras para acentuar a possibilidade de pareamento.

[12] Caráter espontâneo não significa não elaborado ou mal elaborado. Pesquisas em memória indicam que as evocações passam por vários processos de (re)formulação cognitiva, sendo a *evocação* a capacidade de o indivíduo buscar na memória aquisições importantes armazenadas em sua estrutura cognitiva.

[13] L'evocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation. Bulletin de Psychologie, v.45, n.405, p. 203-209, 1992.

A evocação livre de palavras possui um caráter espontâneo, ou seja, menos controlado, o que, com auxílio de sua dimensão projetiva[14], além de permitir o acesso mais fácil e rápido ao universo semântico agregado ao objeto/conceito, também possibilita a percepção de elementos implícitos ou latentes, incorporados ou escondidos em entrevistas ou produções discursivas. Essa abordagem tem-se mostrado interessante no campo das representações sociais devido à sua facilidade de aplicação, necessidade de volume reduzido de informações e de dados pouco estruturados, como indica seu amplo emprego em pesquisas em campos diversos, como saúde e educação, que visam diagnosticar e compreender fenômenos e objetos sociais, desde a década de 1980 (ABRIC, 1994c), principalmente em pesquisas aplicadas para apoio a intervenções profissionais (WACHELKE; WOLTER, 2011).

Entretanto, as informações obtidas a partir da evocação livre de palavras são difíceis de interpretar, visto que existem três formas de associação possíveis: por semelhança, por contraste e por proximidade, além de haver dificuldades de diferenciar as associações com caráter geral daquelas de caráter central. Assim, é de extrema importância o processo de tratamento das informações obtidas através dessa abordagem. Nesse sentido, desde o final da década de 1980 vêm sendo desenvolvidos e aperfeiçoados modos de tratamento e análise dessas informações, em que se consideram variáveis tais como: categorizações, frequência de evocação das palavras, ordem de evocação e importância dos itens para os indivíduos (ABRIC, 1994c).

Questão 2. *Numere* essas palavras de ***1*** a ***6***, segundo a sua importância, sendo 1 para a palavra mais importante e 6 para a palavra menos importante.

[14] A dimensão projetiva está relacionada à hipótese projetiva, a qual apresenta a ideia de que algumas características da personalidade e das experiências de vida do sujeito influenciam na interpretação de estímulos ambíguos. Testes que se utilizam dessa hipótese burlam mecanismos cognitivos do indivíduo, possibilitando ao pesquisador acessar conteúdos que não estariam conscientemente disponíveis.

A segunda questão utiliza a técnica de hierarquização de itens, que é uma ferramenta complementar à proposta por Vergès (1992) para a identificação e confirmação dos termos constituintes do núcleo central (ABRIC, 2003).

Questão 3. Explique a escolha de cada palavra.

Na terceira questão, solicita-se aos indivíduos que justifiquem a escolha das palavras evocadas na primeira questão, o que auxilia na compreensão de seus significados, segundo a perspectiva do sujeito que as evocou. Segundo Moraes (2003), no processo de categorização semântica, uma mesma unidade pode ser interpretada de diferentes modos, devido à polissemia de alguns termos e sua alteração contextual de significado, resultando na possibilidade de sua alocação em mais de uma categoria. Nesse sentido, essa questão tem o propósito de auxiliar na compreensão dos significados que os indivíduos impõem a suas evocações, sendo que, ao solicitar que eles próprios signifiquem suas contribuições, o pesquisador minimiza sua inferência na interpretação das informações fornecidas, o que torna a análise dos resultados mais apropriada (ABRIC, 1994b).

Questão 4. Organize as palavras que você citou na primeira questão em pares de acordo com os significados que elas possuem para você (pode haver repetição das palavras na elaboração dos pares).

A quarta questão desta seção do questionário apresenta a técnica de constituição de pares de palavras, a partir das palavras evocadas na primeira questão. Através dessa técnica, os indivíduos associam as palavras que, para ele, possuem significações ou sentidos próximos, o que, além de detectar a conexidade entre os elementos da representação, auxilia na redução de possíveis polissemias, juntamente com a questão acerca da justificativa das evocações (terceira questão desse questionário).

A utilização combinada dessas quatro questões na coleta de informações sobre a representação social do grupo pesquisado minimiza o nível de interpretação do pesquisador durante a análise das informações coletadas, visto que, ao comparar, hierarquizar e justificar suas contribuições, os sujeitos as organizam de tal modo que o pesquisador apenas necessite analisar estas informações (ABRIC, 1994a).

Técnicas de coleta de informações a partir de métodos de levantamento, como a evocação livre de palavras e a hierarquização das evocações, são importantes na identificação da saliência dos termos da representação, assim como a utilização da técnica de constituição de pares de palavras, que possibilita o estudo da conexidade desses elementos. Tanto a saliência quanto a conexidade são propriedades qualitativas que caracterizam os termos do núcleo central da representação. Para a identificação das estruturas constituintes da representação social serão utilizadas as informações de frequência e ordem de evocação, além da hierarquização, obtidas a partir da análise da primeira e segunda questões, segundo as equações apresentadas posteriormente (p.55 e 56).

4.3.2 QUESTIONÁRIO ABERTO

A terceira parte do questionário é composta por três questões abertas (Quadro 4.3). Ela é formada apenas por questões dissertativas, as quais permitem aos indivíduos discorrer mais livremente sobre suas ideias e conhecimentos. Estas questões possibilitam a identificação dos significados atribuídos pelos sujeitos ao termo pesquisado e a verificação da capacidade dos indivíduos em relacionar o conhecimento científico-escolar, aprendido em sala de aula, com o conhecimento comum/social, adquirido em suas relações com o meio e com a sociedade, ou seja, elas auxiliam na identificação das concepções relacionados à *química* e na percepção de sua relação com o conhecimento social desses sujeitos.

A partir das informações obtidas através das respostas dos estudantes a essas questões foram estruturadas categorias para a organização destas repostas. As questões apresentadas aos estudantes possibilitam desde

respostas/explicações mais genéricas, relacionadas ao cotidiano, até abordagens conceituais mais aprofundadas, possibilitando que eles explicitem os diversos conhecimentos, conceitos e informações que possuem para este termo indutor.

Quadro 4.3: Questões utilizadas para identificar a significação de 'química'.

1. Complete a sentença: *Para mim QUÍMICA é (...), pois (...).*
2. Qual a função da química no dia-a-dia das pessoas?
3. Na sua concepção, qual é a importância do conhecimento químico para a vida do ser humano?

4.4 TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES E GERAÇÃO DOS DADOS

As informações coletadas foram analisadas sob três perspectivas distintas que possibilitam sua análise de forma mais ampla: a Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2003), a análise estrutural das representações sociais, proposta por Abric (1994a), e as ideias acerca da análise de similitude (DEGENNE; VERGÈS, 1973; VERGÈS; BOURICHE, 2001; ROUSSIAU, 2001).

4.4.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO

A técnica de análise de conteúdo aplica-se à análise de diversas modalidades de discursos, como textos escritos, orais, visuais e gestuais (SILVA, 2003). Materiais textuais são facilmente analisados sob essa perspectiva, não importando qual a origem deste material (BAUER; GASKELL, 2008), sendo que, através dessa abordagem objetiva-se compreender e identificar as ideias existentes subjacentes ao discurso e as relações existentes entre o meio e o discurso/indivíduo.

Bardin (1977) define o método de análise de conteúdo como sendo

> *um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens* (BARDIN, 1977).

Essa definição indica o caráter duplo da análise de conteúdo: ela possui o *rigor da objetividade* e a *fecundidade da subjetividade*, o que permite análises nos campos quantitativo e qualitativo (CAPELLE; MELO; GONÇALVES, 2003). No campo quantitativo, essa técnica se limita à mensuração e análise das frequências de determinados elementos na comunicação; enquanto, no campo qualitativo, a preocupação está na identificação da presença de elementos ou características específicas, buscando uma interpretação do discurso com base na inferência.

Nesse sentido, as reflexões aqui apresentadas são pautadas em dois aspectos distintos: (i) nas características que permeiam as evocações dos sujeitos e na presença ou ausência de categorias/características orientadas pelos objetivos da pesquisa – análise qualitativa ou análise categorial – na qual se organizam as estruturas do discurso em categorias; e, (ii) na frequência em que palavras (ou grupos de palavras) aparecem nas respostas dos sujeitos – análise quantitativa ou análise lexical – a qual tem como material de análise as unidades de vocabulário portadoras de sentido, como substantivos, verbos e adjetivos, possibilitando a identificação das expressões e terminologias mais utilizadas pelo grupo pesquisado.

A análise de conteúdo se constitui em um processo empírico de análise, não havendo modelo específico para seu desenvolvimento, entretanto, três etapas ou regras básicas devem ser seguidas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos dados (BARDIN, 1977). A primeira fase se resume na organização do material a ser analisado, que consiste na escolha do material, sua leitura flutuante e seleção dos recortes de texto nos documentos de análise. Como o material a ser analisado nesta pesquisa consiste no questionário elaborado previamente e aplicado aos alunos de licenciatura, os documentos a serem analisados já foram selecionados previamente. Portanto, não há etapa de pré-análise em nosso processo de análise.

A segunda fase, na qual ocorre a exploração do material, é estruturada a partir da definição das categorias e identificação das unidades de registro e contexto nos documentos. É nesta etapa que nosso trabalho de análise de conteúdo se inicia através da listagem das palavras evocadas e sua organização em categorias de acordo com seus significados. As categorias são formas gerais de conceitos ou classes que reúnem grupos de elementos a partir de características comuns, sendo que elas podem ser semânticas, sintáticas e léxicas, dentre outras possibilidades. Existem dois processos para a categorização do material: adequação do material a categorias previamente definidas com base em hipóteses teóricas e trabalhos similares; e elaboração das categorias ao longo do processo de análise, ou seja, as categorias são resultado das informações obtidas a partir da leitura do material. Nesta pesquisa utilizou-se a elaboração de categorias a partir das informações coletadas, e não categorias desenvolvidas *a priori*, sendo que, para isso, as respostas foram organizadas a partir de sua diferenciação e agrupamento a partir de critérios semânticos (FRANCO, 2008).

Esta segunda etapa pode ser realizada de diversas maneiras, independentes ou combinadas, dependendo do alcance e compreensão do material que se queira obter (MINAYO, 2010).

(1) ***Análise categorial (temática):*** é o tipo de técnica mais amplamente utilizado nas pesquisas que se utilizam de análise de conteúdo. Ela consiste na organização dos fragmentos do texto em categorias segundo reagrupamentos analógicos, os quais intentam a identificação de núcleos de sentidos/significados no discurso dos sujeitos.

(2) ***Análise representacional (de avaliação):*** embasada no fato da linguagem refletir/representar aquele que a utiliza, essa técnica relaciona as atitudes (verbais e comportamentais) do sujeito ao objeto de que se fala.

(3) ***Análise da expressão:*** embasada na correspondência entre o tipo do discurso e as características do locutor e de seu meio, essa técnica é utilizada, majoritariamente, na investigação de autenticidade de

documentos, em discursos que veiculam ideologias e na psicologia clínica da fala.

(4) ***Análise de relações:*** técnica que complementa a análise simples de frequências visa a identificação de relações entre elementos textuais do material analisado através do reconhecimento de co-ocorrências de termos no documento e de repetições de uma mesma estrutura em fenômenos diversos (BARDIN, 1977).

(5) ***Análise de enunciação:*** embasada na concepção da comunicação como um processo, refere-se às condições de produção e às modalidades do discurso, focalizando a análise da estruturação do discurso (MINAYO, 2010).

A terceira fase contempla a interpretação das informações através de tratamento matemático, permitindo a análise do material categorizado e evidenciando e tornando significativas as informações obtidas.

A partir das informações obtidas, ou seja, a partir das categorias elaboradas, dos elementos que as constituem, do contexto de produção do material e dos objetivos de pesquisa, é possível a análise e reflexão aprofundadas, que permitem a inferência e interpretação dos significados dos dados (CAPELLE, MELO; GONÇALVES, 2003).

4.4.2 ANÁLISE ESTRUTURAL E O SOFTWARE EVOC

A representação, além de ser composta por diversos elementos, organizados e estruturados, organiza-se em torno de um núcleo central constituído por um ou alguns termos, que lhe atribuem significado. Nesse sentido, a análise da representação deve abranger esses dois aspectos: seu conteúdo e sua estrutura (ABRIC, 1994b).

Para relacionar os dados obtidos nas questões de livre associação de palavras e hierarquização, utilizou-se a abordagem estrutural das representações sociais (ABRIC, 1994a), onde a pesquisa do núcleo central toma

como base o critério da saliência dos elementos da representação. Para a investigação da saliência da representação, os dados foram tratados segundo a combinação dos critérios de frequência e de posição em que foram evocadas as palavras, de forma a identificar as estruturas da representação e seus possíveis elementos constituintes (PECORA; SÁ, 2008).

Para isso, Pierre Vergès (1992; WACHELKE; WOLTER, 2011) desenvolveu um método para identificar e caracterizar as estruturas de representações sociais a partir da técnica de evocação livre de palavras, a qual indica os prováveis constituintes do núcleo central. Esse método pauta a identificação dos elementos constituintes das estruturas da representação na relação entre a frequência das palavras evocadas e sua ordem de evocação (VERGÈS, 1992), sendo sua hierarquização utilizada para confirmar a constituição do núcleo central (ABRIC, 2003).

Assim, Vergès relacionou a frequência à ordem das evocações matematicamente, de forma a identificar os elementos constituintes de cada estrutura da representação social. O estabelecimento desse processo matemático de identificação possibilitou a criação do software *Evocation* - EVOC (VERGÈS; SCANO; JUNIQUE, 2006), o qual efetua todos os procedimentos e cálculos necessários, gerando um grupo de arquivos contendo informações que permitem identificar os elementos constituintes das estruturas das representações, as palavras co-ocorrentes e a co-ocorrência de categorias, além de possibilitar a organização das informações em categorias, dentre outras possibilidades.

Essa abordagem estrutural das representações sociais toma como base o critério da saliência dos termos da representação para, assim, identificar os elementos constituintes de cada estrutura. Investiga-se a saliência dos elementos da representação considerando-se, simultaneamente, a frequência e a posição em que as palavras foram evocadas, segundo as equações a seguir (1 a 3, elaboradas pelo autor).

$$\widetilde{p} = \frac{\sum_{i=6}^{n} p_n}{2} \qquad (1)$$

onde, $\tilde{p}$ = mediana do número de palavras entre a frequência de corte e a máxima; *n* = frequência de evocação; *i* = frequência inicial (neste caso, 6 devido ao corte em 50% da amostra); p_n = número de palavras correspondente à frequência.

$$OME = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_n . f_n}{f_t} \qquad (2)$$

onde, *OME* = ordem média de evocação (de cada palavra); *n* = posição de evocação (1≤*n*≤6); p_n = número de palavras evocadas na posição *n*; f_n = frequência da palavra *p* evocada na posição *n*; f_t = frequência total de evocação da palavra *p*.

$$\overline{OME} = \frac{\overline{OME}_g + \overline{OME}_{\min}}{2} \qquad (3)$$

onde, $\overline{OME}$ = Ordem média de evocação média; $\overline{OME_g}$ = média da ordem média de evocação geral (1≤f≤n); $\overline{OME_{min}}$ = média da ordem média de evocação a partir da frequência mínima (frequência mínima ≤ f ≤ n).

Estas equações fornecem informações relacionadas à frequência mediana e ordens médias de evocação. Através do conhecimento desse conjunto de variáveis - frequência mínima $(f_{\min})$, frequência mediana $(\tilde{f})$, ordem média de evocação (*OME*) e média da ordem média de evocação $(\overline{OME})$ - é possível organizar as informações obtidas através de questionários de evocação livre de palavras segundo os *quadrantes de Vergès*, como mostrado no Quadro 4.4, que evidencia a posição do termo de acordo com sua posição na representação.

Cada um desses quadrantes aloca os elementos constituintes de diferentes estruturas da representação social. Os elementos centrais, ou núcleo central, localizados no quadrante superior esquerdo, constituem a estrutura na qual se concentram as palavras mais frequentes e mais importantes da representação. A primeira periferia abrange os elementos periféricos mais frequentes e, por consequência, mais salientes. Além disso, alguns elementos alocados nessa estrutura possuem grande possibilidade de serem constituintes

do núcleo central devido à alta frequência de evocação e à conexidade destes termos com aqueles presentes no núcleo central (SÁ *et al*, 2009). A zona de contraste comporta os elementos com baixa frequência de evocação, entretanto, evocados mais prontamente. Os elementos alocados nessa estrutura podem indicar a presença de um subgrupo possuidor de uma representação diferenciada daquela do grupo social do qual este faz parte. Os elementos periféricos, alocados na segunda periferia, são aqueles menos presentes nas evocações dos indivíduos e evocados menos prontamente.

Quadro 4.4: Estrutura dos quadrantes de Vergès e critérios para sua elaboração.

Núcleo Central	***Primeira Periferia***
frequência $\geq$ *frequência mediana* $OME < \overline{OME}$	*frequência* $\geq$ *frequência mediana* $OME \geq \overline{OME}$
Zona de Contraste	***Segunda Periferia***
frequência < *frequência mediana* $OME < \overline{OME}$	*frequência* < *frequência mediana* $OME \geq \overline{OME}$

Fonte: Elaborado pelo autor.

O programa *Evocation* 2005[15] se constitui em um conjunto de dezessete programas diferentes (Quadro 4.5) que variam desde a identificação de unidades lexicais até a categorização e estruturação dos *quadrantes de Vergès* (VERGÈS; SCANO; JUNIQUE, 2006).

Para a construção dos *quadrantes de Vergès* não são utilizadas todas as palavras que foram fornecidas pelos indivíduos, sendo necessário realizar um corte de acordo com a frequência de evocação das apalavras – a frequência mínima. Para a identificação desta frequência de corte existem dois modos: (1) Lei de Zipf, e (2) consideração de 50% da amostra.

[15] Neste trabalho utilizou-se a versão 2005, compatível com Windows 7. A versão anterior, 2000, não é compatível com esse sistema operacional, além de não possuir o programa [SELECAT].

Quadro 4.5: Programas que compõem o EVOC e suas respectivas funções

Programa	***Função***
[LEXIQUE]	Cria um vocabulário de evocações, isolando as unidades lexicais.
[TRIEVOC]	Cria um vocabulário de evocações identificando as palavras que serão utilizadas nas análises posteriores.
[NETTOIE]	Possibilita a lematização[16] das palavras para eliminar erros de ortografia e variações de gênero e número, por exemplo
[RANGMOT]	Apresenta uma listagem de todas as palavras, informando frequência total de evocação de cada palavra e sua distribuição em cada posição de evocação, suas ordens médias de evocação, número de palavras em cada frequência, número de palavras diferentes, total de palavras.
[RANGFRQ]	A partir das informações apresentadas pelo programa [RANGMOT], possibilita a estruturação dos *quadrantes de Vergès.*
[LISTVOC]	Cria uma lista, ordenada alfabeticamente, de todos os contextos para todas as palavras.
[AIDECAT]	Cria duas matrizes, uma de preferência e outra de co-ocorrência das palavras.
[CATEVOC]	Possibilita a criação de categorias e a categorização das palavras.
[RECODCAT]	Possibilita a alteração da categorização inicial das palavras.
[TRICAT]	Apresenta uma lista das palavras organizadas a partir das categorias nas quais foram incluídas, apresentando as respectivas frequências.
[CATINI]	Gera matrizes de co-ocorrência, implicação e preferência das categorias criadas através do programa [CATEVOC].
[STATCAT]	Apresenta o número de palavras, a ocorrência e suas respectivas porcentagens, organizadas por categoria.
[DISCAT]	Apresenta a frequência de distribuição das palavras a partir da posição de evocação, organizadas por categorias.
[SELECAT]	Possibilita a comparação de subpopulações definidas pelas categorias
[RANGMOTP]	Apresenta uma listagem das palavras marcadas como mais importantes, com frequência total de evocação e sua distribuição em cada posição de evocação.
[SELIDENT]	Cria novos arquivos a partir de varáveis como sexo e idade.
[COMPLEX]	Compara arquivos gerados pelo programa [SELIDENT].

Fonte: Elaborado pelo autor.

[16] Lematizar: reconhecer e agrupar as palavras nos seus diversos derivados, por exemplo, reconhecendo as variações de gênero, número, conjugação.

Neste trabalho, dada sua amostra reduzida, de apenas 148 indivíduos, optou-se pela utilização do corte em 50% da amostra (Figura 4.1), visto que a utilização da Lei de Zipf, normalmente utilizada para amostras numerosas, inutilizaria mais de 70% dos dados.

Figura 4.1: Identificação da frequência de corte na tabela de frequências

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQÜÊNCIAS

freq	n. palav	Cumul	evocações	Cumul	inversa
1	210	210	24.2 %	868	100.0 %
2	49	308	35.5 %	658	75.8 %
3	20	368	42.4 %	560	64.5 %
4	11	412	47.5 %	500	57.6 %
5	6	442	50.9 %	456	52.5 %
6	3	460	53.0 %	426	49.1 %
8	4	492	56.7 %	408	47.0 %
9	2	510	58.8 %	376	43.3 %
10	2	530	61.1 %	358	41.2 %
11	2	552	63.6 %	338	38.9 %
12	1	564	65.0 %	316	36.4 %
13	2	590	68.0 %	304	35.0 %
16	1	606	69.8 %	278	32.0 %
19	1	625	72.0 %	262	30.2 %
20	1	645	74.3 %	243	28.0 %
23	1	668	77.0 %	223	25.7 %
26	1	694	80.0 %	200	23.0 %
27	1	721	83.1 %	174	20.0 %
28	2	777	89.5 %	147	16.9 %
32	1	809	93.2 %	91	10.5 %
59	1	868	100.0 %	59	6.8 %

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software EVOC 2005.

Após a identificação da frequência mínima das palavras a serem utilizadas na elaboração dos *quadrantes de Vergès* deve-se calcular a frequência mediana $(\tilde{f})$, segundo a Equação 1. A mediana do número de palavras $(\tilde{p})$ indica qual é a frequência a ser considerada como a frequência mediana, ou seja, o valor $\tilde{p}$ corresponde à palavra que possui frequência igual à frequência mediana (Figura 4.2).

O cálculo da ordem média de evocação de cada palavra se dá a partir da Equação 2, sendo que a mesma deve ser calculada duas vezes: (1) para todas as palavras (OME_g – 1≤f≤n), (2) para grupo de palavras após corte (OME_{min} – frequência mínima ≤ f ≤ n). Após, calcula-se a média para cada caso – OME_g e OME_{min} – *e calcula-se a* média desses dois valores para encontrar a ordem média de evocação média (Equação 3). A partir das informações obtidas –

frequência mínima, frequência mediana e média da ***OME*** – foi possível estruturar os *quadrantes de Vergès* (Quadro 4.4).

Figura 4.2: Valores para identificação da frequência mediana.

DISTRIBUTIÇÃO DAS FREQÜÊNCIAS

freq	n. palav	Cumul evocações		Cumul inversa	
6	3	460	53.0 %	426	49.1 %
8	4	492	56.7 %	408	47.0 %
9	2	510	58.8 %	376	43.3 %
10	2	530	61.1 %	358	41.2 %
11	2	552	63.6 %	338	38.9 %
12	1	564	65.0 %	316	36.4 %
13	2	590	68.0 %	304	35.0 %
16	1	606	69.8 %	278	32.0 %
19	1	625	72.0 %	262	30.2 %
20	1	645	74.3 %	243	28.0 %
23	1	668	77.0 %	223	25.7 %
26	1	694	80.0 %	200	23.0 %
27	1	721	83.1 %	174	20.0 %
28	2	777	89.5 %	147	16.9 %
32	1	809	93.2 %	91	10.5 %
59	1	868	100.0 %	59	6.8 %

Valores utilizados para cálculo da mediana

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software EVOC 2005.

Os processos e equações apresentados previamente se relacionam aos processos executados pelos programas [RANGMOT] e [RANGFRQ], os quais fazem parte dos programas constituintes do programa *Evocation 2005* utilizados para a determinação dos elementos constituintes das estruturas da representação do grupo pesquisado (itens 1 a 5 do Quadro 4.5). Os outros programas constituintes do EVOC 2005 foram utilizados posteriormente para auxiliar na confirmação dos elementos centrais da representação, na categorização das evocações e na comparação entre os subgrupos existentes dentro do grupo pesquisado.

Apesar de um dos principais objetivos dessa pesquisa em representação social ser o de identificar o núcleo central da representação, vale aqui destacar a importância da estrutura periférica constituinte da representação. Mesmo que estes termos não definam a representação, como os termos constituintes do núcleo central o fazem, sustentam e promovem as interações do indivíduo com o meio (MELO, TENÓRIO; ACCIOLY JÚNIOR, 2010). Nesse sentido, a

discussão das informações coletadas se pautará, também, na importância e significação dos termos constituintes da região periférica da representação.

4.4.3 ANÁLISE DE SIMILITUDE

A análise estrutural da representação social permite a identificação dos prováveis elementos constituintes da representação. Entretanto, para ser possível uma melhor descrição da representação estudada, é necessário aliar outras técnicas de análise das informações e dados obtidos. Nesse sentido, para uma melhor identificação dos elementos constituintes das estruturas da representação social pesquisada, além da análise estrutural, optou-se pela utilização da análise de similitude.

Para uma melhor compreensão da constituição e da configuração das estruturas da representação social, os elementos identificados como pertencentes às estruturas da representação estudada são submetidos à análise de similitude e organizados de modo a possibilitar a identificação das relações existentes entre os termos e a força destas relações. A análise desses elementos sob essa perspectiva permite o refinamento da constituição das estruturas da representação social, principalmente dos elementos constituintes do núcleo central.

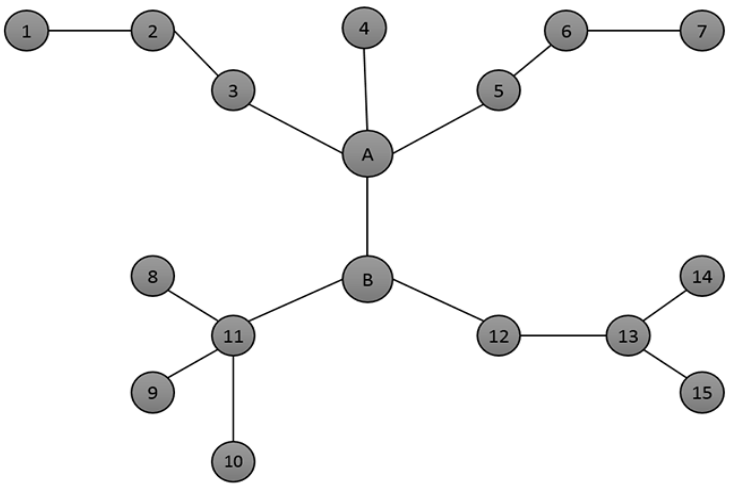
A técnica de análise de similitude, apresentada inicialmente por Claude Flament, tem sido frequentemente utilizada na análise e descrição das estruturas da representação social e de sua evolução. A ideias acerca dessa técnica foram incorporadas às relacionadas a análise estrutural das representações sociais no sentido de filtrar, em termos de conexão, semelhança e coesão, os elementos constituintes de uma representação. Ela é baseada na teoria dos grafos e utiliza-se de um modelo matemático de simples utilização para a organização das informações/dados na conformação de uma ‘árvore’ (Figura 4.3), de modo a possibilitar a identificação das co-ocorrências entre elementos e a análise dos níveis de relação entre eles (ROUSSIAU, 2001).

Nessa análise, admite-se que a relação entre dois elementos é mais estreita na medida em que mais indivíduos os tratem do mesmo modo, ou seja

> *admite-se que dois itens serão ainda mais próximos na representação quanto maior for o número de indivíduos que os tratem do mesmo modo, que aceitem os dois ou que rejeitem os dois simultaneamente (FLAMENT, 1986).*

A análise de similitude foi realizada utilizado o software Iramuteq[17], desenvolvido por Pierre Ratinaud que, tendo como base o software estatístico R, permite realizar diferentes tipos de análises estatísticas de textos e tabelas. Este software possibilita diferentes tipos de análises[18], como cálculo de frequência de palavras, análises lexicográficas, análise fatorial de correspondência, método da classificação hierárquica descendente, análise de similitude, nuvem de palavras e análise prototípica (CAMARGO; JUSTO, 2013a; CAMARGO; JUSTO, 2013b).

Figura 4.3: Exemplo de árvore máxima de similitude.



Fonte: Criada pelo autor.

Especificamente para o caso deste trabalho, foi realizada análise de tabela contendo as evocações utilizadas para a constituição do quadro de quatro

[17] O Iramuteq está disponível em <http://www.iramuteq.org/>.

[18] Tutorial para utilização do software disponível em <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues_17.03.2016.pdf>.

casas. Nesse caso, a análise foi realizada a partir de um banco de dados elaborado em tabela. Especificamente para banco de dados estruturados em tabelas, as análises que o software disponibiliza são cálculo de frequência, classificação hierárquica descendente, análise de similitude e análise prototípica, sendo que, para o presente trabalho, foi realizada apenas a análise de similitude utilizando o software Iramuteq.

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO – ELABORANDO CATEGORIAS

No processo de definição das categorias de análise, é possível tomar dois caminhos distintos: utilizar categorias elaboradas *a priori* ou elaborar categorias especificamente para o estudo de interesse. Quando decididas *a priori*, o pesquisador é orientado por trabalhos publicados na literatura ou teorias bem definidas. Quando elaboradas para o próprio estudo, o pesquisador não parte de teorias bem definidas para orientar a análise do material. Nesse sentido, a elaboração das categorias exige um esforço maior do pesquisador e, como resultado, pode culminar em diversas estruturas de categorias. É importante ressaltar que, no processo de elaboração, as categorias não são encontradas prontas no material analisado (MORAES, 2003), sendo construídas pela análise das informações disponíveis.

Tanto na elaboração quanto na seleção de categorias de análise deve-se ter em conta sua validade e adequação aos objetivos de análise, ou seja, elas devem representar, de modo adequado, as informações categorizadas, propiciando a melhor compreensão possível dessas informações e dos fenômenos investigados. Para isso, duas características são essenciais: homogeneidade e exclusão mútua. A primeira está relacionada à construção das categorias, a qual deve ser embasada pelos mesmos princípios e arcabouço conceitual; e, a segunda, requer que cada elemento esteja alocado em uma categoria específica, não podendo ser classificado em mais de uma categoria.

As categorias utilizadas no presente trabalho foram elaboradas especificamente para este estudo, a partir das informações contidas nos questionários de evocação livre de palavras e nas questões abertas. Devido à variedade de informações originada dos questionários, optou-se por fazer uma leitura flutuante do material para, a partir dela, elaborar categorias que fossem adequadas aos objetivos deste trabalho. Após a elaboração das categorias e a categorização das informações, as categorias e a categorização foram validadas por pesquisadores do nosso grupo de pesquisa.

Para comportar as evocações e as respostas às questão abertas do questionário aplicado, foram elaboradas quatro grandes categorias – (1) *formal*; (2) *formal ingênuo*; (3) *comum*; e (4) *idiossincrático*.

(1) ***Formal (F):*** abrange respostas que consideram a Química como uma Ciência, utilizada para explicar e estudar fenômenos cotidianos (ou não), que se relacionem à transformação, constituição e interações da matéria, aplicada para o desenvolvimento de novas tecnologias. São respostas que se aproximam mais das definições aceitas pela comunidade científica, além de tópicos, conceitos e termos a ela relacionados, tais como conceitos científicos e teorias.

Exemplo 1: **Para mim química é** *uma ciência exata que estuda a composição das coisas (mecanismos, moléculas, átomos, interações) e que consegue aplicar os fundamentos, propriedades e características em técnicas para o desenvolvimento de novas tecnologias. É ciência pois parte de premissas, leis, pode ser reproduzível e é aceito pela sociedade científica. Explica de fato as composições (mesmo que alguns mecanismos e estruturas não estejam completamente elucidados). Aplica seus princípios no desenvolvimento de tecnologias e técnicas como química analítica (equipamentos) e sua aplicação na área ambiental.* [resposta do indivíduo 038 à pergunta aberta 1].

Exemplo 2:

- Transformação [evocação]. *Química é a ciência que estuda a* ***transformação***. [explicação; Indivíduo 007].
- Propriedades [evocação]. *É a partir delas* [propriedades] *que conhecemos as características dos elementos* [explicação; Indivíduo 053].
- Carbono [evocação]. *Presente nas estruturas mais importantes para a manutenção da vida* [explicação; Indivíduo 098].

Exemplo 3: A importância do conhecimento químico para a vida do ser humano é compreender o mundo, por si só, o que, como consequência, traz melhorias em processos industriais, na medicina, etc. [resposta do indivíduo 017 à pergunta aberta 3].

(2) Formal ingênuo (FI): compreende respostas que, apesar de conterem elementos formais e/ou considerarem a Química como uma Ciência, demonstram uma compreensão genérica dela e do que ela realmente abrange.

Exemplo 1: Para mim, química é *um estudo dos elementos que compõem nossa vida.* [Resposta do indivíduo 064 à pergunta 5]

Exemplo 2:

- Fenômenos naturais [evocação]. *Ela está relacionada a praticamente todos os fenômenos que ocorrem.* [explicação; Indivíduo 032].
- Reações [evocação]. *É onde a química acontece.* [explicação; Indivíduo 098].
- Fornece a vida [evocação]. *Revolucionou vários povos, suas formas de pensar (descobertas importantes).* [explicação; Indivíduo 126].

Exemplo 3: A importância do conhecimento químico para a vida do ser humano é grande, pois, o sal ajuda a conservar os alimentos, produtos de higiene do ser humano como sabonete, shampoo, creme dental, entre outros. A química ajuda o ser humano. [resposta do indivíduo 041 pergunta aberta 3].

(3) Comum (C): abarca menções associadas ao senso comum, que apresentam aplicações práticas e cotidianas da Química sem referência a aspectos formais ou científicos. São respostas em que se considera a Química como um ente físico presente na natureza, na vida, em tudo,

etc., e que a existência da vida é determinada pela existência (ou não) da Química.

Exemplo 1:

- **Para mim, química é** *imprescindível, pois é a essência da vida.* [Resposta do indivíduo 005 à pergunta 5]
- **Para mim química é** *um estudo que engloba praticamente o conhecimento em tudo um pouco, pois acredito que química está presente em tudo.* [Resposta do indivíduo 136 à pergunta 5]

Exemplo 2:

- Ciência do cotidiano [evocação]. *Ciência que está no dia a dia e precisa ser reconhecida* [explicação; Indivíduo 008].
- Cotidiano [evocação]. *O cotidiano está cheio de química envolvid*a [explicação; Indivíduo 028].
- Tudo [evocação]. *Porque tudo que existe tem química*. [explicação; Indivíduo 089].

Exemplo 3: A importância do conhecimento químico para a vida do ser humano é fundamental para nossa sobrevivência, para saber o que usamos. [resposta do indivíduo 043 à pergunta aberta 3].

(4) Idiossincrático (I): agrupa respostas que consistem em opiniões, sentimentos e fatos particulares, afetos apenas ao indivíduo, sem relação com o conhecimento científico ou com o conhecimento comum, que é compartilhado socialmente. Não há respostas para as questões abertas 2 e 3 alocadas nesta categoria.

Exemplo 1:

- **Para mim, química é** *necessária, além de uma complementação de renda, pois leciono biologia e comecei a lecionar química. Não existem muitos químicos lecionando, é um nicho vago.* [Resposta do indivíduo 011 à pergunta 5]
- **Para mim química é** *muito importante, quero levar pra minha vida, pois escolhi por ser interessante.* [Resposta do indivíduo 061 à questão 5]

Exemplo 2:

- Ser uma professora [evocação]. *Para que tenha uma boa profissão*. [explicação; Indivíduo 091].
- Atenção [evocação]. *Se esforçar para alcançar o objetivo*. [explicação; Indivíduo 097].
- *Legal* [evocação]. *É algo que eu me identifico* [explicação; Indivíduo 135].

5.2 CATEGORIZANDO AS RESPOSTAS ÀS QUESTÕES ABERTAS

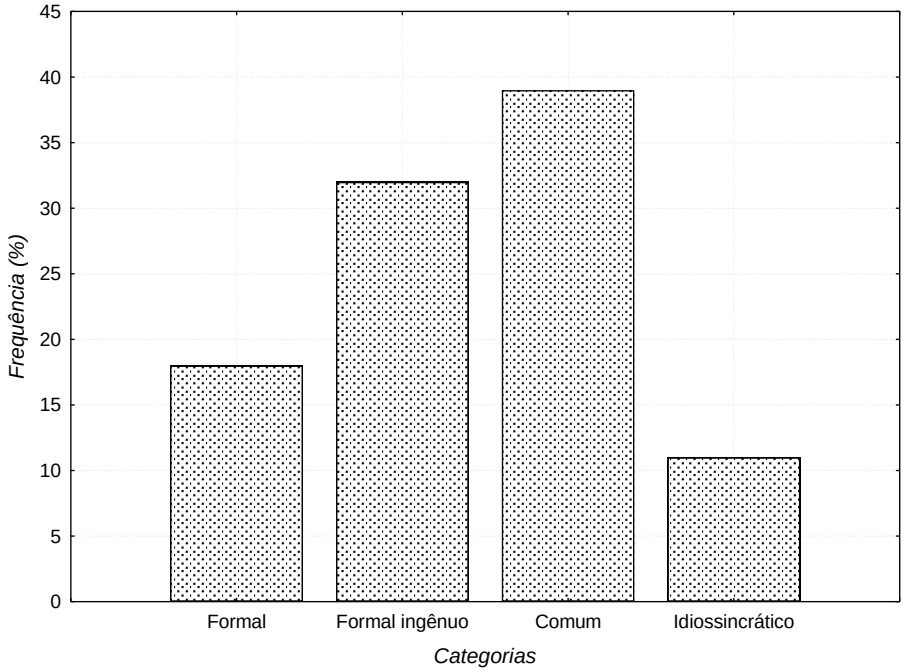
As categorias apresentadas anteriormente foram utilizadas para organizar as respostas dos estudantes para as três questões do questionário aberto, sendo que, para tal, foram identificadas, no discurso dos indivíduos, palavras e/ou expressões características de cada categoria previamente elaborada.

As 142 respostas à questão 01 obtidas foram agrupadas nas categorias construídas conforme indicado na Figura 5.1. Cerca de metade das respostas (70) possui característica formal (25/18% formal; 45/32% formal ingênuo), mais relacionada ao conhecimento científico-escolar, enquanto cerca de 40% das respostas (56) relacionam-se ao conhecimento comum e apenas 11% (16) são respostas de caráter mais idiossincrático.

A categoria *formal,* caracterizada pela presença de elementos científico-escolares na fala dos indivíduos, e inexistência de alusões pseudo-generalizantes e explicações relativas ao conhecimento comum, pôde ser

identificada em 25 (18%) dos estudantes participantes. A baixa incidência de respostas como as apresentadas no Quadro 5.1 mostra que poucos estudantes percebem a Química como uma Ciência que busca a compreensão da estrutura e interações da matéria, ou seja, são poucos indivíduos que expressam a compreensão de ser esta uma Ciência que busca o entendimento das transformações da matéria, de forma a poder controlá-las para, inclusive, obter novos materiais. Além disso, são poucas as respostas que expressam relação entre o domínio macroscópico e o submicroscópico das moléculas e átomos.

Figura 5.1: Distribuição das respostas à questão 01 segundo categorias (n=142).



Ao contrário da categoria *formal*, a categoria *formal ingênuo* apresenta, juntamente com os elementos científico-escolares, referências generalizantes e algumas características do conhecimento comum, encontrando-se presente na fala de cerca de um terço (32%/45) dos estudantes. As respostas aqui alocadas mostram que, preocupantemente, um número expressivo de estudantes (32%) possui compreensão superficial ou genérica da Química, muitas vezes não havendo menção a seus aspectos científico-escolares (Quadro 5.2). Além disso, equívocos conceituais e concepções prévias acerca de diferentes conceitos Químicos permeiam as respostas apresentadas por esses estudantes.

Quadro 5.1: Questão 01: Falas características da categoria formal.

Para mim, química é a ciência central do universo**, pois** tudo que há no universo é constituído de átomos que, de acordo com condições específicas, unem-se a outros átomos, formando moléculas ou compostos iônicos. Estes, em determinados estados físicos, definem e dão forma a tudo que existe. [indivíduo 01] **Para mim, química é** uma área de estudo da constituição e transformações da matéria**, pois** desenvolve conceitos sobre tais áreas. [indivíduo 10] **Para mim, química é** uma ciência que estuda as interações dadas através das ligações, reações, propriedades, e também pode ser base para o estudo de outras ciências**, pois** o conhecimento da Ciência envolve a química, a física, a biologia, e todo esses conhecimentos estão interligados. [indivíduo 111]

Quadro 5.2: Questão 01: Falas características da categoria formal ingênuo.

Para mim, química é o estudo de tudo, o que somos, o que vemos, onde estamos, porque certas coisas acontecem**, pois** pela química temos o entendimento do mundo microscópico e do macroscópico. [indivíduo 22] **Para mim, química é** fundamental, pois a mesma explica muitas coisas que acontecem no dia-a-dia, além de ser útil para a sobrevivência na Terra**, pois** nada se cria e sim se transforma e com a química podemos explicar alguns acontecimentos. [indivíduo 43] **Para mim, química é** uma ciência natural de suma importância**, pois** é capaz de explicar e dar sentido a grande parte das coisas em nosso cotidiano. [indivíduo 140]

A categoria *comum* relaciona-se diretamente a concepções mais cotidianas referentes à Química. As respostas sugerem que a Química seja uma “coisa” presente nos objetos e/ou necessária para a vida humana; as respostas alocadas neste grupo se distanciam do contexto científico-escolar. Este perfil foi encontrado em cerca de 40% (56) dos estudantes e apresenta respostas variadas, como as mostradas no Quadro 5.3.

Quadro 5.3: Questão 01: Falas características do perfil comum.

Para mim, química é tudo e todos ao meu redor, composição, transformações, reações ocorrem a todo momento**, pois** a dinâmica da vida e do universo são regidos pelo "bollet" (leis) da química e física. [indivíduo 09]
Para mim, química é a arte de compreender os fenômenos do dia-a-dia**, pois** estuda as reações e dá significado a vida. [indivíduo 29]
Para mim, química é muito importante em nossa vida**, pois** ela faz parte do nosso dia-a-dia, nos produtos, nos alimentos, na matéria [indivíduo 88]
Para mim, química é vida**, pois** sem ela estaríamos vivendo na época medieval, morrendo de doenças banais e cozinhando em fogões a lenha. [indivíduo 106]
Para mim, química é o que está em tudo**, pois** sem ela, nada pode acontecer. [indivíduo 117]

Quadro 5.4: Questão 01: Falas características do perfil idiossincrático.

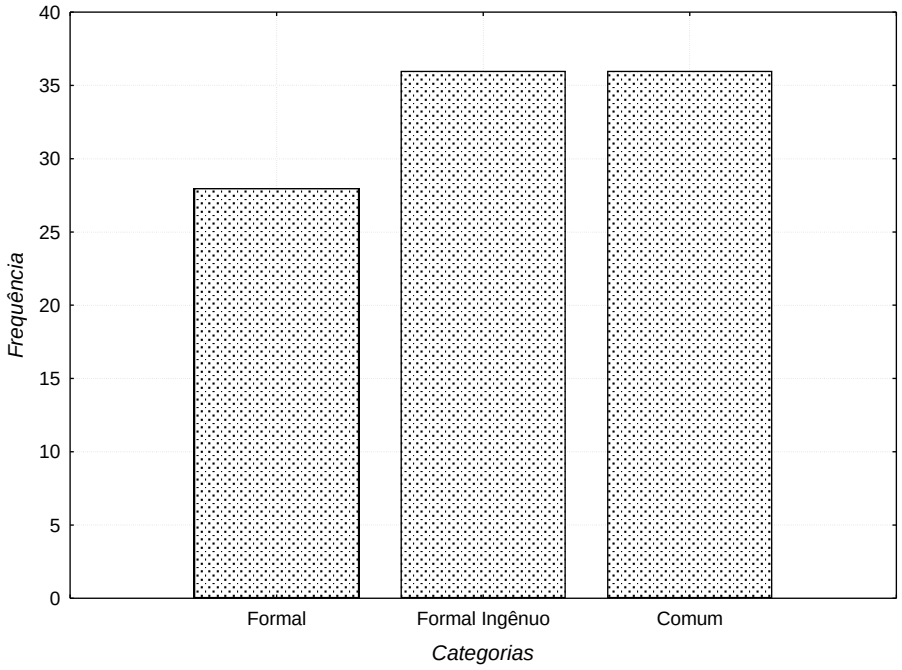
Para mim, química é a área que escolhi lecionar**, pois** é a que mais gosto. [indivíduo 23]
Para mim, química é bastante importante para que tenha um grande futuro e estabilidade**, pois** a melhor coisa que possamos fazer quando queremos ter uma profissão. [indivíduo 91]
Para mim, química é como um todo, uma porta que, ao entrar, descobrimos um universo de desafios, curiosidades, trabalhos e conhecimentos**, pois** hoje não me imagino sem estes conhecimentos. [indivíduo 141]

Na categoria *idiossincrático,* encontram-se respostas que não se relacionam aos domínios dos conhecimentos partilhados, ou seja, este perfil está mais restrito ao conhecimento individual, exposto através de sentimentos e particularidades dos indivíduos. Neste caso abarca, principalmente, ideias relacionadas a trabalho e apreciação da Química. Neste perfil, foram alocadas 11% (16) das respostas dos estudantes, as quais são exemplificadas no Quadro 5.4.

O mesmo procedimento foi realizado para as segunda e terceira questões do questionário aberto. Em ambas pôde ser observada a ausência de respostas

com caráter puramente idiossincrático[19]. A distribuição das respostas nas categorias encontram-se dispostas na Figura 5.2 e nos Quadros 5.5 a 5.7 encontram-se exemplos de respostas para a segunda questão, classificadas em cada uma das categorias contempladas. No primeiro (Quadro 5.5) encontram-se respostas representativas da categoria *formal*, as quais indicam uma compreensão da Química como uma Ciência que tem papel, no cotidiano das pessoas, explicar fenômenos, desenvolver tecnologias e melhorar da qualidade de vida. Esta categoria não comporta respostas genéricas ou de caráter pessoal.

Figura 5.2: Distribuição das respostas à questão 02 segundo categorias (n=138).



Já na categoria *formal ingênuo* (Quadro 5.6) estão as respostas de estudantes que, apesar de conseguirem perceber a importância da Química no desenvolvimento de tecnologias e recursos para a melhoria de vida dos indivíduos, apresentam concepções generalistas ou atreladas ao conhecimento comum/cotidiano. Ademais, as respostas não identificam a importância da

[19] Em vários casos, os estudantes expuseram, inicialmente, suas opiniões pessoais e, posteriormente, completavam com ideias com características de alguma das outras categorias. Nestes casos, optou-se por considerar o complemento de suas respostas e não suas opiniões pessoais para a categorização.

Química no sentido de explicar ou auxiliar a compreender os fenômenos que fazem parte da vida dos indivíduos.

Quadro 5.5: Questão 02: Falas características da categoria formal.

A função da química no dia-a-dia das pessoas é ajudar na compreensão de fenômenos que acontecem a todo momento nas ações cotidianas e, assim, auxiliar no desenvolvimento de certas atividades e na elaboração das devidas precauções. [indivíduo 04] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é** auxiliar na melhora da qualidade de vida das pessoas. Através de seu conhecimento, as pessoas podem compreender melhor os fenômenos e a matéria que os rodeiam. [indivíduo 36] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é** formar pessoas capazes de atuar criticamente na sociedade, preparando-os para avanços tecnológicos e desenvolvendo os conhecimentos científicos do indivíduo. [indivíduo 110]

Quadro 5.6: Questão 02: Falas características da categoria formal ingênuo.

A função da química no dia-a-dia das pessoas é realizar reações químicas que tornem possíveis fenômenos comuns do dia-a-dia. [indivíduo 1] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é** (...) A química está presente em diversos setores da nossa vida e desempenha uma função importante para todas as pessoas, pois o conhecimento químico permite o desenvolvimento de diversas tecnologias e produtos para a vida humana. [indivíduo 35] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é**, acredito que seja para melhorar a vida das pessoas, para que um alimento dure mais tempo, para que a roupa não desbote, para que o remédio tenha mais efeito, que novos produtos sejam menos tóxicos. [indivíduo 130]

A categoria *comum* (Quadro 5.7) comporta generalizações e aloca respostas em que a Química é considerada como essencial para a vida. Além

disso, diversas respostas a consideram como um ente, presente nos objetos e fenômenos.

Quadro 5.7: Questão 02: Falas características do perfil comum.

A função da química no dia-a-dia das pessoas é (...) É necessária para tudo, a nossa sobrevivência necessita de química em tudo, desde nosso nascimento até a morte. Química está em tudo. [indivíduo 52] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é** um caso de sobrevivência, através do hidrogênio, do oxigênio, a água e outras coisas assim. [indivíduo 81] **A função da química no dia-a-dia das pessoas é** de fundamental importância por estar envolvida em todos os produtos que utilizamos, pois nada é sem química. [indivíduo 92]

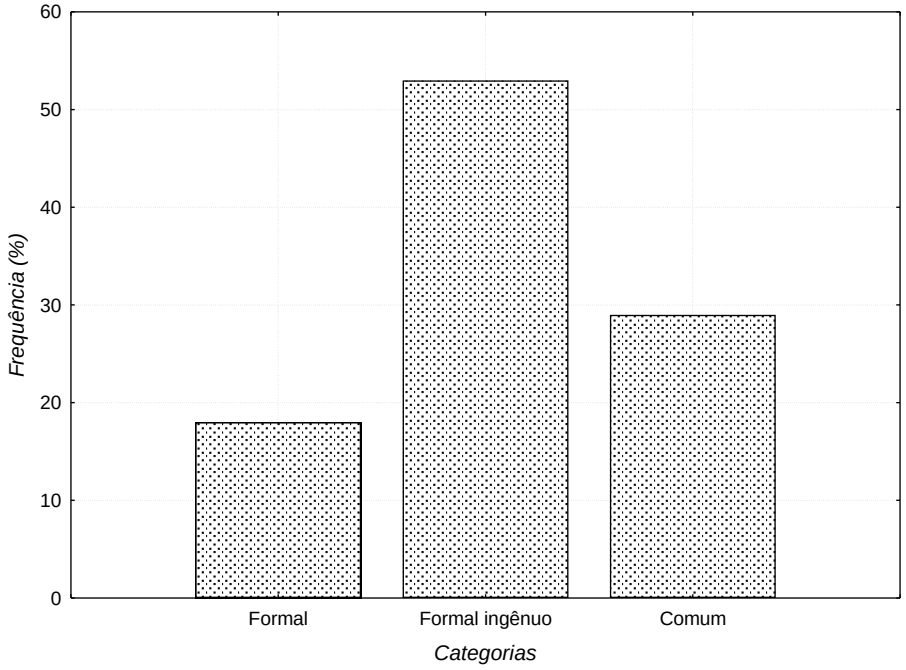
Quadro 5.8: Questão 03: Falas características da categoria formal.

O conhecimento químico é mega importante. Assim podemos utilizar recursos que antes não eram utilizados, para a melhoria de nossas vidas. E podemos também entender o porquê das coisas (o que acontece com os metais, cabelos, etc.). [indivíduo 40] **O conhecimento químico é (...).** Compreender fenômenos, sintetizar novos produtos, moléculas e substâncias, e melhorar a qualidade de vida do ser humano através do desenvolvimento de novos e velhos conhecimentos. [indivíduo 104] **O conhecimento químico é (...).** É através do conhecimento químico que entendemos boa parte do mundo, e pela sua tecnologia aplicamos ao mundo, melhorando-o. [indivíduo 145]

Assim como na segunda questão, na terceira não houve respostas alocadas na categoria *idiossincrático*. Nessa questão, em que se questionam os estudantes quanto à importância do conhecimento químico para a vida do ser humano, a distribuição das respostas nas categorias seguiu padrão semelhante da questão anterior (Figura 5.3). A categoria *formal ingênuo* abrange mais da

metade (71/53%) das respostas, vindo em segundo lugar, a categoria *comum* (39/29%) e, em terceiro, a categoria *formal*, com 18% (25) das respostas. Nos Quadros 5.8 a 5.10 encontram-se exemplos de respostas à questão 3 para cada uma das categorias.

Figura 5.3: Distribuição das respostas à questão 03 segundo categorias (n=135).



Quadro 5.9: Questão 03: Falas características da categoria formal ingênuo.

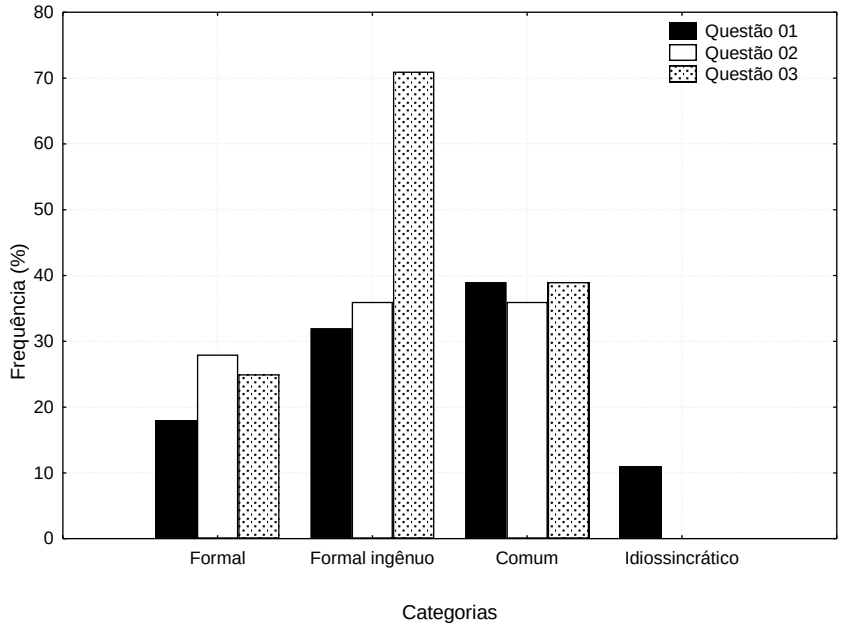
O conhecimento químico é fundamental para entender melhor tudo que acontece no seu dia-a-dia, em relação não só aos produtos que consome, mas também associado à sua saúde. [indivíduo 08] **O conhecimento químico é** de extrema importância, pois com o conhecimento químico é possível entender várias transformações e questões que ocorrem no dia-a-dia. [indivíduo 39] **O conhecimento químico** tem uma grande importância na nossa vida, pois com ele aprendemos a controlar o que ingerimos, para o bem da nossa saúde, entre muitas outras coisas. [indivíduo 69]

Quadro 5.10: Questão 03: Falas características do perfil comum.

O conhecimento químico é fundamental para nossa sobrevivência, para saber o que usamos. [indivíduo 43] **O conhecimento químico é** muito importante, pois através da química é que temos tudo. [indivíduo 62] **O conhecimento químico** necessário, pois através dela vem vários acontecimentos gerado, aí a pessoa já sabe se previne ou relata o fato que já está por dentro. [indivíduo 93]

Os resultados do conjunto das três questões (Figura 5.4) indicam uma representação social de Química formada, predominantemente, por elementos formais ingênuos e comuns. Considerando que o grupo é composto por licenciandos – futuros professores e, em diversos casos, professores em exercício – esta visão predominante é preocupante, visto que diversas pesquisas em ensino de Ciências indicam que o professor influencia diretamente o aprendizado e as concepções sobre Ciência dos estudantes (PONTES,1992; ÇALIK; AYAS, 2005; NARJAIKAEW, 2013).

Figura 5.4. Comparação das respostas das três questões abertas



Essa representação predominantemente formal ingênua e comum da Química pode ser originada pela convergência de diversos fatores descritos na literatura, tais como: memorização de conceitos e aplicação de fórmulas, sem real compreensão das teorias envolvidas (ALWAN, 2011); má compreensão de conceitos abordados em etapas anteriores da escolarização; confusão sobre a aplicação e os limites de modelos e a incompreensão da linguagem científica utilizada durante o processo de escolarização. (TABER, 2001; RUSHTON *et al*, 2008).

5.3 ANÁLISE ESTRUTURAL DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Para relacionar as informações obtidas a partir das questões de livre associação de palavras, utilizou-se a abordagem estrutural das representações sociais (ABRIC, 1994), a qual possibilita conhecer as estruturas da representação de um determinado grupo, identificando os termos constituintes de cada uma de suas estruturas.

Através do Software EVOC 2005, apresentado no tópico 4.8 (Análise Estrutural e o Software EVOC), foi elaborado o Quadro 5.11, a partir da determinação da OME, em que se consideram a frequência e a ordem de evocação dos sujeitos (Equações 1 a 3). Esta abordagem estabelece a centralidade através da análise dos *quadrantes de Vergès* (ABRIC, 1994), complementada pela determinação das conexidades, através da construção da árvore máxima de similitude.

Para a construção dos *quadrantes de Vergès* foram desconsideradas palavras que possuem frequência de evocação igual ou menor do que oito ($f \leq 8$), as quais correspondem a cerca de 50% do total das evocações. Do universo de 294 palavras diferentes evocadas, a amostra para a análise estrutural representa menos de 10% (*22 palavras*), que, entretanto, em termos de frequência, correspondem a cerca de 50% de todas as evocações (434). Este dado indica que essas 22 palavras constituem um universo mais significativo para este grupo do que as demais palavras, que são mais dispersas.

A organização das evocações do grupo de estudantes em um quadro de quatro casas (Quadro 5.11) mostra um destaque, na estrutura central da representação, de evocações que se relacionam ao conhecimento formal, mais especificamente à Química escolar. Dez palavras compõem o núcleo central da representação, sendo que cinco delas – *átomo, ligações, matéria, reações e transformação* – remetem diretamente ao conhecimento químico escolar, quatro a termos relacionados ao conhecimento e ambiente escolar – *ciência, conhecimento, experimentos, estudo* – e apenas um ao conhecimento comum – *vida.*

Quadro 5.11: Quadrantes de Vergès elaborados a partir de evocações livres para o termo indutor 'química', entre estudantes de licenciatura em Química (n = 434/22)

Núcleo Central *f ≥ 13 OME < 3,5*						***Primeira Periferia*** *f ≥ 13 OME ≥ 3,5*		
	f	**OME**		**f**	**OME**		**f**	**OME**
átomo	28	2,8	ligações	16	3,3	laboratório	28	3,6
Ciência	34	2,8	matéria	26	3,1	Tabela Periódica	13	5,3
conhecimento	26	3,4	reações	59	3,1			
estudo	14	2,6	transformações	31	2,6			
experimentos	37	3,0	vida	20	3,1			
Zona de Contraste *f < 13 OME < 3,5*						***Segunda Periferia*** *f < 13 OME ≥ 3,5*		
			f	**OME**			**f**	**OME**
			cálculos	11	3,5	ensino	11	3,8
			descobertas	8	3,3	moléculas	11	3,7
			elementos	10	3,5	substâncias	10	4,1
			equilíbrio	9	2,6	tecnologia	8	3,9
			misturas	8	3,3			
			pesquisas	8	2,5			

*Valores arredondados para confecção do quadro. Frequência mínima é 8.

A análise da constituição do Núcleo Central indica uma representação mais voltada ao conhecimento científico-escolar, a qual é reforçada por termos constituintes da Primeira Periferia – laboratório *e Tabela Periódica.* Os termos constituintes do Núcleo Central orientam no sentido de um conhecimento mais voltado a aspectos do domínio macroscópico e do conhecimento humano, sendo identificados apenas quatro termos associados ao domínio submicroscópico na estrutura da representação – *átomo* e *ligações* (Núcleo Central), *moléculas* (Segunda Periferia) e *elementos* (Zona de Contraste). Além

disso, o caráter experimental/prático da Química é ressaltado por termos constituintes tanto do Núcleo Central – *experimentos, reações e transformações* – como da Primeira Periferia – *laboratório*.

Alguns dos termos constituintes da Zona de Contraste – *descobertas e pesquisa* – sinalizam a existência de um subgrupo com elementos de representação diferenciados. Esses indivíduos se diferenciam dos demais ao significarem a Química através de termos que, apesar de estarem relacionados à escola, apontam para uma compreensão mais ampla no que se refere ao papel dessa Ciência. Essas relações são encontradas também na palavra *tecnologia*, alocada na segunda periferia, e mostram a existência de relações entre a Química e o conhecimento extra-escolar, além das usuais relações com o conhecimento científico-escolar.

Observando a constituição da segunda periferia (Elementos Periféricos) – *ensino, moléculas, substância, tecnologia* – podem ser estruturados dois subgrupos (*moléculas* e *substância*/*ensino* e *tecnologia*) que, apesar de não serem complementares, indicam uma visão um pouco mais diversificada e relacionada com o mundo externo à escola.

5.4 ANÁLISE DE SIMILITUDE E OS ELEMENTOS DA REPRESENTAÇÃO

A análise estrutural da representação social indica os termos mais prováveis de sua constituição e orienta uma análise a partir da possível estrutura da representação do grupo pesquisado. Para reforçar as informações obtidas através do quadro de quatro casas alguns pesquisadores, dentre eles Reis e colaboradores (2013), indicam a importância dos chamados testes de centralidade, necessários para identificar quais termos são, de fato, constituintes do núcleo central e das demais estruturas da representação.

Diversas são as técnicas e teorias de análise que possibilitam uma identificação mais acurada dos termos constituintes de cada estrutura da representação social. Nesta perspectiva, objetivando a identificação do grau de conexidade dos termos identificados como participantes da representação social analisada, foi adotada, neste estudo, a técnica de Análise de Similitude, a qual possibilita identificar e valorar as co-ocorrências entre as palavras constituintes

das estruturas da representação social do grupo pesquisado e o número de sujeitos para os quais se estabelecem essas co-ocorrências (CAMARGO; JUSTO, 2013a; SÁ, 1996). Essa informação possibilita a construção de uma imagem gráfica[20], denominada árvore máxima de similitude, a qual possibilita a identificação das relações mais fortes entre os termos (MOLINER, 1994).

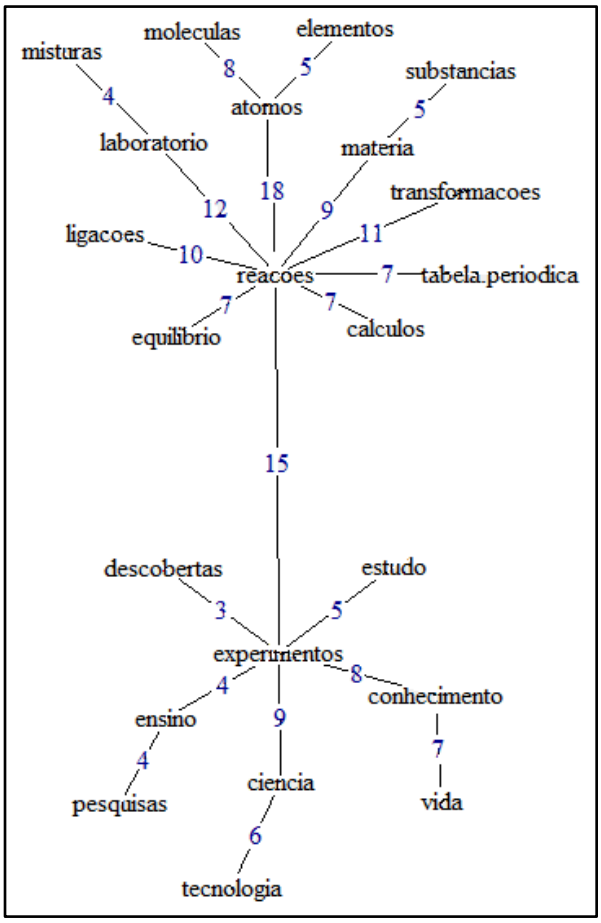
A análise de similitude foi realizada a partir das palavras constituintes das estruturas da representação social pesquisada (quadrantes de Vergès) (Quadro 5.11). A partir da elaboração de uma matriz de co-ocorrências e do *software* Iramuteq foi possível gerar uma árvore máxima de similitude (Figura 5.5) e reavaliar a constituição de cada um dos quadrantes do quadro de quatro casas.

Pode-se verificar uma alta conexidade entre os pares *reações – experimento* e *reações – átomos*, o que ratifica a centralidade desses termos e permite afirmar que a representação social deste grupo está estruturada em torno desses três termos. Além disso, a alta co-ocorrência entre os termos *reações – experimentos, reações – transformações* e *reações – laboratório* reforça a visão prática/experimental que os indivíduos possuem sobre a Química, e sua posição no núcleo central da representação. Considerando o alto índice de frequência dos termos, a proximidade semântica e a alta co-ocorrência entre os pares reações – *laboratório* e *reações – transformações* reforçam a centralidade desses termos.

Outrossim, a proximidade conceitual e a alta frequência entre os termos do núcleo central e alguns termos das outras estruturas da representação permitem a alteração de quadrante de algumas palavras. Em síntese, essas características possibilitam que os termos ligações, moléculas, elementos e substâncias sejam retirados de seus quadrantes de origem, os aproximando do núcleo central. Por outro lado, a baixa co-ocorrência e o distanciamento conceitual e semântico entre termos dispostos inicialmente no núcleo central possibilitam que alguns destes termos sejam alocados em quadrantes com posição menos central Estes termos não possuem caráter central, entretanto, suas características possibilitam que facilmente se tornem centrais.

[20] Neste trabalho optou-se pela utilização do *software* Iramuteq (CAMARGO; JUSTO, 2013b) para a construção da árvore de similitude.

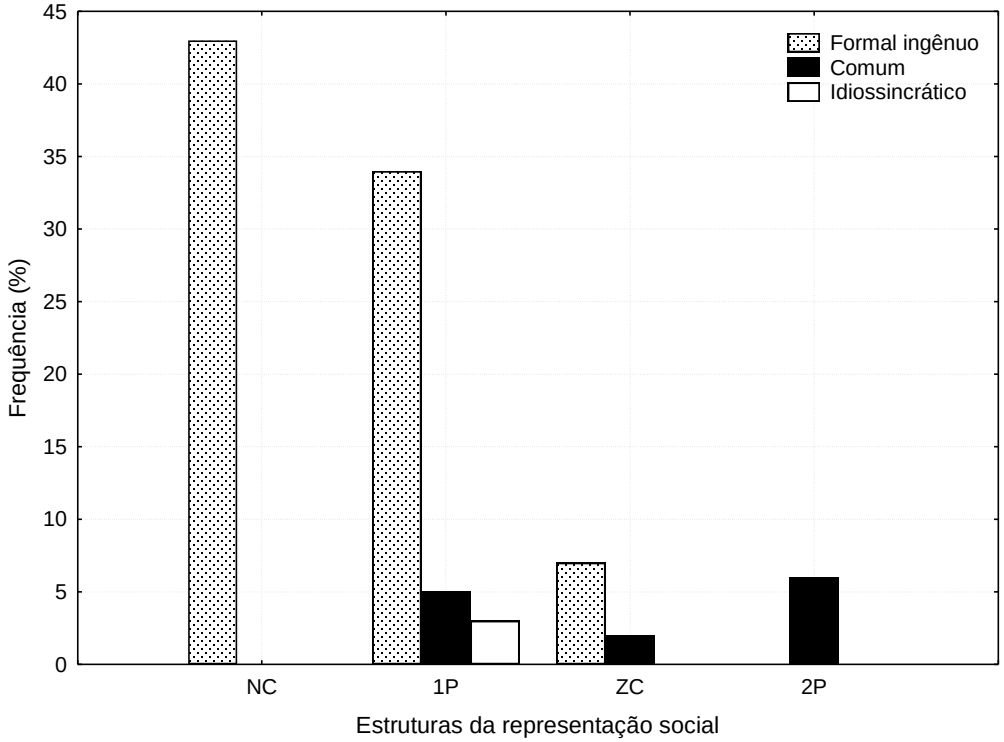
Figura 5.5: Árvore máxima de similitude elaborada a partir dos elementos constituintes do quadro de quatro casas.



Uma possível nova conformação para o quadro de quatro casas, estruturado considerando-se a análise da árvore de máxima similitude, está apresentada no Quadro 5.12.

Para que se pudesse analisar de um modo mais amplo os termos constituintes das estruturas da representação social e as respostas das questões abertas, as evocações presentes nos quadrantes de Vergès (Quadro 5.12) foram organizadas a partir de suas explicações segundo as categorias apresentadas anteriormente (Figura 5.6). Na estrutura da representação do grupo pesquisado não são encontrados termos alocados na categoria *formal*. Os termos que remetem à categoria *formal ingênuo* representam 72% das palavras (16) e 84% das evocações (357). Já os que fazem menção ao conhecimento de senso comum representam 23% do total de palavras (5) e 13% do total de evocações (55). A categoria *idiossincrático* representa menos de 5% do total de palavras e evocações.

Figura 5.6: Distribuição dos elementos da representação segundo categorias



Nesta nova conformação da constituição das estruturas da representação (Quadro 5.12 e Tabela 5.1) a estrutura central foi reduzido a cinco termos diferentes – *reações* (59), *experimentos* (37), *transformações* (31), *laboratório* (28) e *átomo* (28) – os quais fazem parte de apenas uma das categorias elaboradas, categoria *formal ingênuo*. Esses termos representam 23% (5) das palavras e 43% (183) do total de evocações. Esta estrutura central de caráter exclusivamente formal ingênuo reforça as informações obtidas a partir das questões abertas, as quais indicam uma visão predominantemente formal ingênua da Química. O que, ainda, é reiterado pela grande presença de termos com características da categoria formal ingênuo na primeira periferia. Os termos constituintes dessa estrutura (*reações, experimentos, transformações* e *laboratório*) também ressaltam a visão experimental/prática que o grupo possui da Química.

Quadro 5.12: Reorganização das evocações nas estruturas da representação social estabelecida a partir da árvore de máxima similitude.

Núcleo Central		***Periferia***			
	f		***f***		***f***
reações	59	Ciência	34	substâncias	10
experimentos	37	matéria	26	cálculos	11
transformações	31	conhecimento	26	ensino	11
laboratório (*)	28	vida (*)	20	equilíbrio	9
átomo	28	ligações (*)	16	misturas	8
		estudo (*)	14	pesquisas	8
		Tabela Periódica	13	tecnologia	8
		moléculas	11	descobertas	8
		elementos	10		

(*) Palavras que tiveram suas localizações nas estruturas alteradas.

Tabela 5.1 Comparação da constituição das estruturas da representação social sobre 'química'.

Estrutura	***Categoria***	***Palavras (n=22)***		***Evocações (n=426)***	
		Quadro	***Similitude***	***Quadro***	***Similitude***
Núcleo Central	fi	8 (36%)	5 (23%)	245 (58%)	183 (43%)
	c	1 (5%)	-	20 (5%)	-
	i	1 (5%)	-	26 (6%)	-
Periferia	fi	8 (36%)	11 (50%)	100 (23%)	174 (41%)
	c	2 (9%)	5 (23%)	35 (8%)	55 (13%)
	i	2 (9%)	1 (5%)	-	14 (3%)

Quadro: constituição obtida a partir do quadro de quatro casas; Similitude: constituição obtida a partir da análise de similitude; fi: categoria formal ingênuo, c: categoria comum, i: categoria idiossincrático

A constituição da periferia dessa representação social, indica uma visão mais variada sobre a química. Os termos relacionados ao conhecimento de senso comum que fazem parte da representação do grupo indicam que estes estudantes começam a ter uma visão mais ampla do papel da Química. Estes termos apontam para a existência de relações entre a Química e aspectos do conhecimento extra-escolar desses indivíduos, apesar de serem menções sem relação ao conhecimento escolar.

Novamente, as informações obtidas apontam para um cenário preocupante no que diz respeito à formação científica e à existência de visões cientificamente equivocadas entre (futuros) professores. Alterações na estrutura central da representação social são difíceis de ocorrer. Neste sentido, é necessário que a

estrutura curricular dos cursos de licenciatura seja voltada para identificação das lacunas conceituais e sua complementação para que essa representação, fortemente estruturada sobre termos com caráter formal ingênuo, seja complementada por relações de caráter formal.

6 CONSIDERAÇÕES

As teorias de mudança conceitual têm se mostrado insuficientes para explicar e promover a aprendizagem de conceitos científicos (SILVA; MAZZOTTI, 2009), fazendo com que a utilização de teorias e ferramentas alternativas às usuais para a pesquisa de concepções prévias seja importante. Sendo os conhecimentos dos indivíduos construções sócio-individuais, ou seja, elaborados a partir de experiências individuais e interações sociais, é importante considerar, para o estudo das concepções dos estudantes, o papel de todos os atores do processo de estruturação desses conhecimento, grupos sociais nos quais os indivíduos estão imersos e fontes de informação e divulgação da ciência. Nesse sentido, dentro de sala de aula, não se pode ignorar o papel e a influência exercidos por professores e materiais didáticos nos processos de ensino e aprendizagem. Diversas pesquisas apontam a possibilidade de influência das concepções/representações de professores em suas práticas educativas e, consequentemente, na formação das concepções de seus estudantes (PONTE,1992; ÇALIK; AYAS, 2005; SILVA; MAZZOTTI, 2009; NARJAIKAEW, 2013).

Considerando essa influência, os resultados deste estudo revelam uma situação preocupante no que tange à formação conceitual dos (futuros) professores de Química. Em linhas gerais, este estudo identificou uma visão da Química ingênua constituída por elementos formais. Os licenciandos participantes da pesquisa, embora consigam relacionar a Química a seus elementos conceituais, possuem uma compreensão superficial, ingênua e, até, equivocada dos mesmos, impregnada, muitas vezes, por relações de senso comum. Os termos constituintes da representação social mostram que essa visão superficial da Química está fortemente enraizada entre o grupo pesquisado e que, a curto prazo, não tende a mudar, visto que alterações na estrutura central da representação social são difíceis de ocorrer.

O resultado encontrado neste estudo para a Química são corroborados por diversos outros estudos no campo da Física e da Química com licenciandos e professores atuantes no Ensino Médio. Pesquisa realizada por Silva e Mazzotti (2009), indica que, cerca de 85% dos professores pesquisados possuem uma visão formal ingênua da ciência Física. Essa visão foi identificada em falas que

apresentam uma visão dessa ciência como unificadora, que apresenta explicação para tudo – natureza, universo, cotidiano, vida. Em outro trabalho, ainda com foco em professores de Física, em um estudo sobre a representação social de professores do Ensino Médio sobre a física newtoniana (BARBOSA; BELLINI; SILVA, 2012), foram identificadas concepções distorcidas da física newtoniana, desses professores, possivelmente oriundas de materiais didáticos utilizados pelos professores. Em estudo que identifica concepções e dificuldades de professores de Física acerca de modelagem científica (BRANDÃO; ARAÚJO; VEIT, 2010), os autores pontuam que os professores participantes do estudo possuem dificuldades para definir/diferenciar “modelos científicos” de “teorias”, “enunciados” de “leis”, “equações” e “analogias”. Segundo os autores, essa dificuldade pode se colocar como um obstáculo epistemológico à construção dos conceitos cientificamente aceitos, devendo, assim, ser identificada e trabalhada de modo a ser superada.

No campo da Química, Carvalho, Bueno e Silva (2009), em trabalho que visa identificar as concepções sobre ligação química de estudantes do Ensino Médio e de licenciandos em Química (ingressantes e concluintes) identificam que, assim como entre os estudantes do Ensino Médio, entre os licenciandos há predominância de concepções superficiais e cientificamente equivocadas, mesmo após o processo de escolarização formal. Identifica-se, também, entre o grupo, dificuldade na compreensão do conceito de ligação química e confusões quanto a representações gráficas de fórmulas estruturais e equações químicas e utilização de linguagem simbólica. Os autores, diante dos resultados obtidos, concluem que, para o grupo pesquisado, o ensino formal não obteve êxito na ampliação da compreensão do conceito pesquisado e dos conceitos a ele vinculados, ou na adequação dos conceitos cientificamente incorretos.

Em outro estudo, que objetiva a identificação das representações sociais de ingressantes na licenciatura em Química acerca do conceito termoquímico “calor” (CASTRO; FERREIRA, 2015), foi identificada uma visão dupla acerca da temática: científica e climática/cultural. Sendo que, mesmo havendo a componente científica, pontuada pelos autores, observa-se que os elementos constituintes da representação são, majoritariamente, relacionados ao conhecimento cultural (comum). Além disso, são identificadas lacunas

conceituais acerca da temática, o que faz com que os autores ressaltem ser importante sua abordagem em disciplinas ao longo do curso, para a superação dessas lacunas.

Em síntese, os resultados desse conjunto de trabalhos corroboram os resultados encontrados neste estudo, ou seja, encontram-se, entre (futuros) professores, lacunas na formação científica, independentemente de sua área de estudo/formação. Essa insuficiência de domínio conceitual, segundo Silva e Schnetzler (2004, 2006), é manifestada, principalmente, na dificuldade em reelaborar os conteúdos científicos a serem abordados, de tal modo que sejam adequados à promoção da aprendizagem, ou seja, as lacunas na formação conceitual dos (futuros) professores fazem com que eles sejam incapazes de adequar e contextualizar os conceitos científicos, de modo a torná-los mais simples e acessíveis aos estudantes.

Vários pesquisadores (TABER, 2001; RUSHTON *et al*, 2008) propõem que diversas concepções cientificamente incorretas dos estudantes sobre Química não são oriundas de experiências extra-escolares, mas sim de fatores relacionados ao aprendizado formal, tais como: má compreensão de conceitos abordados previamente, confusão sobre a aplicação e os limites de modelos e incompreensão da linguagem científica utilizada durante o processo de escolarização. Se os professores possuírem concepções equivocadas acerca de conceitos científicos, eles não serão capazes de identificar concepções cientificamente equivocadas de seus alunos. Além disso, sendo o professor o responsável pelo processo de ensino, suas visões equivocadas acerca de conteúdos científicos podem ser transferidas para os alunos. (ÇALIK; AYAS, 2005). Nesse sentido, há de se repensar a estrutura curricular, os métodos e ferramentas de ensino no processo de formação dos licenciandos, futuros professores.

Os melhores sistemas educacionais zelam para que seus professores tenham formação pedagógica e científica excepcionais, através, não só da formação inicial, mas da interação com outros professores e de cursos de formação continuada (NARJAIKAEW, 2013). Assim sendo, estudos como o desta tese têm papel importante no processo de formação (inicial e continuada) de professores, no sentido de identificar lacunas conceituais entre professores e

licenciandos, alertar os formadores de professores acerca da existência dessas lacunas na formação conceitual dos licenciandos, além de trazer informações que possam auxiliar no desenvolvimento de estratégias de intervenção para superar tais lacunas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIC, J.-C. A theoretical and experimental approach to the study of social representations in a situation of interaction. In: R. M. FARR e S. MOSCOVICI (ed.) *Social representations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

_____. Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. *Papers on Social Representations*, v.2, n.2, p.75-78, 1993.

_____. (ed.). *Pratiques sociales et représentations.* Paris: PUF, 1994a.

_____. Les représentations sociales: aspects théoriques. In: J.-C. ABRIC, *Pratiques sociales et representations.* Paris: PUF, 1994b.

_____. Méthodologie de recueil des representations socials. In: In: J.-C. ABRIC, *Pratiques sociales et representations*. Paris: PUF, 1994c.

_____. A abordagem estrutural das representações sociais. In: A. S. P. MOREIRA e D. C. OLIVEIRA (org.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*, Goiânia: AB, p.27-38, 1998.

_____. O estudo experimental das representações sociais. In: D. JODELET (org.). *As representações sociais.* Rio de Janeiro: EdUERJ; p.155-72, 2001a.

_____. (ed.). *Prácticas sociales y representaciones*. Tradução J. D. CHEVREL e F. F. PALACIOS. México: Ediciones Coyoacán, 2001b.

_____. (ed.) La recherche du noyau central et la zone muette des représentations sociales. In: J.-C. ABRIC, *Méthodes d'études des représentations sociales*. Toulouse: Éres, p.59-80, 2003.

ALWAN, A. A. Misconception of heat and temperature among physics students. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, v.12, p.600-614, 2011.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A abordagem estrutural das representações sociais. *Psicologia da Educação*, n.14/15, p.13-16, 2002.

_____. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. *Revista Múltiplas Leituras*, v.1, n.1, p.18-43, 2008.

ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. *Cadernos de Pesquisa*, n.117, p.127-147, 2002.

ASCH, S. *Psicologia Social*. Tradução D. M. LEITE e M. M. LEITE. 3 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952.

BARBOSA, R. G.; BELLINI, M.; SILVA, A. M. T. B. Representações sociais da física newtoniana: um estudo com professores do ensino médio. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v.33, n.1, p.03-16, 2012.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977

_____. Análise de conteúdo. Tradução de A. PINHEIRO e L. A. RETO. Lisboa: Edições 70, 2003.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. Social Representations Theory: a progressive research programme for Social Psychology. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, v.38, n.04, p.335-353, 2008.

BOZ, Y. Turkrsh prospective chemistry teachers' alternative conceptions about acids and bases. *School Science and Mathematics Journal*, v.109, n.4, p.212-222, 2009.

BRANDÃO, R. V.; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Concepções e dificuldades dos professores de Física no campo conceitual da modelagem científica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, v.9, n.3, p.669-695, 2010.

ÇALIK, M.; AYAS, A. A comparison of level of understanding of eight-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. Journal of *Research in Science Teaching*, v.42, n.6, p.638-667, 2005.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. *Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ.* Santa Catarina, 2013a.

_____. IRAMUTEQ: um software para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, v.21, n.2, p.513-518, 2013b.

CAPELLE, M. C. A.; MELO, M. C. O. L.; GONÇALVES, C. A. Análise de conteúdo e análise de discurso nas ciências sociais. *Organizações Rurais & Agroindustriais - Revista Eletrônica de Administração da UFLA*, v.5, n.2, 2003.

CARVALHO, A. S.; BUENO, S. G.; SILVA, A. F. A. Concepções dos estudantes sobre o conceito de ligação química. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis/SC, 2009.

CASTRO, P. M. A.; FERREIRA, L. N. A. Representações sociais de calor por estudantes de graduação em química. *Química Nova na Escola*, v.37, n. especial 1, p.26-34, 2015.

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

CORTES JÚNIOR, L. P. *As representações sociais de "QUÍMICA AMBIENTAL": Contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

DEGENNE, A.; VERGÈS, P. Introduction à l'analyse de similitude. *Revue Française de Sociologie,* v.14, n.4, p.471-512, 1973.

DURKHEIM, E. *As formas elementares da vida religiosa*. São Paulo, ed. Martins Fontes, 1996.

FARR, R. M. Common sense, science and social representations. *Public Understanding of Science*, v.2, n.3, p.189-204, 1993a.

_____. From collective to social representations: aller et retour. *Culture & Psychology*, v.4, n.3, p.275-296, 1998.

FLAMENT, C. L'analyse de similitude: une technique pour les recherches sur les représentations sociales. Em W. DOISE e A. PALMONARI (org.), *L'etude des représentations socials*, p.139-156. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1986.

_____. Estrutura e dinâmica das representações sociais. In: D. JODELET (org.). *As representações sociais*. Tradução Lilian Ulup. Rio de Janeiro: EdUERJ, p.173-186, 2001.

FOLLE, E.; GEIB, L. T. C. Representações sociais das primíparas adolescentes sobre o cuidado materno ao recém-nascido. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, v.12, n.2, p.183-190, 2004.

FRANCO, M. L. P. B. Representações sociais, ideologia e desenvolvimento da consciência. *Caderno de pesquisa*, v.34, n.121, p.169-186, 2004.

_____. *Análise de Conteúdo*. 3 ed., Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

GARCIA, T. I. (org.*). Ideologías de la vida cotidiana*. Barcelona: Sendai, 1988.

_____. Representaciones sociales, teoría y método. In: T. I. GARCIA (org.). *Ideologías de la vida cotidiana.* Barcelona: Sendai, 1988a.

GOMES, L. C.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. *Ciência & Educação*, v.16, n.2, p.341-353, 2010.

GONEN, S. A study on student teachers' misconceptions and scientifically acceptable conceptions about mass and gravity. *Journal of Science Education and Technology*, v.17, n.1, p.70-81, 2008.

GUARÁ, I. M. F. da R. *Educação, proteção social e muitos espaços para aprender*. São Paulo: Cenpec, 2003.

HACKLING, M. W.; GARNETT, P. J. Misconceptions of chemical equilibrium. *European Journal of Science Education*, 1983, v.7, n.2, p.205-214.

JODELET, D. *La representación social: fenómenos, concepto y teoria*. In: S. MOSCOVICI (org.) Psicología Social, II. Barcelona. Paidós, 1986.

JODELET, D. (org.). *As representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

JOVCHELOVITCH, S. *Os contextos do saber: representações, comunidade e cultura*. Tradução de P. GUARESCHI. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

LISBÔA, J. C. F. *Escolaridade e o antagonismo em Química: representações sociais da Química*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MADEIRA, K. L.; SOUZA, L. S.; FREITAS, T. M. N.; BARBOSA, S. C.; AYRES, M. C. C. Concepções dos alunos sobre o ensino de química na Educação de Jovens e Adultos (EJA*). II Simpósio de Produtividade em Pesquisa e II Encontro de Iniciação Científica do IFPI*, Parnaíba/PI, 2009.

MAZZOTTI, T. B. Representação social de "problema ambiental": uma contribuição à educação ambiental. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília: INEP, v.78, n.188/189/190, p.86-123, 1997.

MELO, N. M. A.; BATISTA, V. Educação e representações sociais: o estado da arte da pesquisa brasileira no período de 1988 a 2008. *Atos de Pesquisa em Educação – PPGE/ME FURB*, v.5, n.1, p.58-77, 2010.

MELO, E. G. S.; TENÓRIO, A.; ACCIOLY-JUNIOR. H. Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.9, n.2, p. 457-466, 2010.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 12 ed., Editora Hucitec, 2010.

MOLINER, P. Les methods de répérage et d'identification du noyau dês represéntations sociales. In: C. GUIMELLI (ed.). *Structures et transformations des représentations sociales*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1994.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. *Química Nova*, v.20, n.2, p.200-207, 1997.

MOSCOVICI, S. *A Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1978.

_____. On social representations. In: J. P. FORGAS (ed.). *Social Cognition: perspectives on everyday understanding*. Londres: Academic Press, 1981.

_____. The phenomenon of social representations. In: R. M. FARR e S. MOSCOVICI (ed.). *Social representations.* Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

_____. *Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social*. Petrópolis: Vozes. 2003.

_____. *Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social*. 6.ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

NARDI, R.; GATTI, S. R. T. Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências. *Ensaio,* v.6, n.2, p.145-166, 2004.

NARJAIKAEW, P. Alternative conceptions of primary school teachers of Science about force and motion. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, v.88, p.250-257, 2013.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; CAMARGO, B. V. Psicologia social, representação social e métodos. *Temas em Psicologia da SBP*, v.8, n.3, p.287-299, 2000.

ORDAZ, O.; VALA, J. Objectivação e ancoragem das representações sociais do suicídio na imprensa escrita. *Análise Social*, v.32, n.143/144, p.847-874, 1997.

PABUÇCU, A.; GEBAN, Ö. Remediating misconceptions concerning chemical bonding through conceptual change text. *Hacettepe University Journal of Education*, 2006, n.30, p.184-192.

PAULA, R. M. *Representações sociais sobre orgânica de estudantes de ensino médio na cidade de Jundiaí*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PECORA, A. R.; SÁ, C. P. Memórias e representações sociais da cidade de Cuiabá, ao longo de três gerações. *Psicologia, Reflexão e Crítica*, v.21, p.319-325, 2008.

PEREIRA, C. S. *Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos paulistana*. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PINHEIRO, J. S.; SILVA, R. M. G. Movimento de ideias: aulas de Química na EJA. *29ª. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, Águas de Lindóia, São Paulo, 2006.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. IN: J. P. PONTE (ed.) *Educação matemática: temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p.185-239, 1992.

"química", In: Dicionário do Aurélio Online. Disponível em: http://www.dicionariodoaurelio.com/Quimica.html [consultado em 13-01-2014].

_____. In: Cambridge Dictionaries Online. Disponível em: http://dictionary.cambridge.org [consultado em 04-06-2014]

_____. In: Dicionário Houaiss Eletrônico, 2009.

_____. In: Dicionário Merriam-Webster. Disponível em: http://www.merriam-webster.com/dictionary/chemistry [consultado em 14-03-2014]

_____. In: Dicionário Michaelis Online. Disponível em: http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/definicao/qu%C3%ADmica%20_1031350.html [consultado em 13-01-2014].

_____. In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013. Disponível em: http://www.priberam.pt/dlpo/qu%C3%ADmica [consultado em 11-02-2014].

_____. In: Dicionário Oxfford. Disponível em http://www.oxforddictionaries.com/definition/american_english/chemistry [consultado em 14-03-2014].

RANGEL, M. A pesquisa de representação social na área de ensino-aprendizagem: elementos do estado da arte. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v.79, n.193, p.72-85, 1998.

RATEAU, P.; MOLINER, P.; GUIMELLI, C.; ABRIC, J.-C. Social Representation Theory. In: P. A. M VAN LANGE.; A. W. KRUGLANSKI; E. T. HIGGINS (org.). *Handbook of Theories of social psychology*, v.2, p.477-497 2012.

REIS, A. O. A.; SARUBBI-JUNIOR, V.; BERTOLINO-NETO, M. M.; ROLIM-NETO, M. L. *Tecnologias computacionais para o auxílio em pesquisa qualitativa: software EVOC*. São Paulo: Schoba, 2013.

RODRIGUES, C.; SILVA, P.S. A química e a Educação de Jovens e Adultos:desenvolvimento de um projeto temático: percepções de uma professora. *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química*, Curitiba, 2008.

RUSHTON, G. T.; HARDY, R. C.; GWALTNEY, K. P.; LEWIS, S. E. Alternative conceptions of organic chemistry topics among fourth year chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice*, v.9, n.2, p.122-130, 2008.

ROUSSIAU, N. Similitude analysis: a methodology for studying the structure of social representations. *Revue Européenne de Psychologie Apliquée*, v.52, n.3-4, p.293-304, 2001.

SÁ, C. P. *Sobre o núcleo central das representações sociais*. Petrópolis: Vozes, 1996.

_____. *A construção do objeto de pesquisa em representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SÁ, C. P.; OLIVEIRA, D. C.; CASTRO, R. V; VETERE, R.; CARVALHO, R. V. C. A memória histórica do Regime Militar ao longo de três gerações no Rio de Janeiro: sua estrutura representacional. *Estudos de Psicologia*, v.26, p.159-171, 2009.

SANGER, M. J.; GREENBOWE, T. J. Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching*, v.34, n.4, p 377-398, 1997.

_____. An analysis of college chemistry textbooks as sources of misconceptions and errors in electrochemistry. *Journal of Chemical Education,* v.76, n.6, p 853-860, 1999.

SCHAFFER, D. Z. *Representações Sociais de alunos universitários sobre o termo "ORGÂNICO"*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. *Em Aberto*, v.11, n.55, 1992.

SILVA, A. M. T. B.; MAZZOTTI, T. B. A Física pelos professores de Física: a contribuição da Teoria das Representações Sociais. *Ciência e Educação*, v. 15, n. 3, p. 515-528, 2009.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. A elaboração conceitual na constituição docente de futuros professores de ciências/biologia: modos de mediação do formador, 27a Reunião Anual da ANPED, Caxambu/MG 2004.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. *Ciência e Educação,* v.12, n.1, p.57-72, 2006.

SILVA, M. A. E. *As Representações sociais de queima e combustão*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SPINK, M.J. (org.). *O Conhecimento no Cotidiano: as representações Sociais na Perspectiva da Psicologia Social*. São Paulo: Brasiliense, 1995.

_____. (org). *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas*. São Paulo: Cortez, 1999.

TABER, K. S. Building the structural concepts of chemistry: some considerations from educational research. *Chemistry Education Research and Practice*, v.2, n.2, p.123-158, 2001.

VERGÈS, P. L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation. *Bulletin de Psychologie*, v.45, n.405, p.203-209, 1992.

VERGÈS, P.; BOURICHE, B. L'analyse de données par les graphes de similitude. *Sciences Humaines*, 2001.

VERGÈS, P.; SCANO, S.; JUNIQUE, C. *Ensembles de programmes permettant l'analyse des evocations*. Aix en Provence, France: Université de Provence, 2006.

WACHELKE, J. F. R. O vácuo no contexto das representações sociais: uma hipótese explicativa para a representação social da loucura. *Estudos de Psicologia*, v.10, n.2, p.313-320, 2005.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. Psicologia: *Teoria e Pesquisa*, v.27, n.4, p.521-526, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES RELATIVAS ÀS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

1. Escreva ***6*** palavras ou expressões que você associa à "*QUÍMICA*".

-_____

-_____

-_____

-_____

-_____

-_____

2. ***Numere*** essas palavras de ***1*** a ***6***, segundo a sua importância, sendo 1 para a palavra mais importante e 6 para a palavra menos importante.

1. **[mais importante]** _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. **[menos importante]** _____

3. Explique a escolha de cada palavra.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6._____

4. Organize as palavras que você citou na primeira questão em pares, de acordo com os significados que elas possuem para você (pode haver repetição das palavras na elaboração dos pares).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES ACERCA DAS CONCEPÇÕES SOBRE 'QUÍMICA'

1. Complete a sentença:

Para mim QUÍMICA é _____

_____

pois _____

_____

2. Qual é a função da química no dia-a-dia das pessoas?

_____

_____

_____

_____

3. Na sua concepção, qual é a importância do conhecimento químico para a vida do ser humano?

_____

_____

_____

APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO DE UTILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES FORNECIDAS NOS QUESTIONÁRIOS

Termo de consentimento de utilização das informações fornecidas nos questionários

Eu, _____,
R.G. _____, *autorizo* a utilização do conteúdo dos questionários por mim respondidos para o desenvolvimento de pesquisa no campo educacional por Camila Strictar Pereira, durante a elaboração de sua Tese de Doutorado, sob supervisão da Profª. Drª. Daisy de Brito Rezende, desde que todas as informações que possam ser utilizadas em minha identificação não sejam facilmente rastreáveis.

_____, _____ de _____ de 20__.
(Cidade) *(Data)*

_____
(Assinatura)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Física, Instituto de Química,
Instituto de Biociências e Faculdade de Educação

CAMILA STRICTAR PEREIRA

Representação social de licenciandos em química sobre seu objeto de estudo – a química

SÃO PAULO

2016