

A EXPERIMENTAÇÃO PELO OLHAR DE GRADUANDOS EM QUÍMICA: RELAÇÕES COM O CONTEXTO FORMATIVO

The Experimentation by the undergraduates in Chemistry: relations with the formative context

Caian Cremasco Recepti [caian.recepti@gmail.com]

Thaiara Magro Pereira [thaiara.mp@hotmail.com]

*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil*

Marcos Vogel [marcos.vogel@ufes.br]

*Departamento de Química e Física, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde
Universidade Federal do Espírito Santo - Alegre, ES, Brasil*

Daisy de Brito Rezende [dbrezend@gmail.com]

*Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química
Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil*

Resumo

Esta comunicação apresenta um estudo com graduandos de dois cursos de Química, denominados curso de Química A e curso de Química B. Objetivou-se identificar as Representações Sociais (RS) desses dois grupos a respeito de “experimentação” e estabelecer relações entre essas representações e o contexto formativo desses graduandos. Para isso, utilizou-se a abordagem estrutural da Teoria das RS. Para a coleta de informações, que ocorreu com 117 sujeitos, empregou-se um questionário com 12 questões, das quais quatro referem-se à técnica de livre associação de palavras a partir do termo indutor “experimentação”, enquanto as demais são de categorização dos sujeitos de pesquisa. Para o tratamento das informações, e determinação das RS desses grupos, empregou-se a análise prototípica e a análise de similitude. Os resultados mostram RS diferentes para os dois grupos. Enquanto os termos do NC das RS acerca de “experimentação” para os graduandos do curso de Química A foram: *laboratório, pesquisa* e *teste*, para os licenciandos do curso de Química B foram *laboratório, pesquisa* e *conhecimento*. Identificou-se que ambos os grupos compreendem a “experimentação” como um aspecto inerente da Química como uma Ciência empírica. Porém, além disso, os graduandos em Química do curso de Química B concebem a experimentação como um processo no ensino da Química. Dois fatores podem ser indicados como contribuintes para a explicação dessa diferença: i) a estrutura curricular dos cursos; e ii) a participação em projetos de iniciação à docência.

Palavras-Chave: Formação de professores; Atividade Experimental; Representação Social; Abordagem estrutural.

Abstract

This paper presents a study with undergraduates of two chemistry courses, the Chemistry course A, and the Chemistry undergraduate course B. The study aims to investigate the Social Representations (SR) of these two groups about "experimentation" and to establish relations between these representations and the formative context of these students. It was used the structural approach of SR Theory. A questionnaire with 12 questions was employed to collect information, of which 4 questions make specific reference to the free-word association task related to the inducing term "experimentation", while the others refer to the characterization of the social group. The prototypical analysis and similitude analysis was used to treated the information, and determinate the SR of these groups. The results show different SR for the two groups, while the CC terms of the SR about "experimentation" for chemistry undergraduates of Chemistry course A are: *laboratory, research*, and *test*, for Chemistry graduates of Chemistry course B are *laboratory, research*, and *knowledge*. It was identified that both groups understand "experimentation" as an inherent aspect of chemistry as an empirical science. However, in addition, undergraduates of Chemistry course B conceive about experimentation as a process of Teaching Chemistry. Two factors can be indicated as contributing to explain this difference: i) the curricular structure of the courses; and ii) participation in projects for initiation to teaching.

Keywords: Teacher training; Experimentation; Social Representation; Structural approach.

INTRODUÇÃO

O termo “experimentação” é polissêmico (Mori & Curvelo, 2017) e costuma ter, pelo menos, dois significados na Química: por um lado, relaciona-se à pesquisa científica nas ciências empíricas; por outro, significa atividade prática laboratorial no processo de ensino (Duit & Tesch, 2010). Tal polissemia conduz às diferentes representações que os graduandos em Química atribuem a esse termo, as quais refletem diferentes concepções sobre a atividade científica (Gyllenpalm & Wickman, 2011) e o ensino de Química (Vogel, 2016).

Pode-se admitir que um dos objetivos do ensino das ciências da natureza seja o de possibilitar aos indivíduos interpretações dos fenômenos naturais que se afastem do senso comum. É, portanto, necessário que os estudantes se apropriem da dimensão escolar do conhecimento científico. No caso particular da Química, significa que os estudantes compreendam a articulação entre os diferentes domínios do conhecimento químico – macro/submicro/representacional – e saibam expressar sua interpretação sobre os fenômenos empregando essa linguagem. Essa capacidade de articulação é facilitada quando a organização desse ensino considera o protagonismo do estudante, que será convidado a propor hipóteses e modelos explicativos para os fenômenos observados. Esse planejamento didático depende, dentre outras coisas, das concepções do professor com relação à Ciência.

Vários trabalhos da literatura referem-se a visões acerca de ciências de estudantes e de professores (Harres, 1999; Kosminsky & Giordan, 2002; Simões & Simões, 2009; Melo, Tenório, & Accioly, 2010; Silva & Cunha, 2012; Ucar, 2012; Lemes, 2013; Goldschimit, Goldschimit, & Loreto, 2014; Azevedo & Scarpa, 2017). Os resultados dessas pesquisas mostram que as concepções sobre as ciências experimentais remetem a visões idealistas e empiristas acerca da atividade científica, não obstante a faixa etária e o nível de escolaridade das pessoas. Essa percepção foi identificada em alunos do Ensino Fundamental, do Ensino Médio, em graduandos, pós-graduandos e professores do campo das ciências naturais, indicando que ela não está diretamente associada à formação do indivíduo. Para todos os sujeitos, há predominância do caráter experimental, ligado à imagem do laboratório, atividade vista como sinônimo de uma sequência pré-determinada de passos para se realizarem experimentos visando a obtenção de verdades ou a comprovação de teorias.

Há, ainda, várias revisões bibliográficas acerca do processo de aprendizado por meio de atividades experimentais no Ensino de Ciências (Hofstein & Lunetta, 1982; Tobin, 1990; Hodson, 1994; Lunetta, 1998; Hofstein & Lunetta, 2003; Abd-El-Khalick, Boujaoude, Duschl, Lederman, Mamlok-Naaman & Hofstein, 2004; Hofstein, 2004). Essas pesquisas mostram que não há consenso na área sobre a potencialidade das atividades experimentais para o Ensino de Ciências. Enquanto os resultados de algumas publicações apontam contribuições da experimentação para a construção de conceitos, desenvolvimento de habilidades e melhoria no entendimento sobre a Natureza da Ciência (NdC), outras relatam a falta de evidências, nos resultados de suas pesquisas, que corroborem essas ideias. Apesar de identificarem essa aparente contradição quanto ao papel da experimentação no Ensino de Química e de outras áreas das Ciências Naturais, essas pesquisas sugerem que as atividades experimentais contribuem para a aprendizagem principalmente se planejadas e desenvolvidas adequadamente. Nessa condição, elas apresentam o potencial de contribuir para o aprendizado dos conceitos escolares e a compreensão da NdC pelos alunos.

No cenário brasileiro, pesquisas têm apontado o baixo número de estudos sobre a experimentação no contexto da formação de professores e do Ensino Superior, em geral (Gonçalves & Marques, 2012). Este estudo mostrou que a experimentação tem sido um tema de pesquisa pouco articulado com a formação de professores e a Educação Superior, sendo importante, ainda, ampliar as investigações sobre esse tema. Em contrapartida, a maioria das pesquisas acerca dessa temática referem-se à Educação Básica.

Diante do exposto, observa-se a importância de se realizarem novas pesquisas no sentido de identificar a compreensão dos professores em formação, em especial, acerca dos aspectos relativos às atividades experimentais e ao papel do planejamento didático para o Ensino de Ciências.

Para esta pesquisa selecionaram-se dois cursos de graduação em Química com propostas político-pedagógicas distintas, para compreender se os diferentes contextos formativos influenciariam a representação do termo “experimentação” pelos sujeitos.

Nesse sentido, este artigo apresenta os resultados de um estudo a respeito das Representações Sociais (RS) concernentes a “experimentação” de estudantes matriculados em dois cursos de graduação em Química, com o objetivo de contribuir para a reflexão sobre o processo formativo desses diferentes

cursos. Para isso, utilizou-se o aporte da Teoria das Representações Sociais (TRS) a qual possibilita compreender, dentre outros, o papel exercido pelo contexto para a concepção desses alunos a respeito de experimentação.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A Teoria das Representações Sociais

A TRS estuda a atribuição de significado aos objetos pelos sujeitos componentes de cada grupo social (Moscovici, 2008). Socialmente elaboradas, as RS contribuem para a construção de significados e sentidos no âmbito de um grupo social, localizando o objeto em um contexto prático (Jodelet, 2001). Nesse sentido, as RS podem ser caracterizadas como *“uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”* (Jodelet, 2001, p. 22).

As RS podem referir-se a diferentes entidades que tenham significado para o grupo social: objetos, pessoas, ideias ou conceitos. A construção das RS sobre esses diferentes objetos sociais é de caráter social, em que um grupo compartilha significados. Essas construções expressam as relações do objeto representado com o grupo, em um processo ativo de significação e direcionamento de condutas desses indivíduos para intervenção no meio social (Jodelet, 1984; Moscovici, 2008). Portanto, estudar a RS de um objeto é estudar o comportamento do grupo e a interpretação desse objeto por esse grupo, permitindo inferir sobre seu universo e interpretar sua realidade, uma vez que *“o estudo das representações sociais oferece-nos elementos para o entendimento das razões por trás das decisões e do comportamento”* (Rateau, Moliner, Guimelli, & Abric, 2012, p. 14).

Como as RS são construções de grupos componentes da sociedade e não da sociedade em si, as RS sobre um mesmo objeto podem diferir, desde que elas sejam provenientes de diferentes grupos sociais. Além disso, nem todo objeto gera representações; para isso, é necessário que o objeto representado seja relevante para o contexto social de um grupo, tendo valor simbólico para esses sujeitos. Mesmo sendo expresso por elementos semelhantes, um objeto pode ter diferentes significados devido à maneira com que seja representado pelos vários grupos, *“uma mesma variável pode dar lugar a representações diferentes e, portanto, ter, para sujeitos diferentes, significações diferentes”* (Abric, 2001, p. 157). De fato, estudos mostram essa multiplicidade de RS acerca de um mesmo objeto. Por exemplo, os resultados de um estudo a respeito das RS de 217 licenciandos em Química mostraram haver dois grupos sociais de estudantes: o de participantes do PIBID e o de não participantes, no que se refere ao objeto social *“ser professor de Química”* (Vogel, 2016). Esses dados mostraram diferenças no significado atribuído pelos dois grupos estudados a *experimentação*, quanto aos termos identificados como comuns nas RS desses sujeitos em relação a esse objeto:

“O significado de experimentação, para o sub-grupo PIBID, está voltado às práticas docentes e seu ensino, ou seja, faz parte da ‘prática docente em relação à Química’ [...]. No caso do sub-grupo não/PIBID, este mesmo termo apresenta características associadas à ‘transmissão do conhecimento’, o que sugere menor apropriação das dimensões sobre o ensino” (Vogel, 2016, p. 156).

O Núcleo Central de uma Representação Social

As RS apresentam duas características aparentemente contraditórias, sendo, ao mesmo tempo, estáveis e dinâmicas, consensuais e marcadas pela individualidade das componentes do grupo. A abordagem estrutural da TRS, denominada Teoria do Núcleo Central (Abric, 2001), propõe um modelo para a estrutura das RS que admite a existência de dois sistemas: o núcleo central (NC) e o sistema periférico, os quais exercem diferentes funções na RS.

Os termos que constituem o NC são marcados pela memória coletiva e pelo sistema de normas do grupo, refletindo condições sócio-históricas e valorativas. Eles têm valor simbólico para o grupo e constituem a base comum da RS, coletivamente partilhada e expressando a homogeneidade da RS. O NC é relativamente pouco sensível ao contexto social e material imediato, assegurando a continuidade e a permanência da RS. Tem como funções gerar o significado, determinar a organização global de todos os outros termos da RS e prover estabilidade, assegurando a permanência da RS. O NC é constituído por um ou mais termos que ocupam uma posição privilegiada na estrutura da representação, sendo importante

identificá-los e determinar sua relação com os demais termos da RS para elucidar seu significado (Sá, 2002).

O sistema periférico é mais sensível ao contexto social imediato, o que flexibiliza a RS, possibilitando a atualização e contextualização dos termos. Através das sucessivas modificações das circunstâncias externas, das práticas sociais, os termos que constituem o sistema periférico podem, eventualmente, passar a constituir o NC, modificando-se, assim, essa representação. Nesse sentido, o sistema periférico protege os termos do NC das contingências vivenciadas pelos indivíduos e, por consequência, da modificação da RS de um determinado objeto.

Para verificar a existência da RS em relação a um objeto, é necessário identificar o NC desta representação e determinar sua relação com os outros termos do sistema periférico. Para isso, utiliza-se uma abordagem multimetodológica, visando apreender o *valor simbólico* dos termos componentes da RS, propriedade qualitativa que se reflete na *saliência* e no *poder associativo* do(s) termo(s) na RS do grupo acerca de um objeto social específico (Abric, 2001).

A *saliência*, uma propriedade qualitativa, reflete a importância do termo para o grupo no que se refere ao objeto social que se esteja estudando, o que faz com que ele seja evocado mais frequentemente do que outros termos. Os termos salientes são aqueles evocados com maior frequência (f) e com uma hierarquia (h) importante pelos sujeitos do grupo, ao se referirem a um determinado objeto social (Equação 1). Essas duas variáveis, além do número total de evocações de cada termo (n), são parâmetros para se determinar a ordem de evocação média (OME).

Considerando os valores para a OME de cada termo evocado e sua frequência, pode-se construir um gráfico relacionando estas duas variáveis, onde a abscissa corresponde aos valores de OME e a ordenada corresponde às frequências. Os valores de corte para a distribuição dos termos no gráfico são a mediana das frequências (f_{med}) (Equação 2) e a Ordem Geral de Ordenamento das Evocações (OGOE₁; Equação 3). Considerando-se esses parâmetros obtém-se um gráfico denominado, na literatura, como Quadrante de Vergès² (Vogel, 2016, p. 49-50).

$$OME = \sum_{i=1}^z h_i \sum_{j=1}^k n_j / f_i \quad (\text{onde } i; j \in N) \quad (\text{Equação 1})$$

$$\hat{f} = MED(f_i) \quad (\text{onde } i \in N) \quad (\text{Equação 2})$$

$$OGOE = \sum_{i=1}^n \frac{OME_i}{m} \quad (\text{onde } i \in N) \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: OME, Ordem Média de Evocação; h , hierarquia de evocação; n , quantidade de vezes com que o termo foi evocado; f , frequência; OGOE, Ordem Geral de Ordenamento das Evocações; m , frequência total de evocações dos termos, após a definição do valor de corte.

Fonte: Vogel (2016, p. 49-50).

O *poder associativo* de um termo indica sua capacidade de associação a outros termos da representação e se reflete na conectividade. A conectividade de um termo é calculada a partir do somatório dos valores das co-ocorrências (Σco) que, por sua vez, trata-se do número de vezes que um determinado par de termos foi citado conjuntamente pelos indivíduos. Portanto, um termo com alta conectividade apresenta um grau de associação expressivo.

¹ O valor de corte para a OGOE é obtido pela razão entre a média ponderada das OME pelo número de vezes (m) que a OME ocorre para os termos com frequência acima daquela estabelecida como limite de corte para o grupo estudado.

² A frequência total de evocações dos termos, após a definição do valor de corte, m , definido empiricamente para abranger os termos de maior frequência, de forma a eliminarem-se aqueles pouco citados, ou seja, que são pouco significativos para o grupo social.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com alunos de dois cursos de graduação em Química: o oferecido pelo curso de Química A₃ e o de Licenciatura Plena do curso de Química B. Participaram da pesquisa 117 alunos, 58 do curso de graduação em Química A e 59 do curso de Licenciatura em Química B. Esses estudantes são jovens, na faixa etária de 18 a 30 anos, sendo a Química seu primeiro curso de graduação.

Para se identificarem as RS a respeito de “experimentação” desses dois grupos de graduandos, obtiveram-se as informações a partir de um questionário de associação livre de palavras (Apêndice I), cujo estímulo foi “Experimentação”. As questões de 1 a 9 referem-se às características do grupo social. As questões 10 e 11 do questionário permitem determinar a frequência e a hierarquia dos termos, a partir de sua evocação e hierarquização pelos sujeitos da pesquisa. A questão 12 permite atribuir significado aos termos do NC da RS.

Após a coleta de informações, os termos evocados foram organizados em uma planilha de dados⁴ que foi analisada com auxílio dos programas EVOCATION 2005 (Rateau *et al.*, 2003)⁵, para a *análise prototípica*, e IRAMUTEQ (Ratinaud & Dejean, 2008), que permite a *análise de similitude*. A *análise prototípica* tem por objetivo identificar os termos dos sistemas central e periférico da RS, ou seja, evidencia a estrutura da representação em função da saliência das evocações feitas. Por sua vez, a *análise de similitude* permite identificar as relações entre os termos dos sistemas central e periférico, ou seja, o poder associativo dos termos centrais da RS.

Na construção do banco de dados, é necessário padronizar as palavras evocadas no que se refere a vários atributos. Este procedimento é a lematização. Na lematização, agruparam-se as palavras que compartilham o mesmo radical e classe, variações entre masculino e feminino, singular e plural em uma só forma, a da resposta mais frequente. Fez-se, também, uma categorização semântica considerando-se as justificativas dos sujeitos, de forma a reduzir os termos de mesmo significado a um só termo.

O programa EVOCATION 2005 gera dados para a análise das informações coletadas, distribuindo os termos em quadrantes segundo seus valores de OME (Equação 1) e frequência em função da OGOE (Equação 3) e da mediana das frequências (Equação 2). Dessa forma, pelo quadrante de Vergès construído, identificam-se o sistema central e o sistema periférico da representação. Nesta pesquisa, buscou-se investigar os termos pertencente ao NC referente ao objeto “experimentação”, ou seja, os termos de maior consenso em cada grupo investigado. Portanto, os termos menos consensuais, termos pertencentes ao sistema periférico, principalmente a zona de contraste e a segunda periferia, não foram objetos de análise desta pesquisa, por serem atribuíveis a indivíduos ou grupos minoritários, respectivamente.

O programa IRAMUTEQ identifica os valores de co-ocorrência dos termos evocados pelo grupo no que se refere ao objeto social em foco, relacionando a frequência (f) e a co-ocorrência de pares de palavras, gerando um grafo denominado árvore de similitude máxima (Bouriche, 2003). A árvore de similitude máxima (Figura 2) apresenta vértices (termos) e arestas que os ligam. Os raios dos círculos que representam os vértices ilustram a frequência (f) de cada termo; quanto mais alta é a frequência (f) de um termo, maior é a área do vértice. As arestas (Ar), por sua vez, ligam dois termos e seu número indica o valor de co-ocorrência desse par (Σco), ou seja, a quantidade de vezes com que os sujeitos citaram esses dois termos conjuntamente.

A associação dessas análises (de saliência e de similitude) permite identificar os termos de maior valor simbólico para a RS de um grupo quanto a um objeto, isso é, aqueles de maior saliência e poder associativo (Vogel, 2016; Alves-Mazzotti, 2007).

Por último, realizou-se a análise das justificativas dos sujeitos referentes aos termos evocados quanto ao termo indutor. Esta análise foi feita individualmente por dois pesquisadores e iniciou-se pela leitura cuidadosa das justificativas apresentadas pelos sujeitos quanto a suas evocações para o termo indutor “experimentação”, resultando em unidades de significado, utilizadas para explicar a compreensão

³ O ingresso neste curso de Química faz parte de uma carreira única “Química – Bacharelado e Licenciatura” com posterior opção por diferentes modalidades.

⁴ Com o auxílio do subprograma Calc do LibreOffice.

⁵ Embora o programa IRAMUTEQ também efetue os cálculos necessários para a análise prototípica, o programa não disponibiliza a frequência de evocação dos termos, informação necessária para se definirem os valores de corte de frequência mínima, frequência mediana, OME e OGOE. Portanto, o programa IRAMUTEQ não é recomendável para se realizar a análise prototípica, além de empregar um algoritmo distinto daquele usado no EVOCATION 2005 e que não pudemos, até o momento, identificar, dificultando assim seu emprego para a análise prototípica.

dos sujeitos quanto a cada termo evocado. Esta análise atribui significado aos termos componentes do NC da RS.

Após a análise correspondente à TRS, realizou-se, ainda, uma análise do PPC (Projeto Pedagógico de Curso) dos dois cursos aos quais os sujeitos estavam vinculados no momento da coleta de informações. Tal análise visou investigar possíveis relações entre a RS de “experimentação” apresentada por cada grupo e seu contexto formativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contexto de pesquisa

Os dados referentes à formação dos sujeitos investigados nesta pesquisa estão sumariados na Tabela 1. Da análise da Tabela 1, infere-se que, na Educação Básica, os graduandos em Química A, em sua maioria, provêm da rede privada, enquanto os graduandos em Química B se formaram majoritariamente na rede pública

Tabela 1: Características dos aspectos acadêmicos dos graduandos de Química.

Características / Curso	Quantidade de alunos do Curso de Química	
	A (%)	B (%)
Educação Básica em rede pública	19	81
Educação Básica em rede privada	69	31
Participou de iniciação científica	43	02
Participou de iniciação à docência	17	34
Realizam atividade remunerada	47	26

O ingresso de alunos formados na rede pública de Educação Básica em cursos de graduação mais concorridos da universidade em que o curso de Química A está sediado tem sido historicamente baixo (Belletati, 2011; Ishii, Krasilchik & Leite, 2014). Belletati (2011) ressalta que essa realidade é ainda mais alarmante ao se comparar o perfil de ingressantes desta universidade com o percentual de alunos formados pela Educação Básica pública:

“Em 2009, segundo a Sinopse Estatística da Educação Básica divulgada no site do INEP, no Estado de São Paulo, apenas 17,3% dos concluintes do ensino médio eram egressos da rede particular/privada, mas representaram 70% dos ingressantes [da universidade em que o curso de Química A está sediado] neste mesmo ano” (p. 264).

Quando comparamos essa informação com os dados da Tabela 1, com relação à escolaridade dos sujeitos do grupo de graduandos do curso de Química A, verificamos uma relação similar com a relatada nessa pesquisa.

Apesar dos graduandos em Química A serem oriundos, majoritariamente, da rede privada da Educação Básica, observa-se, na Tabela 1, que quase a metade desses alunos exercem atividade remunerada, o que corrobora resultados da literatura (Belletati, 2011). Os resultados da pesquisa de Belletati (2011), no qual investigaram-se alunos de três cursos da mesma universidade responsável pelo curso de Química A (Ciências Biológicas, Letras e Licenciatura em Física), apontam que uma das principais dificuldades dos ingressantes é a gestão do tempo, justamente pela necessidade de conciliar os estudos ao trabalho remunerado.

Contrariamente aos dados relativos a esses sujeitos, apenas 26% dos graduandos da Licenciatura em Química B, que foram sujeitos desta pesquisa, exercem atividade remunerada. Tal fato pode estar relacionado ao fato da cidade que sedia o curso de Química B localizar-se no interior do Estado, apresentando um custo de vida baixo quando comparado ao custo de vida da cidade em que o curso de

Química A está sediada, um grande centro urbano. Além disso, outro fator que pode explicar a menor quantidade de alunos que exercem atividade remunerada, no caso do curso de Química B, é o considerável número de alunos dessa amostra que já participaram de Iniciação à Docência (ID), por meio de um Programa de Estado voltado para a melhoria da Educação Básica e da formação de professores, o Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID).

Enquanto o número de alunos da Licenciatura em Química B que participaram de ID é relativamente alto, poucos participaram do programa de Iniciação Científica (IC). Por outro lado, há uma inversão deste cenário para os graduandos em Química do curso de Química A, ou seja, há uma maior quantidade de alunos que participaram de IC do que de ID. Este dado relaciona-se às características específicas destes cursos.

O curso de Licenciatura em Química A teve início no ano de 1970 juntamente com o curso de Bacharelado, sendo hoje oferecido no período noturno e integral. De 2001 a 2014, o aluno ingressava na Licenciatura, período noturno, ou no curso de período integral que podia ser de Bacharelado ou de Licenciatura, ou ambos. A partir de 2014, volta a vigorar o ingresso em carreira única, em que o aluno opta pelo Bacharelado ou Licenciatura a partir do terceiro semestre de curso.

Visando complementar as informações obtidas por meio do questionário referente à caracterização dos sujeitos de pesquisa, realizou-se a análise do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) dos cursos de Química A e B. Estes Projetos Pedagógicos foram obtidos mediante solicitação às secretarias de graduação de cada curso.

Da análise do PPC de Química A pode-se depreender a priorização da formação de futuros pesquisadores que apresentem forte formação generalista de conhecimentos na área de Química. O aluno ingressa na graduação em Química optando, posteriormente, pelo curso de Licenciatura ou de Bacharelado, podendo, também, cursar a ambos. O currículo é subdividido em dois núcleos, o básico, contendo disciplinas comuns a todas as modalidades do curso de Químicas⁶, e o específico, contendo disciplinas específicas da área de atuação, que podem ser cursadas a partir do segundo ano. Nesse sentido, as disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Química se apresentam em maior proporção nos dois últimos anos do curso.

Já o curso de Licenciatura em Química B, oferecido no período noturno, teve início no ano de 2009. O curso é sediada em uma cidade do interior, afastada da capital do Estado. Não há curso de Bacharelado em Química no *campus* em que o curso de Química B está sediada. A análise do PPC desse curso aponta para a formação de um profissional genérico. Não há destaque ao conteúdo específico, em detrimento dos outros saberes necessários para a formação do licenciado. As disciplinas de cunho pedagógico e de interface para o ensino de Química distribuem-se no currículo ao longo do curso.

A representação social de graduandos em Química do curso de Química A em relação ao termo “experimentação”

Valor simbólico dos termos

Ao analisar as informações com o auxílio do EVOCAÇÃO 2005, gera-se um arquivo que apresenta a relação do número de sujeitos e termos evocados. Verificou-se que os 58 graduandos do curso de Química A evocaram 346 termos dos 348 possíveis (6 termos x 58 sujeitos), dos quais 167 termos eram diferentes, mostrando que esses alunos têm um amplo espectro de concepções em relação a esse objeto.

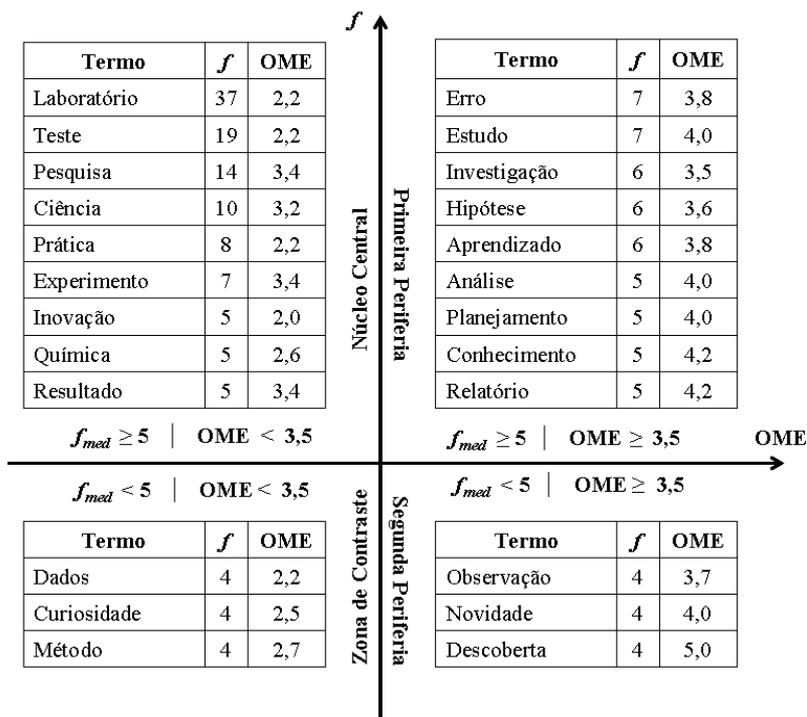
Para a construção do quadrante de Vergès, é necessário definir a frequência mínima de corte, visando à exclusão dos termos cujas frequências são baixas, por serem estes termos mais individuais do que coletivos, para o grupo social investigado. Para tanto, indica-se a realização do corte segundo a Lei de Zipf, que se aplica melhor a conjuntos grandes de valores (Wachelke & Wolter, 2011). Para conjuntos mais restritos, como o desta pesquisa, pode-se considerar a frequência mínima de corte como o conjunto de termos que abrangem cerca de 50% do total acumulado de termos evocados (Reis, Sarubbi, Bertolino Neto, & Rolim Neto, 2013). Neste caso, escolheu-se o valor de frequência igual a 4, por serem abrangidos 50,9%

⁶ Bacharelado em Química, Licenciatura em Química, Bacharelado em Química com ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular, Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas, Bacharelado em Química com Atribuições em Biotecnologia, Bacharelado em Química com ênfase em Química Ambiental.

dos termos evocados. Ao se adotar este valor de corte, selecionam-se os termos de maior significação para o grupo estudado. Isso significa que, dos 346 termos evocados, 176 foram citados 4 ou mais vezes. O valor da frequência mediana dos termos distintos (f_{med} , Equação 2) é igual a 5. Este é o valor que rege a distribuição das frequências na ordenada (eixo y) do gráfico em coordenadas cartesianas que relaciona as variáveis frequência e OME do quadrante de Vergès (Figura 1). Na abscissa (eixo x) estão os valores de OME, cuja distribuição é orientada pelo valor de OGOE. O programa também fornece um valor para a OGOE (Ordem Geral de Ordenamento das Evocações) que se aproxima do obtido ao se utilizar a Equação 3, embora seja calculado de forma diferente (ver em Vogel, 2016). Este subprograma calcula a média dos pesos atribuídos às evocações, sendo 1 o mais importante e 6 o menos importante, quando se solicitam seis palavras na tarefa de livre associação a um termo indutor, como foi feito neste trabalho (Apêndice I).

Nesta pesquisa, considerou-se 3,5 como valor para a OGOE, que resulta da média dos pesos atribuídos às palavras evocadas. Na sequência, relacionou-se as frequências de evocação dos termos com a f_{med} (para este grupo = 5) e as OME dos termos com a OGOE calculada, para distribuir os termos constituintes da RS nos quadrantes, separando-os nos sistemas central e periférico, como apresentado na Figura 1 (conforme proposto por Reis *et al.*, 2013).

Os termos com frequências (f) maiores ou iguais à frequência mediana ($f_{med} = 5$) e valores para OME menores ou iguais do que o determinado para a OGOE (3,5) são alocados no quadrante superior à esquerda. Destacam-se os termos *laboratório*, *teste*, *pesquisa* e *ciências*, termos com as maiores frequências do quadrante. Estes são os prováveis termos constituintes do NC da RS.



OME – Ordem Média de Evocação; f_{med} – frequência mediana

Figura 1 – Termos da RS em relação a “Experimentação” dos graduandos em Química do curso de Química A, para OGOE 3,5 e $f_{med}=5$.

No quadrante superior à direita estão alocados os termos da primeira periferia, termos com frequências (f) maiores ou iguais à frequência mediana (f_{med}) e valores para OME maiores do que aquele determinado para a OGOE, isso é, aqueles que foram evocados com menor hierarquia. Já, no quadrante inferior à direita, estão alocados os termos da segunda periferia, termos com frequências (f) menores do que a frequência mediana (f_{med}) e valores para OME maiores do que o determinado para a OGOE. Esses termos apresentam baixa saliência, o que permite inferir que seu valor simbólico é baixo para a representação do grupo social em relação ao objeto; os termos alocados nesse quadrante expressam as opiniões mais individuais de componentes do grupo.

No quadrante inferior à esquerda, estão alocados os termos da zona de contraste, termos que podem ser complementares aos termos da primeira zona periférica ou indicar a existência de um subgrupo que atribui grande valor a termos distintos daqueles valorizados pela maioria do grupo. Este aspecto não é o foco desta investigação

Com o auxílio do programa IRAMUTEQ, determinou-se a conectividade dos termos a outros termos da representação. Para a construção da árvore de similitude máxima, selecionaram-se os termos cujas frequências fossem maiores ou igual a 4 ($f = 4$), como já discutido anteriormente.

Analisando a Figura 2, é possível identificar os termos de maior conectividade pelo maior número de arestas e maior somatório de co-ocorrências, que se expressa em seu alto índice de conectividade em relação aos demais termos evocados. Estes termos são: *laboratório* ($Ar = 10$; $\Sigma co = 44$), *teste* ($Ar = 5$; $\Sigma co = 20$) e *pesquisa* ($Ar = 4$; $\Sigma co = 18$).

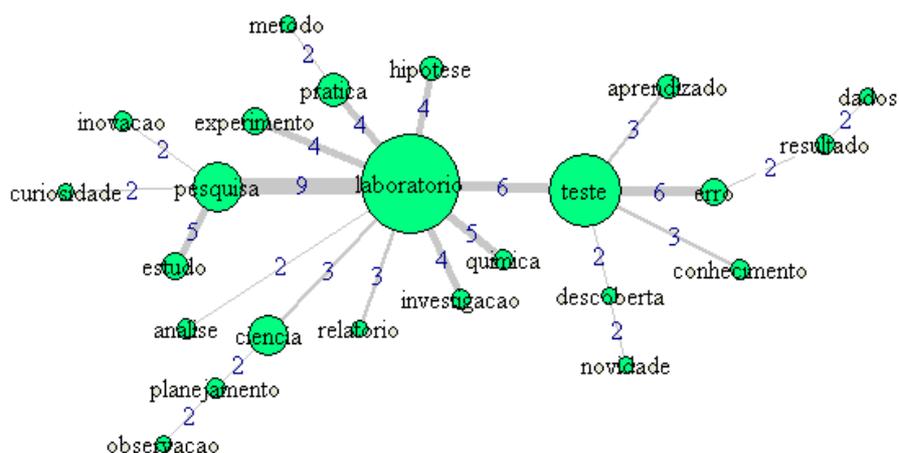


Figura 2 – Árvore de similitude máxima para os graduandos em Química do curso de Química A quanto a “Experimentação”

O termo *laboratório* merece destaque por se conectar aos outros termos de maior conectividade no grafo, sendo o termo organizador da árvore de similitude máxima. Já os outros termos pertencentes ao quadrante superior à esquerda (*ciência*, *prática*, *experimento*, *inovação*, *química* e *resultado*) têm baixa conectividade. Os termos do NC são de maior valor simbólico para o grupo, que se expressa por sua saliência e poder associativo. Portanto, os termos de baixa conectividade não pertencem ao NC da RS.

Em síntese, pela análise conjunta da saliência e da conectividade, pode-se identificar que os termos do NC da RS dos alunos de Química do curso de Química A em relação a “experimentação” são *laboratório*, *teste* e *pesquisa*.

Análise das Justificativas

A fim de compreender o significado dos termos da RS, procedeu-se a uma análise das justificativas dos termos evocados pelos graduandos. As justificativas dos graduandos para os termos do NC desta RS (*laboratório*, *pesquisa* e *teste*) foram lidas na íntegra, o que permitiu compreender o significado atribuído a cada termo.

O termo *laboratório*, apresentando o significado de um componente essencial de uma *atividade laboratorial*, sugere que os graduandos tenham a ideia de espaço físico apropriado para a realização de experimentos como componente importante no processo investigativo da Química, já que ele possui estrutura adequada, com equipamentos especializados, vidrarias, reagentes e equipamentos de segurança.

O termo *teste* é compreendido pelos estudantes como um dos elementos de uma *pesquisa científica*, tendo sentido de procedimento necessário para a realização de experimentos, composto por etapas que têm o objetivo de verificar uma informação ou validar uma hipótese ou teoria.

O termo *pesquisa* também é identificado por esses graduandos como componente da *pesquisa científica*, por expressar que a atividade experimental exige rigor, permitindo a descoberta de algo novo, de

produtos aplicáveis para a sociedade. Além disso, o termo *pesquisa* apresenta, também, outro significado para esse grupo, remetendo à importância da *atividade laboratorial* pois, para esses sujeitos, esta atividade científica é desenvolvida em um local específico, o laboratório.

Na Figura 3, apresenta-se uma síntese dos resultados quanto ao significado dos termos constituintes do NC da RS dos graduandos do curso de Química A em relação ao termo “experimentação”.

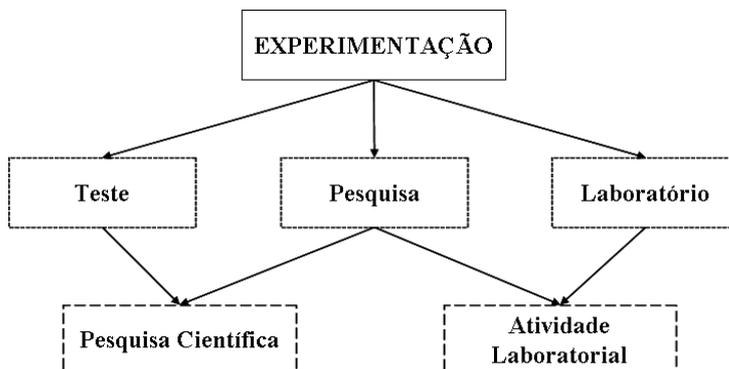


Figura 3 – Relação entre os significados dos termos do NC da RS para “experimentação” dos graduandos do curso de Química A.

A representação social de licenciandos do curso de Química B em relação ao termo “experimentação”

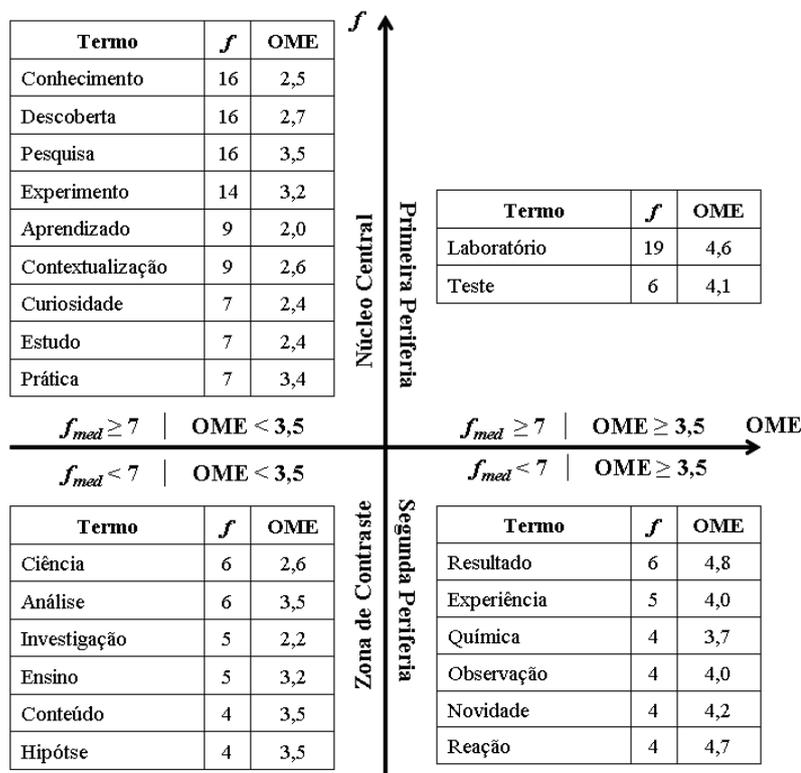
Valor simbólico dos termos

Este grupo evocou 347 termos dos 354 possíveis (6 termos x 59 sujeitos), sendo que 146 deles são distintos entre si. Utilizou-se o EVOCATION 2005 para calcular o valor para a OGOE, correspondendo a 3,5; o da frequência de corte foi definido como 4 (abrangendo 53,3% das evocações; 186 termos) e a mediana das frequências (f_{med}) de evocação é 7.

Os termos alocados no quadrante superior à esquerda (Figura 4) que merecem destaque pela alta frequência relativa e baixa OME relativa são: *conhecimento*, *descoberta*, *pesquisa*, *experimento*.

Para esse grupo, destaca-se o termo *laboratório* ($f = 19$; OME = 4,6), alocado na primeira periferia, cuja frequência de evocação foi expressiva, embora tenha apresentado valor de OME acima daquele da OGOE. Esse termo, portanto, pode vir a constituir a zona de centralidade da RS. Os demais termos do sistema periférico da RS (Figura 4) apresentam menor saliência, o que permite inferir seu baixo valor simbólico para a representação, não pertencendo à zona de centralidade da RS.

Ainda, os termos alocados na segunda e terceira periferias apresentam baixa saliência, mostrada pela baixa frequência de evocação, embora alguns termos também apresentem baixa OME (ou seja, foram evocados em hierarquias preferenciais), não possuindo o conjunto de características necessário para constituírem o NC da RS deste grupo.



OME – Ordem Média de Evocação; f_{med} – frequência mediana

Figura 4 – Termos da RS dos licenciandos do curso de Química B quanto ao objeto “Experimentação”.

Com o auxílio do programa IRAMUTEQ, mantendo-se o valor da frequência de corte como 4, obteve-se a árvore de similitude máxima apresentada na Figura 5, que permite depreender quais são os termos de maior conectividade: *descoberta* ($Ar = 8$; $\Sigma co = 24$), *laboratório* ($Ar = 4$; $\Sigma co = 18$), *pesquisa* ($Ar = 4$; $\Sigma co = 18$) e *conhecimento* ($Ar = 4$; $\Sigma co = 13$).

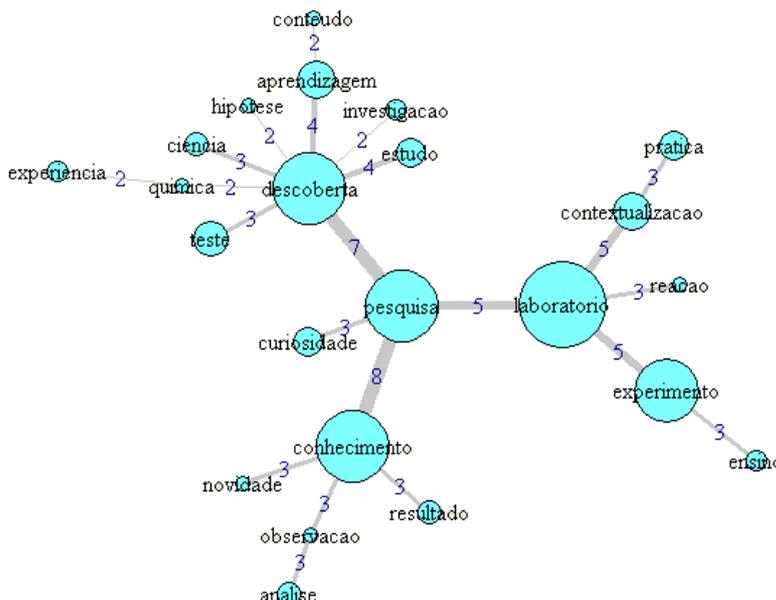


Figura 5 - Árvore de similitude máxima para os licenciandos do curso de Química B a respeito de “Experimentação”.

O termo *pesquisa* merece destaque por se conectar aos outros termos de maior conectividade (Figura 5), sendo um dos termos organizadores da árvore. O termo *laboratório*, alocado na Primeira Periferia (Figura 4) devido à sua saliência, apresenta alta frequência, expressivo número de arestas (Ar) e somatório de co-ocorrência (Σco), indicando sua alta conectividade, característica de um termo do NC, que tem um poder associativo expressivo. Nesse sentido, a partir da análise da saliência e da análise de similitude, identifica-se que esse termo compõe o NC da RS dos alunos do curso de Química B a respeito de “experimentação”. Os termos do NC dessa RS são, portanto, *laboratório*, *conhecimento*, *pesquisa* e *descoberta*, os termos de maior valor simbólico para esse grupo com relação a esse objeto social.

Análise das Justificativas

A análise das justificativas atribuídas aos termos do NC da RS dos licenciandos do curso de Química B é apresentada a seguir.

O termo *laboratório*, apresentando o significado de uma componente essencial de uma *atividade laboratorial*, remete à ideia de espaço físico apropriado para a realização de experimentos, por possuir estrutura adequada no que se refere a equipamentos, vidrarias, reagentes e materiais de segurança.

O termo *conhecimento* pôde ser compreendido como construção de aprendizado do próprio sujeito, resultante das atividades experimentais. Este termo também tem o significado de *atividade laboratorial*, entendido como o suporte necessário para que se desenvolvam essas atividades, remetendo à necessidade de conhecimentos prévios para o planejamento e a realização do experimento.

O termo *pesquisa* tem significado de elemento constituinte de uma *atividade laboratorial*, assumindo a característica de busca de informação para a realização de uma atividade experimental. Este termo também é compreendido pelos graduandos como tendo relação com o *desenvolvimento de produtos*, por expressar que o objetivo de uma pesquisa é desenvolver um produto útil para a sociedade.

O termo *descoberta*, por sua vez, tem conotação de um produto material e aplicável para a sociedade, ou seja, a descoberta seria o resultado do *desenvolvimento de produtos*. Este termo também é compreendido por este grupo como resultado do processo de *desenvolvimento de conhecimentos*, remetendo às informações de que o sujeito se apropriou durante a busca de informações, a execução do experimento em si e a análise dos resultados obtidos.

Na Figura 6, apresenta-se uma síntese dos resultados quanto ao significado dos termos constituintes do NC da RS dos graduandos do curso de Química B em relação ao termo “experimentação”.

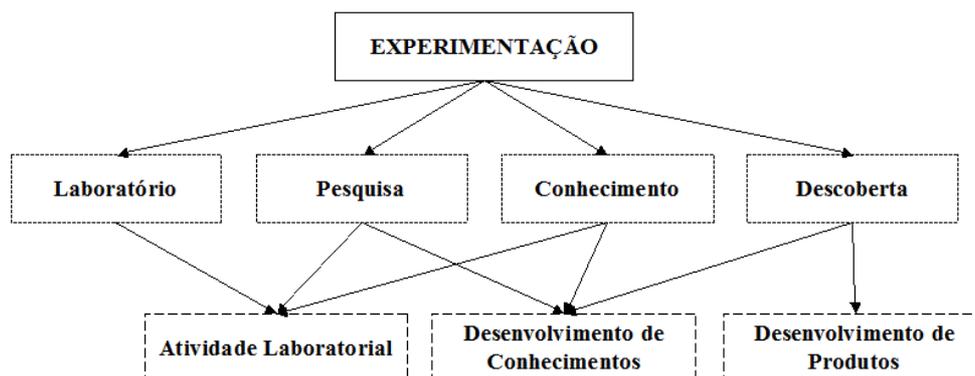


Figura 6 – Relação entre os significados dos termos do NC da RS em relação ao termo “experimentação” dos graduandos do curso de Química B.

Estabelecendo relações entre as RS dos dois grupos quanto a “experimentação”

Os termos pertencentes ao NC das RS em relação ao termo “experimentação” desses dois grupos estão apresentados na Figuras 3, para os graduandos em Química do curso de Química A, e na Figura 6, para os licenciandos de Química do curso de Química B. A análise destas figuras (3 e 6) mostra que as RS destes dois grupos quanto ao termo indutor são diferentes, pois seu NC é diferente. Ainda, através da análise das justificativas dos termos pôde-se compreender os sentidos atribuídos pelos grupos a estes

termos. Este resultado mostra que estes graduandos constituem dois grupos sociais diferentes. A Figura 7 sistematiza os resultados desta pesquisa.

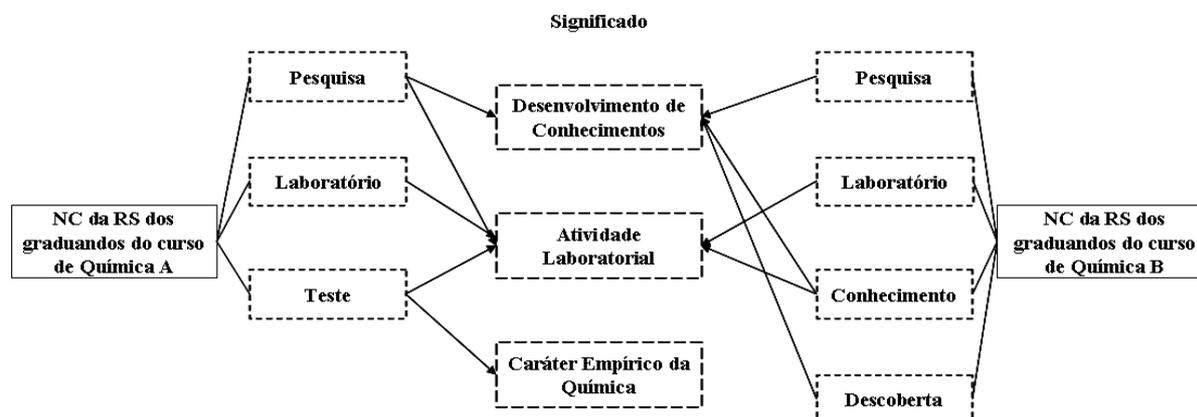


Figura 7 – Esquema comparativo dos termos do NC da RS dos dois grupos investigados, concernente ao termo “experimentação”.

Observa-se que o significado do termo *laboratório* é caracterizado de forma similar pelos dois grupos, conferindo-lhe o mesmo sentido para esses sujeitos. Essa compreensão de *laboratório* como o local apropriado para a execução de experimentos também foi identificada em outros estudos, entre licenciandos de Física (Goldschmit, Goldschmit & Loreto, 2014) e professores de Ciências (Silva & Cunha, 2012).

O significado do termo *pesquisa*, por sua vez, é diferente para cada um dos grupos sociais. Assim, enquanto os graduandos do curso de Química A compreendem pesquisa como um procedimento em que se deve seguir uma série de etapas, com o objetivo de garantir certo rigor, para os graduandos do curso de Química B, este termo refere-se à necessidade de buscar informações na literatura que subsidiem a realização de práticas experimentais.

Os termos diferentes na composição do NC destes grupos são *teste* (para os graduandos do curso de Química A), *conhecimento* e *descoberta*, para os graduandos curso de Química B. O termo *teste* é compreendido pelos estudantes do curso de Química A como um procedimento de verificação ou validação de hipóteses por meio da experimentação. Os termos *conhecimento* e *descoberta* são compreendidos pelos licenciandos do curso de Química B como resultantes das atividades experimentais, remetendo à sua construção de conhecimentos e, no caso da *descoberta*, ao desenvolvimento de conhecimentos para a humanidade.

Em síntese, a RS do termo “experimentação” dos graduandos do curso de Química A está voltada para atividades relativas à ciência empírica, em que os experimentos são parte fundamental do processo de pesquisa. Já, na RS dos graduandos do curso de Química B, “experimentação” apresenta, além dos aspectos empíricos dessa ciência, a ideia de que a atividade laboratorial possa favorecer a construção de conhecimentos para quem o realiza. Essa visão é similar à compreensão de professores de Ciências do Ensino Médio quanto ao experimento pedagógico (Wei & Li, 2017).

Os resultados da pesquisa de Pereira (2016) sobre as RS de licenciandos de cinco universidades brasileiras corroboram os resultados desta pesquisa, ao identificar que esses licenciandos representam a Química, principalmente, por seu aspecto experimental.

Há um indicativo de que esta visão dos graduandos, que situam a Química como uma atividade experimental, se conserva ao longo do percurso formativo desses sujeitos, é o que identificou Lemes (2013), ao investigar as concepções de doutorandos de Química quanto a sua área de formação.

Contexto formativo em diálogo com as RS para “experimentação” dos sujeitos da pesquisa

A RS de um grupo concernente a um objeto é influenciada pelo contexto em que se inserem o grupo e o objeto social e a como ocorre a interação entre o grupo e o objeto representado (Moscovici, 2008). Compreende-se que a estrutura da formação inicial dos dois grupos de graduandos sujeitos desta pesquisa se reflete nas suas RS em relação às questões que envolvem a Química e seu ensino. Nesse

sentido, buscou-se identificar, nos PPC dos cursos, elementos que ajudassem a compreender as diferenças dessas RS. Realizou-se a análise focalizando o olhar nas concepções referentes à formação de um profissional docente com base nos princípios norteadores e na organização curricular dos cursos (apresentada anteriormente em “Resultados e discussão: Caracterização dos sujeitos”).

A partir dos resultados sumariados (Figura 7) e da leitura dos PPC dos diferentes cursos, pode-se perceber uma relação entre as diferentes RS dos grupos quanto ao termo experimentação e o currículo de seus respectivos cursos.

A RS dos graduandos do curso de Química A em relação ao termo “experimentação”, evidencia a compreensão deste termo segundo uma perspectiva empírica em que vigora a ideia da experimentação como uma atividade central da pesquisa científica. Este resultado reflete os pressupostos do PPC deste curso, que enfatiza a formação de pesquisadores como eixo orientador do processo formativo dos estudantes. Esta perspectiva formativa é característica das instituições de Ensino Superior onde a tradição se ancora na atividade científica, como já apontado por Viana, Aydos e Siqueira (1997):

“Nas universidades onde a pesquisa e a pós-graduação são bem desenvolvidas é menor o interesse dos docentes com a questão da Licenciatura e a formação dos professores. Nessas universidades, o que é mais importante é a formação do cientista que irá alimentar os grupos de pesquisa” (p. 213).

A TRS compreende que o contexto sócio-cultural no qual um grupo se insere influencia sua representação acerca de um determinado objeto social. Nesse sentido, compreende-se que a RS dos graduandos do curso de Química A quanto ao termo “experimentação” seja influenciada por esse contexto formativo, que se orienta, principalmente, para a formação de pesquisadores para área da Química.

A RS dos graduandos do curso de Química B para o termo “experimentação”, que apresenta ideias sobre a construção do conhecimento por meio de práticas experimentais e sobre as características procedimentais da atividade laboratorial, refletem a organização curricular desse curso. Essa organização estabelece, desde o primeiro semestre, a relação entre as disciplinas específicas da Química e aquelas referentes ao ensino de Química, conferindo a esta licenciatura as características de um curso que prioriza as tendências atuais para a formação de professores no Brasil (Baptista *et al.*, 2009). Tal organização não é observada no currículo do curso de Química A, o que nos faz inferir a influência do currículo nas percepções de graduandos em Química quanto à experimentação, uma atividade envolvida tanto na pesquisa em Química como em seu ensino.

Outra informação que pode explicar as diferentes RS para experimentação entre esses dois grupos refere-se à participação em atividades de IC e ID (Tabela 1). Enquanto entre os graduandos do curso de Química B é mais recorrente a participação em projetos de ID, mais especificamente o PIBID, entre os graduandos do curso de Química A prevalece a participação em projetos de IC.

Os graduandos do curso de Química B apresentaram concepções sobre o Ensino de Química em sua RS para “experimentação”. Considerando que este grupo é o que apresentou maior percentual de participação em ID, pode-se inferir que a ID pode ser um fator que contribui para esta percepção sobre o Ensino de Ciências. Este resultado corrobora o encontrado na literatura que aponta que, dependendo da estrutura dos programas voltados para a formação de professores de Ciências da Natureza, as concepções de licenciandos sobre o ensino podem se modificar ao longo de sua formação (Ucar, 2012).

Os resultados de Vogel (2016) corroboram esta explicação. Esse autor identificou as RS de graduandos, participantes ou não participantes do PIBID, sobre “ser professor de Química”. O termo experimentação, um dos termos do NC da RS quanto a esse objeto social, para os dois grupos, apresentava significados diferentes (como já foi apontado em “Pressupostos teóricos: a Teoria das Representações Sociais”). Os estudantes que não participavam do PIBID atribuíam um caráter empírico à experimentação, enquanto, para os participantes do PIBID, a compreensão deste termo se associa aos processos do ensino de Química.

Em síntese, pôde-se identificar relações entre os resultados encontrados nesta pesquisa, quanto às RS de graduandos do curso de Química A e Licenciandos do curso de Química B para o termo “experimentação”, e os pressupostos de formação apresentados nos PPC destes cursos. Tal resultado permite estabelecer inferências sobre a influência do contexto formativo na RS desses sujeitos, contribuindo, assim, para a elaboração de propostas que visem à melhoria na formação de professores de Química.

CONCLUSÃO

Este estudo identificou que a RS para o termo "experimentação" de graduandos em Química de cursos diferentes podem ser distintas. Enquanto os termos pertencentes ao NC da RS dos graduandos do curso de Química A são *laboratório, pesquisa e teste*, a dos graduandos do curso de Química B são *laboratório, pesquisa, conhecimento e descoberta*. Este resultado os caracteriza, portanto, como diferentes grupos sociais no que concerne ao objeto "experimentação". Os dados mostram que ambos os grupos representam "experimentação" como um aspecto inerente da Química, uma Ciência empírica. Porém, além disso, os graduandos do curso de Química B pensam a experimentação como uma atividade laboratorial que favorece a construção de conhecimentos escolares.

Identificou-se uma relação entre as RS para "experimentação" dos sujeitos desta pesquisa e as concepções formativas e o PPC de seus respectivos cursos de graduação. Alguns fatores contribuem para explicar como estes grupos representam o termo "experimentação", a saber: (i) a estrutura curricular do curso e (ii) programas de Iniciação à Docência (ID) os quais influenciam nas concepções sobre o Ensino de Química. Nossos resultados sugerem que esse último fator seja importante para diferenciar as RS dos dois grupos sobre "experimentação", uma vez que um dos elementos da RS dos licenciandos do curso de Química B em relação a este objeto relaciona-se à construção de conhecimentos escolares a partir de atividade experimentais. Neste sentido, fazem-se necessárias novas pesquisas que busquem compreender melhor a contribuição da ID para as concepções de licenciandos sobre o Ensino de Ciências.

A partir da premissa de que a RS desempenha um papel importante nas práticas e na dinâmica das relações sociais, modificando o comportamento e ações dos sujeitos, considera-se que as diferentes representações para "experimentação" dos dois grupos podem influenciar sua futura atuação, como professores de Química da rede de Educação Básica. Indica-se a importância de estudos posteriores para investigar as relações entre a RS sobre "experimentação" e as práticas de ensino desenvolvidas por esses sujeitos, em seu *locus* de atuação, a sala de aula.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A... Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Abric, J. C. (2001). Las Representaciones Sociales: Aspectos Teóricos. In Abric, J. C. (Ed.), *Prácticas sociales y representaciones* (pp. 5-17). México: Cultura Libre.
- Alves-Mazzotti, A. J. (2012). Representações da identidade docente: uma contribuição para a formulação de políticas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 15(57), 579-594. <http://dx.doi.org/10.1590/S010440362007000400008>
- Azevedo, N. H. & Scarpa, D. L. (2017). Um levantamento em larga escala das Concepções de Natureza da Ciência de graduandos de Biologia brasileiros e os possíveis elementos formativos associados. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 19, 1-28. <https://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190121>
- Baptista, J. A., Silva, R. R., Gauche, R., Machado, P. F. L., Santos, W. L. P., & Mól, G. S. (2009). Formação de Professores de Química na Universidade de Brasília: Construção de uma Proposta de Inovação Curricular. *Química Nova na Escola*, 31(2), 140-149. Recuperado de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/12-PEQ-0609.pdf
- Bellati, V. C. F. (2011). Indicadores para reflexões sobre docência na universidade. *Revista Eletrônica Pesquisaeduca*, 3(6), 260-273. Recuperado de <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/191/pdf>

- Bouriche, B. (2003). L'analyse de similitude. In J. C. Abric (Ed.), *Méthodes d'étude des représentations sociales* (pp. 221-252). France: ERES.
- Duit, R., & Tesch, M. (2010). On the role of the experiment in science teaching and learning - Visions and the reality of instructional practice. In *Anais do VII International Conference on Hands-On Science* (pp. 17-30). Rethymno, Greece.
- Goldschmidt, A. I., Goldschmidt, J. L. J., & Loreto, E. L. S. (2014). Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente. *Contexto & Educação*, 92, 132-164. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2014.92.132-164>
- Gonçalves, F. P. A., & Marques, C. A. (2012). Circulação inter e intracoletiva de pesquisas e publicações acerca da experimentação no ensino de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(1), 181-204. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/199/134>
- Gyllenpalm, J., & Wickman, P.-O. (2011). "Experiments" and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. *Science Education*, 95(5), 908–926. <https://doi.org/10.1002/sce.20446>
- Harres, J. B. S. (1999). Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a Natureza da Ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(3), 197-211. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/603/pdf>
- Hodson, D. (1994). Investigación y experiencias didácticas - hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation, and research. *Chemistry education research and practice*, 5(3), 247-264. <https://doi.org/10.1039/B4RP90027H>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88, 28-54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research Summer*, 52(2), 201-217. <https://doi.org/10.2307/1170311>
- Ishii, I., Krasilchik, M., & Leite, R. C. (2014). Diversidade de alunos: o caso da USP. *Revista Educação Pública*, 23(54), 681-700. Recuperado de <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/PDF/1405>
- Jodelet, D. (1984). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. In S. Moscovici (Org.). *Psicología Social II* (pp. 469-494). Barcelona: Paidós.
- Jodelet, D. (2001). Representações sociais: um domínio em expansão. In D. Jodelet (Ed.). *As representações sociais* (17-44). Rio de Janeiro, RJ: UERJ.
- Kosminsky, L., & Giordan, M. (2002). Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, 15, 11-18. Recuperado de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>
- Lemes, A. F. G. (2013). *Aspectos filosóficos e educacionais da química: investigando as concepções de doutorandos em química*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-10042014-195416/pt-br.php>
- Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and context for contemporary teaching. In B. Fraser & K. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 349-264). https://doi.org/10.1007/978-94-011-4940-2_16
- Melo, E. G. S., Tenório, A., & Accioly, H. J. (2010). Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 457-466. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172014160301>

- Mori, R. C., & Curvelo, A. A. S. (2017). A polissemia da palavra “Experimentação” e a Educação em Ciências. *Química Nova na Escola*, 39(3), 291-304. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160087>
- Moscovici, S. (2008). *Psychoanalysis, Its Image and its Public*. Cambridge: Polity Press.
- Pereira, C. S. (2016). *Representação social de licenciandos em Química sobre seu objeto de estudo – a química*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-07102016-144931/pt-br.php>
- Rateau, P., Moliner, P., Guimelli, C., & Abric, J. C. (2012). Teoria da Representação Social. In P. Vanlange, A. Kroglanski, & E. Higgins (Eds.). *Handbook of theories of social psychology* (pp. 477-497). London: Sage.
- Ratinaud, P., & Dejean, S. (2008). *IRAMUTEQ: Interface de R pour les analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires*. [S.l.]: Laboratoire LERASS.
- Reis A. O. A., Sarubbi V. J., Bertolino Neto M. M., & Rolim Neto M. L. (2013). *Tecnologias Computacionais para o auxílio em pesquisa qualitativa - Software EVOC*. São Paulo, SP: Schoba.
- Sá, C. P. (2002). *Núcleo Central das representações sociais* (2a ed.) Petrópolis, RJ: Vozes.
- Silva, F., & Cunha. M. (2012). Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18, 41-54. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000100003>
- Tobin, K. G. (1990). Research on science laboratory activities. In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90, 403-418. <https://doi.org/10.1111/j.19498594.1990.tb17229.x>
- Ucar, S. (2012). How Do Pre-Service Science Teachers' Views on Science, Scientists, and Science Teaching Change Over Time in a Science Teacher Training Program? *Journal of Science Education and Technology*, 21, 255-266. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9311-6>
- Vergès, P., Junique, C., Barry, W., Scano, S., & Zeliger, R. (2003). *Ensembles de programmes permettant l'analyse des evocations*. (Manual). Aix en Provence: Université Aix en Provence.
- Vianna, J. F., Aydos, M. C. R., & Siqueira, O. S. (1997). Curso noturno de Licenciatura em Química - uma década de experiência na UFMS. *Química Nova*, 20(2), 213-218. <https://dx.doi.org/10.1590/S010040421997000200015>
- Vogel, M. (2016). *Influências do PIBID na Representação Social de licenciandos em Química sobre ser “professor de Química”*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-02062016-105635/pt-br.php>
- Wei, B., & LI, X. (2017). Exploring science teachers' perceptions of experimentation: implications for restructuring school practical work. *International Journal of Science Education*, 39(13), 1775–1794. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1351650>
- Wachelke, J. F. R., Wolter, R. (2011). Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(4), 521–526. <https://doi.org/10.1590/S010237722011000400017>

Recebido em: 21.05.2019

Aceito em: 08.06.2020

APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO

Prezado estudante.

Estamos pedindo sua colaboração para responder este questionário, o qual nos permitirá obter dados importantes para o desenvolvimento de nosso trabalho. As informações fornecidas por você serão tratadas com o mais rigoroso sigilo. Este questionário tem como objetivo recolher informações para uma pesquisa em ensino e não avaliar você. Assim sendo, nos interessa **SUA OPINIÃO**, e não o que o pesquisador espera que você responda.

1. Idade: _____ anos

2. Há quanto tempo você se formou no ensino médio? _____ anos.

3. No Ensino Médio, você estudou:

() todo em escola particular

() todo em escola pública

() maior parte em escola particular

() maior parte em escola pública

4. Você optou por qual curso de graduação?

() Licenciatura em Química

() diurno

() noturno

() Bacharelado em Química

() diurno

() noturno

() Ainda não optei

() Outro: _____

5. Em que ano você ingressou no curso? _____

6. Você já fez algum outro curso de graduação?

() sim () não

Se você respondeu sim, qual? _____

7. Por que escolheu este curso de graduação?

8. Você exerce ou já exerceu alguma atividade remunerada?

() sim

() não

Se você respondeu sim, qual? _____

9. Você já participou ou participa de algum projeto (pesquisa, ensino ou extensão)?

() sim

() não

Se você respondeu sim, qual? _____

10. Escreva 6 (seis) palavras ou expressões que lhe venham à mente sobre “**EXPERIMENTAÇÃO**”.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

11. Agora numere as palavras que você escolheu na questão anterior de 1 a 6, atribuindo número 1 àquela que, em sua opinião, seja mais representativa do termo “**EXPERIMENTAÇÃO**” e, o número 6, à que menos o represente para você.

1. [mais importante] _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. [menos importante] _____

12. Explique a escolha de cada palavra.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____