



# Sentidos atribuídos à Experimentação pelo olhar de pós-graduandos em Ensino de Ciências

## Senses attributed to Experimentation from the perspective of graduate students in Science Teaching

**Gabriel Vitoriano Braga**

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

[gabriel.v.braga@usp.br](mailto:gabriel.v.braga@usp.br)

**Daisy de Brito Rezende**

Universidade de São Paulo, Instituto de Química, Departamento de Química Fundamental

[dbrezend@iq.usp.br](mailto:dbrezend@iq.usp.br)

### Resumo

Este estudo investigou a Representação Social (RS) de 21 pós-graduandos do Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo sobre “experimentação”. A abordagem estruturalista da Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici, foi utilizada como aporte teórico-metodológico. Utilizou-se o questionário combinado à técnica de associação livre de palavras como instrumento de coleta de informações. Utilizaram-se três métodos para a análise destas informações: de Vergès, de similitude e de conteúdo. Dos resultados, foi evidenciado que a representação social destes pós-graduandos sobre experimentação é calcada no termo “*investigação*”, entendido como um meio para se desenvolver atividades experimentais para atingir um objetivo pedagógico delimitado. Este termo, que compõe o núcleo central desta RS, relaciona-se a outros dois termos, presentes na primeira periferia desta representação, “*laboratório*” e “*experimento*”. Este local e a modalidade de atividade, respectivamente, foram mais citados em associação a investigação, embora outros termos também tenham sido evocados, com menor saliência.

**Palavras chave:** ensino de ciências, experimentação, representação social, abordagem estrutural

### Abstract

This study investigated the Social Representation (SR) of 21 graduate students Inter-units Graduate Program on Science Education from the University of São Paulo's regarding "experimentation". The theoretic and methodological framework adopted is the structural approach of Serge Moscovici's Theory of Social Representations. The data collection instrument consists of a questionnaire combined with the free word association technique. Three analytical methods led



to data: Vergès, similarity and content. The results show that graduate students have a representation of experimentation based on the term "investigation", signifying to develop experimental activities with a specific pedagogical objective. This term, which makes up the core of this SR, is related to two other terms, present in the first periphery of this representation, "laboratory" and "experiment". This place and type of activity, respectively, were most cited in association with research, although other terms were also evoked, with less salience.

**Keywords:** science teaching, experimentation, social representation, structural approach

## Introdução

A experimentação é uma temática amplamente estudada pela comunidade acadêmica de Ensino de Ciências (GALIAZZI *et al.*, 2001), geralmente admitida pelos professores como uma estratégia de aprendizagem primordial para os estudantes (GIORDAN, 1999). Essa percepção consensual pode ser explicada, aparentemente, por dois pressupostos criticados por Hodson (1988), com base no amplo uso da experimentação na produção científica no campo das Ciências da Natureza: i) a noção de que o papel da experimentação na ciência e na educação em ciência seria idêntico; e ii) a suposição de que o papel dos experimentos não seja problemático.

Nesse contexto, um estudo realizado por Receptuti, Pereira e Rezende (2020) apresenta uma revisão bibliográfica não sistemática de pesquisas sobre concepções de professores e estudantes acerca da experimentação no Ensino de Ciências. Com base em resultados obtidos do banco de dados *Google Scholar*, foram analisadas 30 pesquisas, incluindo artigos, Teses, Dissertações e trabalhos apresentados em Congressos. Dentre suas conclusões, destaca-se a de que a visão idealista ou empírica das atividades científicas exerce uma forte influência nas concepções acerca das características da natureza da ciência, principalmente devido à associação dessas atividades a uma óptica fortemente experimental quanto às Ciências Naturais, possivelmente originada em noções simplistas e estereotipadas de laboratório, experimento e cientista e de sua relação com o ensino. Estes resultados alinham-se aos pressupostos apresentados por Hodson (1988).

Com base na literatura, torna-se evidente a importância de estudos que busquem compreender o pensar de professores do campo das Ciências Naturais (Química, Física e Ciências Biológicas) a respeito dos diferentes processos envolvidos nas atividades experimentais porque as percepções e representações sobre diferentes objetos refletem, de certo modo, a prática desses atores sociais (TARDIF, 2014).

Para tanto, utilizou-se como aporte teórico-metodológico a Teoria das Representações Sociais (TRS), de Serge Moscovici (2010), que concebe a Representação Social (RS) como um conjunto de ideias associadas a um determinado conceito, sendo construídas e mobilizadas pelos atores sociais do grupo, em função de seus processos de socialização. A RS é um instrumento que situa e guia as ações do grupo para a compreensão da realidade. Nessa perspectiva, utilizou-se uma de suas subcorrentes, a Teoria do Núcleo Central (TNC), postulada por Jean-Claude Abric, cujo modelo sugere uma organização interna da representação, calcada em dois sistemas complementares. O núcleo central seria responsável pela estabilidade da RS e pela homogeneidade da compreensão do grupo sobre o objeto partilhado. O sistema periférico, balizado pelas particularidades pessoais e do entorno social desses atores, amorteceria mudanças bruscas na composição central da RS (ABRIC, 2001), garantindo a coesão do grupo e a prontidão das respostas aos desafios enfrentados pelo grupo social.



A possível existência de uma RS sobre dado objeto social pode ser verificada identificando-se os termos alocados nesses dois sistemas. Sá (1996) aponta para uma abordagem multimetodológica, calcada no campo semântico, pela qual as evocações poderão apontar sentidos comuns ou diferentes para dado objeto. À medida que existam termos evocados pelos sujeitos com maior frequência e cuja conectividade seja expressiva, pode-se inferir sobre o valor simbólico dos termos evocados em associação ao objeto social, que seriam aqueles de maior saliência e conectividade.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é o de apresentar os resultados de um estudo sobre a possível Representação Social de pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) em relação à “experimentação”. Espera-se, com os resultados deste trabalho, ampliar as discussões sobre o uso da Experimentação no Ensino de Ciências, a partir do que pós-graduandos em contexto de formação continuada concebem sobre “experimentação”. A compreensão dessa questão é importante por abrir espaços para se repensar sobre o percurso formativo dos discentes do PIEC-USP, considerando as questões relacionadas à experimentação neste contexto específico.

## Delimitação Metodológica

Este trabalho adotou uma abordagem qualitativa, adotando-se alguns norteadores para desvelar as percepções dos participantes sobre “experimentação”: a) as informações coletadas são predominantemente descritivas; e b) a análise das informações para a construção dos dados tende a seguir um processo indutivo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O estudo foi realizado no contexto do PIEC-USP. No total, 21 discentes participaram do estudo, sendo denominados como “PX”, onde X varia de 1 a 21, a fim de preservar suas identidades.

O instrumento de coleta de informações utilizado no presente estudo foi o Questionário combinado à Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), pois esta técnica possibilita a organização dos termos evocados pelos participantes de tal maneira que se preveja a composição nuclear da RS (os principais termos que compõem e estruturam uma representação) em relação ao termo indutor “experimentação”, além de hierarquizar os termos mais evidenciados pelos participantes no tocante a este objeto social (ABRIC, 2001).

O Questionário foi dividido em três momentos: o primeiro, denominado “*Caracterização do público*”, continha questões socioculturais relacionadas à idade e gênero. O segundo momento, “*Âmbito da formação inicial*”, buscou traçar o perfil de formação dos pós-graduandos participantes, com base em questões relacionadas à área de graduação, motivações para a escolha, trajetória geral e eventual participação em projetos de pesquisa, ensino ou extensão. Por fim, o terceiro momento, “*Experimentação*”, consistiu em perguntas utilizando a TALP. Este instrumento foi desenvolvido na plataforma *Google Forms*, gerando um link de compartilhamento enviado pelo aplicativo de rede social *Whats up* aos participantes de um grupo para discussões e avisos, no decorrer das vivências no PIEC-USP.

A interpretação das informações coletadas pelo Questionário envolveu três análises: Análise Prototípica, Análise de Similitude e Análise de Conteúdo. A Análise Prototípica consiste em análises estatísticas que relacionam a frequência e a ordem média dos termos evocados pelos participantes, para o que se empregou o software *Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Evocation* (EVOCATION 2005; VERGÈS, 2003). Esta análise gerou o Quadrante de Vergès, um gráfico cartesiano em que se identificam quatro regiões associadas aos termos principais e periféricos que compõem a representação do objeto social.



A Análise de Similitude teve como objetivo hierarquizar e ancorar tais termos evocados ao termo indutor “experimentação”. Essa análise se baseou na co-ocorrência dos termos, gerando um grafo, a “árvore máxima de similitude”, cujos termos evocados se conectam por arestas (SÁ, 1996). O software IRAMUTEQ (RATINAUD; DEJEAN, 2008) foi utilizado para auxiliar nessa análise.

A Análise de Conteúdo, inspirada nos pressupostos de Bardin (2009), envolveu a leitura das respostas obtidas no Questionário e os resultados da Análise de Similitude, a fim de compreender os significados atribuídos pelos participantes ao termo experimentação. Esta análise seguiu as etapas propostas pela autora: pré-análise; exploração do material; tratamento dos dados, inferência e interpretação (BARDIN, 2009).

## Resultados e Discussão

### Caracterização sociocultural e acadêmica dos pós-graduandos

A caracterização sociocultural e acadêmica dos participantes deste estudo abrangeu diferentes aspectos, incluindo gênero, idade, participação em projetos acadêmicos (e seus nomes), e área de graduação.

No que diz respeito ao gênero, dos 21 pós-graduandos, 11 (52%) são mulheres e 10 (48) são homens, indicando uma equidade nesta distribuição. Em relação à idade, foram percebidas três faixas etárias (em anos): 20 a 25 (8 de 21; representando 38%); 26 a 30 (6 de 21, representando 29%) e acima de 30 (7 de 21; representando 33%).

No tocante à participação em projetos acadêmicos, 17 (81%) dos 21 pós-graduandos responderam “SIM”, enquanto os 4 (19%) restantes “NÃO”. Dentre os projetos, citaram-se Iniciação Científica (4), PIBID (9), Residência Pedagógica (5) e Projeto de Extensão (1). É importante ressaltar que estas participações foram consideradas apenas para os 17 participantes, visto que um mesmo sujeito pode participar de um ou mais projetos, justificando o somatório total (18) de participações em projetos, que excede o número total de pós-graduandos participantes (17).

Titulação (Graduação)	Quantidade	Percentual (%)
Bacharelado	0	0
Licenciatura	16	76
Bacharelado e Licenciatura	5	24
TOTAL	21	100
Área de Interesse	Quantidade	Percentual
Ciências biológicas	4	19
Física	4	19
Química	13	62
TOTAL	21	100

Tabela 1: Distribuição dos pós-graduandos por titulação inicial e área específica

No que se refere à titulação (graduação) e área específica de formação (Tabela 1), os pós-graduandos foram distribuídos da seguinte maneira: para a titulação, 16 dos 21 participantes (76%) são Licenciados, enquanto os outros 5 (24%) são formados em Bacharelado e Licenciatura, não havendo quaisquer sujeitos com formação exclusiva em Bacharelado. Em relação à área de

interesse, a maioria dos pós-graduandos possui formação em Química (13 dos 21 sujeitos, o que representa 62%), enquanto os 8 restantes são distribuídos igualmente entre as áreas Física e Biologia, (4 em cada, representando 19%).

### Análise Prototípica das Evocações

Utilizando-se o software EVOCATION 2005 e seus subprogramas (LEXIQUE, RANGMOT e RANGFRQ) procedeu-se à análise Prototípica. Verificou-se que, dos 105 termos possíveis (21 participantes x 5 termos), os 21 participantes evocaram um total de 64 termos diferentes. Estes termos foram homogeneizados, agrupando-se palavras que compartilhassem o mesmo radical e classe lexical. Como resultado preliminar, o número de termos diferentes foi reduzido de 64 para 57 (representando 54% dos 105). Em seguida, o subprograma RANGMOT forneceu uma lista hierárquica dos termos evocados, organizados de acordo com a ordem crescente de evocação. A partir desta lista, foi possível estabelecer três parâmetros de corte: frequência mínima, frequência intermediária (Equação 2) e a ordem geral de ordenamento de evocações (OGOE; Equação 3), sendo eles respectivamente: 3 ; 5 e 2,5. A frequência mediana é representada no eixo das ordenadas (eixo y) no Quadrante de Vergès, um gráfico cartesiano. O eixo das abscissas corresponde aos valores de ordem média de evocação (OME; Equação 1), sendo que a OGOE é utilizada como valor de corte.

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

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

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

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: RECEPUTI *et al.* (2020, p. 316).

Como tratamento final dessa análise, o subprograma RANGFRQ relacionou esses parâmetros a fim de distribuir os principais termos da representação nos quadrantes. O Gráfico de Vergès (Figura 1) consiste em quatro quadrantes denominados: sistema central, primeira periferia, segunda periferia e zona de contraste. Os termos foram organizados com base em seus valores de frequência ( $f$ ) e OME.

No quadrante superior esquerdo (sistema central), os termos alocados possuem frequências iguais ou superiores à frequência média (5), e OME inferior à OGOE (2,5). Esses termos refletem a homogeneidade do grupo, representando o universo consensual entre participantes. Neste estudo, identificou-se um único termo central, “*investigação*”, que foi evocado 9 vezes (9 indivíduos), representando 44% do total de participantes (21). Isso sugere que este termo tenha valor simbólico para o grupo de pós-graduandos do PIEC-USP, podendo ser considerado um organizador da representação.

No quadrante superior direito (primeira periferia), foram alocados os termos com frequências iguais ou superiores à frequência média (5), e OME superior ou igual a OGOE (5). Para este

trabalho, os termos “laboratório” e “experimento” foram encontrados neste quadrante, cujas frequências foram 8 e 7, respectivamente.

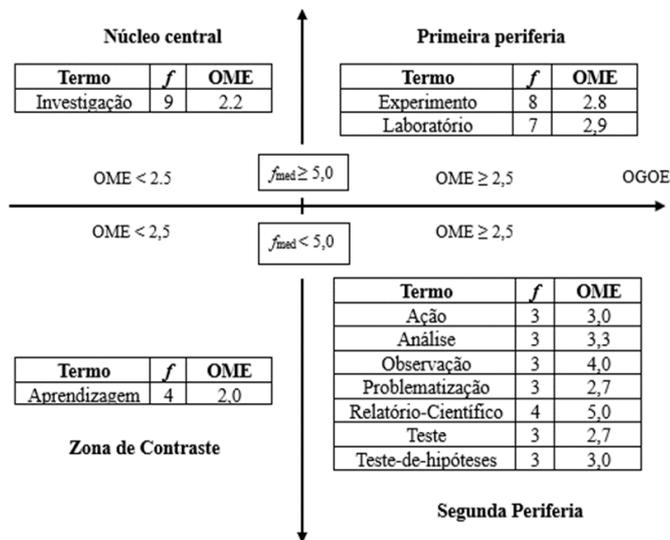


Figura 1: Quadrante de Vergès dos termos evocados para “experimentação”

No quadrante inferior direito (segunda periferia), alocam-se os termos com frequências inferiores à frequência média, e OME superior ou igual a OGOE (2.5). Os termos encontrados nesse quadrante possuem pouca saliência e indicam que seu valor simbólico é pouco significativo para a representação dos pós-graduandos sobre “experimentação”. Esses termos refletem mais as particularidades individuais dos participantes do que a expressão coletiva do grupo (ABRIC, 2001). Os termos específicos podem ser visualizados na Figura 1.

Por fim, no quadrante inferior esquerdo (zona de contraste), foram alocados os termos de frequências iguais ou inferiores à frequência média e valores para OME inferiores à OGOE. Apenas um termo, “aprendizagem”, foi identificado nesse quadrante. Isso sugere que, no âmbito do grupo de pós-graduandos do PIEC, pode haver um subgrupo que valoriza esse termo além do termo consensual “investigação” do próprio grupo (sistema central) e dos termos “experimento” e “laboratório” (primeira periferia).

### Análise de Similitude das Evocações

A segunda análise, conhecida como Análise de Similitude, foi conduzida utilizando o software IRAMUTEQ. A frequência mínima de corte utilizada foi a mesma ( $f = 3$ ). A Figura 2 apresenta a árvore de similitude máxima dos pós-graduandos do PIEC-USP com os principais termos relacionados ao termo indutor “experimentação”.

Da análise da Figura 2, identificaram-se os termos de maior conectividade (isto é, maior valor numérico de conexões), cada aresta indicando diferentes co-ocorrências. Essa co-ocorrência indica que um mesmo termo forma vários pares de conexões. Desse modo, os termos com maior co-ocorrência são “investigação” ( $Ar = 4$ ;  $\sum co = 10$ ), “experimento” ( $Ar = 3$ ;  $\sum co = 9$ ) e “laboratório” ( $Ar = 2$ ;  $\sum co = 5$ ). É importante destacar que o termo “investigação” foi o único presente no sistema central, enquanto os termos “experimento” e “laboratório” constam da primeira periferia do Quadrante de Vergès (Figura 2). Isso pode indicar que estes dois últimos termos periféricos tendem a preservar o núcleo central composto pelo único termo “investigação”.

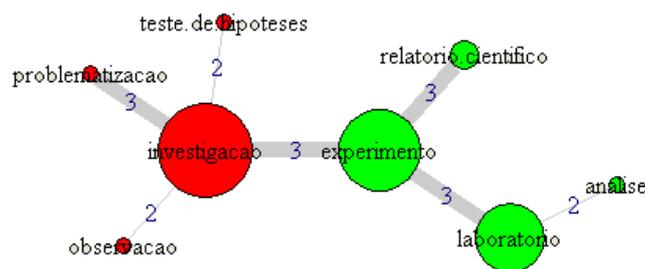


Figura 2: Árvore de Similitude Máxima dos termos mais representativos dos pós-graduandos (N = 21) sobre “experimentação”

### Análise de Conteúdo das Justificativas

Com base nos objetivos estabelecidos para o presente estudo, a Análise de Conteúdo, inspirada nos pressupostos de Bardin (2009), resultou na construção de um conjunto de eixos e subeixos temáticos. Esta análise buscou destacar os significados atribuídos aos termos “*investigação*”, “*experimento*” e “*laboratório*”, evocações mais salientes na representação dos pós-graduandos do PIEC-USP sobre “experimentação”. Esta análise permite inferir se a representação destes pós-graduandos sobre “experimentação”, ainda que em diferentes contextos de formação inicial, é consistente, o que indicaria a existência de um grupo social sobre o objeto investigado (experimentação).

Os eixos e subeixos temáticos construídos estão sumarizados no Quadro 1. Essa categorização foi realizada mediante as sucessivas leituras das justificativas de cada um dos termos mencionados. Foram criados dois eixos temáticos para cada um dos termos, e alguns deles também são abarcados por um ou mais subeixos.

Na análise do termo “*investigação*”, o eixo temático mais expressivo para os pós-graduandos que o mencionaram (9 de 21 sujeitos, o que representa 43%) e que os une num grupo, é o “Meio de desenvolvimento da atividade científica” (eixo temático 1), abrangendo 5 dos 9 participantes (56%). A investigação é compreendida como uma forma pela qual uma atividade experimental pode se apresentar, seja nos contextos de produção científica, seja no Ensino de Ciências. Isso é evidenciado por algumas justificativas de participantes:

*Investigação, por acreditar que a experimentação é desenvolvida através dela (P4).*

*Experimentar deveria ser uma investigação (P19).*

*Muito importante, toda experimentação se inicia com investigações (P20).*

Outra parcela dos participantes menciona a relação da investigação com diferentes papéis pedagógicos (eixo temático 2) empregados à experimentação (curiosamente o mesmo percentual mencionado, 43% logo, 5 dos 9 sujeitos). Vale ressaltar que alguns mencionam o primeiro (3 dos 5, isto é, 33,3%) ou apenas segundo eixo temático (1 de 5, logo, 11,1%), enquanto outros mencionam ambos (4 dos 9, o que representa 44,4%).

Alguns destes papéis são voltados ao público estudantil e sinalizam para maior participação dos estudantes, a questionamentos sobre a construção de conhecimentos científicos, e a motivação por meio de curiosidade e dúvidas. A investigação de fatos ou fenômenos, a busca por descobertas, a



proposição de hipóteses e suas respectivas explicações parecem ser questões focalizadas no desenvolvimento de atividades experimentais que privilegiam a investigação.

<b>NÚCLEO CENTRAL DA REPRESENTAÇÃO: INVESTIGAÇÃO</b>	
<b>EIXO TEMÁTICO 1: Meio de desenvolvimento da atividade científica</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde ao entendimento da investigação como meio para se desenvolver a atividade científica experimental, no contexto da Ciência ou do Ensino de Ciências.	
<b>EIXO TEMÁTICO 2: Papel pedagógico da investigação</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde aos diferentes papéis atribuídos à investigação no contexto experimental de ensino, seja em relação aos alunos (questões como participação e motivação e construção de conhecimento) ou ao objeto de estudo (investigação de fenômenos, descobertas e explicações).	
<b>PRIMEIRA PERIFERIA: EXPERIMENTO</b>	
<b>EIXO TEMÁTICO 3: Experimento como ferramenta</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde à noção de experimento como ferramenta para o desenvolvimento de uma atividade experimental. Dessa noção derivou um subeixo temático: <b>3.1</b> “Uma forma recorrente”.	
<b>Subeixo 3.1</b> “Uma forma recorrente”	<b>Descrição:</b> Corresponde à percepção do experimento como a forma mais recorrente de apresentação da experimentação no ensino.
<b>EIXO TEMÁTICO 4: Papel pedagógico do experimento</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde ao papel atribuído ao experimento no ensino, a de testar hipóteses.	
<b>PRIMEIRA PERIFERIA: LABORATÓRIO</b>	
<b>EIXO TEMÁTICO 5: Um local apropriado</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde ao reconhecimento do laboratório como o local mais comum para o desenvolvimento de uma atividade experimental no contexto de ensino. Para tanto, dois subeixos temáticos foram criados: <b>5.1</b> Tipologias de laboratório, e <b>5.2.</b> Local para experimentos.	
<b>Subeixo 5.1</b> Tipologias de laboratório	<b>Descrição:</b> Corresponde à percepção da existência de diferentes tipos de laboratório.
<b>Subeixo 5.2</b> Local para experimentos	<b>Descrição:</b> Corresponde à percepção do laboratório como um local de realização de experimentos.
<b>EIXO TEMÁTICO 6: Diferentes locais para atividade experimental</b>	
<b>Descrição:</b> Corresponde ao reconhecimento da existência de diversos ambientes para o desenvolvimento de uma atividade experimental, para além do laboratório.	

Quadro 1: Eixos temáticos da RS sobre “experimentação”

A compreensão da “*investigação*” como meio de desenvolvimento da atividade experimental e seu papel pedagógico para o Ensino de Ciências é corroborado pelos termos co-ocorrentes *experimento*, *problematização*, *teste de hipóteses* e *observação* (Figura 6, Árvore de Similitude). Estes termos permitem uma interpretação complementar do termo “*investigação*”, entendido como um meio ou processo que pode utilizar experimentos, atendendo determinado papel pedagógico, como mencionado anteriormente.

No que concerne à análise do termo “*experimento*” (8 dos 21 sujeitos, o que representa 38%), o aspecto mais expressivo (subeixo 3.1) está relacionado à percepção deste termo como forma recorrente para a atividade experimental (3 de 8 sujeitos, cerca de 38%), sob a perspectiva de ser uma modalidade de atividade (eixo temático 3). Algumas justificativas são destacadas a seguir.

*É uma das formas mais frequentes de desenvolver experimentação (P11).*

*Para que a experimentação ocorra, é preciso utilizar um ou mais experimentos. Como o experimento é algo típico da Ciência/Ensino de Ciências, o coloquei hierarquicamente abaixo (P15).*

*Experimentos sempre estão associados à experimentação (P19).*



Outra parcela dos participantes atribuiu ao experimento o papel pedagógico de testar hipóteses (2 de 8 sujeitos, o que representa 25%) aspecto que pode se relacionar ao processo de investigação mencionado na subseção anterior.

*O instrumento de teste das minhas hipóteses (P4).*

*A utilização dos experimentos vem a seguir, para testar as hipóteses estudadas (P20).*

Em resumo, pode-se indicar que o termo “*experimento*” é entendido como uma modalidade de atividade experimental, desempenhando, para alguns dos sujeitos, o papel de testar hipóteses. O “testar hipóteses” aparenta ser uma característica investigativa pretendida neste tipo de contexto.

Em relação à análise do termo “*laboratório*”, o eixo temático mais expressivo dos pós-graduandos que o mencionaram (7/21 sujeitos, 33%) é “Um local apropriado” (eixo temático 5), abarcando 5 dos 7 participantes (71%). Desses participantes, 2 associaram o termo a um local para a realização de atividades experimentais (subeixo 5.2), mas não necessariamente um laboratório convencional.

*Laboratórios são necessários para realizar experimentação, mesmo que não seja um laboratório formal (pode ser, por exemplo, um meio para o estudo) (P3).*

*Espaço frequente de uma instituição de ensino para o desenvolvimento de experimentação (P11).*

*Possibilidade de realizar experimentos (P12).*

*Penso que a experimentação ocorre de forma proveitosa em um laboratório (P14).*

Outra parcela dos participantes também mencionou a percepção de existência de diferentes locais para a experimentação (eixo temático 6), além do laboratório (2 de 7 sujeitos, o que representa 29%), os quais compartilham da visão geral mencionada, isto é, o laboratório reconhecido pelos próprios sujeitos como local recorrente para o desenvolvimento de atividades experimentais.

*O laboratório, pois é o local mais reconhecido como "apropriado" para a realização de uma atividade experimental, embora eu não concorde. Trata-se, pois, de considerar locais diversos, além do laboratório, principalmente em contextos de pouca infraestrutura escolar, e fomentar espaços que possam trazer construções que o laboratório não consiga (P1).*

*Ressaltando que fazer ciência não está unicamente relacionado ao ambiente de laboratório, ainda assim é importante reconhecer o espaço como um local importante para a realização de muitos experimentos na área de Ciências da Natureza, permitindo um contato maior com o modus operandi de algumas das possibilidades de atuação profissional nas áreas correlatas dessas ciências (P15).*

Essas percepções são corroboradas pelas co-ocorrências evidenciadas pela Análise de Similitude (Figura 6) com outros termos, tais quais “*experimento*” e “*análise*”. No caso do termo “*experimento*”, isso é mencionado pelos sujeitos P11 e P15, cujas justificativas relacionam-no como tipo de atividade comumente classificada como experimental. Logo, considera-se que os pós-graduandos consideram o laboratório como um local comum para a realização de experimentos.

Depreende-se do termo “*laboratório*” o reconhecimento dos pós-graduandos como um local apropriado para o desenvolvimento de atividades experimentais, porém, não o único e convencional, pois essas atividades podem dar-se em diferentes lugares.



## Uma síntese... Tecendo aproximações entre a representação dos pós-graduandos e aspectos da experimentação

As análises Prototípica e de Similitude revelaram que o termo “*investigação*” é o principal componente da representação dos pós-graduandos do PIEC-USP sobre “*experimentação*”, o que sugere a existência de um grupo social compartilhando esta representação. Esse entendimento é corroborado pelos termos secundários “*experimento*” e “*laboratório*”.

No caso de “*investigação*”, como mencionado anteriormente, ela é frequentemente associada a um meio ou processo que incorpora características da atividade científica. No contexto do Ensino de Ciências, a investigação exerceu diversos papéis pedagógicos, relacionados à motivação dos alunos, bem como aos seus objetos de estudo, que envolvem a exploração de fatos ou fenômenos, favorecendo a construção do conhecimento científico durante o processo de ensino-aprendizagem. Conforme destacado por Azevedo (2004), características, como observar, questionar, discutir e explicar, como evidenciado pela leitura dos excertos destacados no presente artigo, conferem às atividades um caráter investigativo.

Ainda, estas características estão em consonância com o termo “*experimento*”, que pode desempenhar um papel expressivo para a concretização do processo investigativo. Este termo é compreendido predominantemente como uma ferramenta recorrente da experimentação, buscando como finalidade pedagógica testar hipóteses, um dos elementos ao se investigar um dado objeto por meio de atividades experimentais.

Se o experimento é uma ferramenta que é utilizada durante essa investigação, o local para ela ocorrer é compreendido apropriadamente como “*laboratório*”, mas não o único e convencional. Essa percepção sobre o laboratório também é corroborada por outro estudo (Receputi *et al.*, 2020); com graduandos de dois cursos de Licenciatura em Química da USP. Essa concepção relativamente ampla sobre o local destinado a uma atividade experimental parece contrapor-se à crença de que a mera prática experimental é a garantia de aprendizado, uma associação geralmente atribuída ao laboratório (SILVA; MOURA, 2018). Essa representação inclusive parece distanciar-se daqueles pressupostos criticados por Hodson (1988), o que pode indicar uma preocupação dos pós-graduandos quanto aos elementos da experimentação que propiciem a aprendizagem dos estudantes.

## Considerações Finais

Os resultados deste trabalho revelaram que a representação dos pós-graduandos do PIEC-USP é estruturada em torno do termo “*investigação*”, e preservada pelos termos “*experimento*” e “*laboratório*”. Entende-se por esta representação que a experimentação está associada a um processo de ensino aprendizagem com características investigativas, não se limitando necessariamente a atividades na modalidade “*experimento*” realizadas em um local específico, como o laboratório, mas podem dar-se também em outros espaços. Parece-nos que, para os participantes, o importante é que esse tipo de atividade tenha um papel pedagógico bem definido.

Embora o estudo tenha sido realizado com apenas 21 pós-graduandos, pretende-se ampliar o espaço amostral de pós-graduandos no mencionado contexto, para consolidar os resultados deste trabalho e estabelecer comparações com novos elementos que venham a compor o provável núcleo central da representação sobre “*experimentação*”.



## Referências

- ABRIC, J.-C. Las representaciones sociales: aspectos teóricos. In: \_\_\_\_\_. **Prácticas sociales y representaciones**. 1 ed. México, D. F.: Cultura Libre, 2001, p. 11-32.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P.; AZEVEDO, M. C. P. S.; NASCIMENTO, V. B.; VANNUCHI, A. I.; CASTRO, R. S.; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. (Orgs.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Editora Thomson, 2004, p. 19-33.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 4 ed. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2009.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994, 328p.
- DINIZ, N. P.; REZENDE JR., M. K. Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: Uma revisão nas atas do ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, 2017, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: ABRAPEC, 2017. p. 1-12.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.
- GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, nov. 1999.
- HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, out. 1988.
- MOREIRA, M. A. Ensino de Ciências: Críticas e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-10, ago. 2021.
- MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. (Edit.) DUVEEN, G.; (Trad.) GUARESCHI, P. A. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010, 404 p.
- NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O Ensino de Ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012.
- POMBO, F. M. Z.; LAMBACH, M. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 237-244, 2017.
- RATINAUD, P.; DEJEAN, S. **IRAMUTEQ: Interface de R pour les analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires**. [S. I.]: Laboratoire LERASS, 2008.
- RECEPUTI, C. C.; PEREIRA, T. M.; REZENDE, D. de B. A Experimentação no Ensino de Ciências: relação entre concepções de estudantes e professores sobre ciências e atividades experimentais. **Crítica Educativa**, v. 6, p. 01-25, 2020.
- RECEPUTI, C. C.; PEREIRA, T. M.; VOGEL, M.; REZENDE, D. de B. A EXPERIMENTAÇÃO PELO OLHAR DE GRADUANDOS EM QUÍMICA: RELAÇÕES COM O CONTEXTO FORMATIVO. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 313–331, 2020.
- SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996, 189 p.



SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v.12, n.36, set/dez. 2007.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. **Química Nova**, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008.

SILVA, A. L. S.; MOURA, P. R. G. **Ensino experimental de ciências: uma proposta: atividade experimental problematizadora (AEP)**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018, 175 p.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014, 325 p.

VERGÈS, P.; JUNIQUE, C.; BARBRY, W.; SCANO, S.; ZELIGER, R. **Ensembles de programmes permettant l'analyse des evocations**. Aix en Provence: Université Aix en Provence (Manual), 2003.