

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ÁGUA: UM ESTUDO DA TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Dalila Sartori Scaramussa ¹

Marcos Vogel ²

RESUMO

Nos últimos anos, com maior evidência no período pós pandemia, ocorreu uma ascensão alarmante do negacionismo científico fazendo com que as informações disseminadas alcancem boa parte da população com rapidez através das tecnologias digitais. Terraplanismo e movimento antivacina são exemplos possíveis da falta de alfabetização científica e refletem distanciamento preocupante entre a sociedade e Ciência. Dentro deste contexto, a Química é frequentemente percebida de maneira negativa, além de ser apontada como inalcançável por boa parte da sociedade. Considerando esta realidade, torna-se indispensável discutir como a Escola e a formação de indivíduos baseada num ensino de Ciências humanizada que promova Alfabetização Científica. Vale ressaltar que as mudanças que aconteceram no sistema educacional brasileiro a partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular e do Novo Ensino Médio tem potencialmente dificultado a formação de indivíduos mais críticos e alfabetizados cientificamente. Assim, a pesquisa tem por objetivo investigar como alunos da Universidade Federal do Espírito Santo, campus Alegre representam o objeto social “água como substância química”. Para tanto, usaremos como referencial teórico/metodológico a Teoria das Representações Sociais (TRS) (Moscovici, 2012) na perspectiva da Teoria do Núcleo Central (Abric, 2001) para identificar a centralidade da Representação Social (RS) sobre o objeto social. Foram obtidas respostas de 46 alunos através de um questionário com questões de evocação livre de palavras. Para análise dos dados, foram utilizados os programas computacionais Evocation 2005 e Iramuteq que realizaram respectivamente análise prototípica e de similitude. Os resultados evidenciaram que, no Núcleo Central, composto pelos termos “fórmula da água”, “oxigênio” e “solvente” para estes indivíduos, os termos científicos são mais evidentes, mesmo que apareça associações da Química como algo ruim. Desta forma, observa-se que no espaço no qual a circulação de conhecimento científico é mais frequente, a representação social do grupo tende a enfatizar conceitos científicos.

Palavras-chave: Teoria das Representações Sociais, Alfabetização Científica, Água.

INTRODUÇÃO

Com o início da pandemia da Covid-19, vivenciamos no Brasil um aumento alarmante de *fake news* e diversos movimentos de negação da ciência, como por exemplo, o antivacina. De acordo com Pivaro e Girotto Júnior (2020), o fenômeno do negacionismo tem relações com a manutenção do sistema neoliberal e ganha apoio a partir de recursos midiáticos e discursos políticos partidários. Neste caminho, as

¹ Mestranda do Programa Pós Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores (PPGEEDUC) da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, dalilasartoris@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, mrvogel2006@gmail.com.



reformas no sistema educacional, a partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Novo Ensino Médio (NEM) apresentam uma formação voltada para o indivíduo se adaptar ao trabalho, além de atender mais interesses políticos e necessidades econômicas do que realmente focar em melhorias para a educação (Branco *et al*, 2018).

Com essas mudanças, estudantes deixam de ter acesso a muitos conteúdos e discussões relacionadas à Ciência, destacando neste caso, a Química, que de forma geral é vista como algo que pode prejudicar a sociedade. Assim, esse distanciamento dificulta a formação de cidadãos mais conscientes e alfabetizados cientificamente. Assim, de acordo Milaré e Richetti (2021) o Ensino de Ciências precisa se configurar para enfatizar os conteúdos em suas dimensões políticas, econômicas e sociais, para que desta maneira, o indivíduo alfabetizado cientificamente tem condições de “saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p.91).

De acordo com as percepções que vêm sendo discutidas sobre a ciência e o sujeito, principalmente quando relacionado a algo tão comum no nosso cotidiano, no caso a água, levanta-se como problema desta pesquisa como estas pessoas visualizam a água associada à química e como as mudanças no sistema educacional vem interferindo no processo de alfabetização científica dos sujeitos.

O objetivo desta pesquisa consiste em investigar como alunos da Universidade Federal do Espírito Santo, campus Alegre, representam o objeto social “água como substância química”. Para alcançar isto, objetivos específicos foram traçados, sendo (a) identificar o NC da RS do objeto social pesquisado e (b) investigar como os participantes se posicionam em relação a RS e o conhecimento sobre ciência que apresentam.

Esta pesquisa é desenvolvida a partir da Teoria das Representações Sociais (TRS) proposta por Sergè Moscovici (1978). Esta teoria se assemelha com uma pesquisa de opinião pública, pois Moscovici (1978) defende que o que é respondido no instante após a pergunta, possui uma base psicológica consistente, o que possibilita compreender a representação, sua importância para o grupo e como está articulada ao coletivo.

Ao compreender o universo de um indivíduo ou de um grupo, o objeto estabelece diversas relações e conexões com outros elementos já existentes nesse contexto, absorvendo suas propriedades e acrescentando suas próprias características. Nesse processo de familiarização, o objeto é simultaneamente transformado e



transformador. Assim, “toda representação é uma representação de alguma coisa” (MOSCOVICI, 1978, p. 63), princípio que fundamenta essa dinâmica de construção e reconstrução de significados.

A TRS possui três grandes vertentes, que possuem pontos de vista parecidos, porém a forma como abordam a representação social é o que as diferencia. Para esta pesquisa, o modelo que mais se enquadra é o da Teoria do Núcleo Central (TNC). Como proposto por Abric (2001), de acordo com esta teoria, a RS é organizada a partir dos sistemas central e periférico.

No sistema central encontra-se o Núcleo Central (NC), que é um elemento mais relevante para a estrutura da representação e desempenha três funções: geradora de significado, em que os elementos identificados possuem valor e significados específicos para os indivíduos; a função organizacional, pela qual os elementos são organizados e definida a relação com o NC; por último, a função estabilizadora, garantindo a resistência/estabilidade destes elementos às mudanças. Já o sistema periférico se organiza ao redor do núcleo e é mais flexível do que o NC por ser mais sensível ao contexto social, mas também funciona como uma proteção da representação sobre o objeto, mesmo que aconteçam alterações dos elementos da representação (Abric, 2001).

METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa (Minayo, 2002) e foi desenvolvida a partir do aporte teórico-metodológico da TRS, na perspectiva da Teoria do Núcleo Central. Como instrumento de coleta de informações, foi utilizado um questionário semiestruturado baseado na Livre Associação de Palavras (LAP), que segundo Rateau *et al.* (2012) se torna possível a partir deste modelo de questionário, identificar e relacionar os elementos que constituem a representação a partir das respostas.

O termo indutor “ÁGUA COMO SUBSTÂNCIA QUÍMICA” foi respondido por 46 pessoas que foram convidadas de forma aleatória e que fossem frequentadores da Universidade Federal do Espírito Santo, no município de Alegre, sendo este público, composto por alunos de graduação e pós-graduação e também funcionários do corpo técnico-administrativo, com a finalidade de investigar como o grupo que está exposto a maior circulação do conhecimento científico representa o objeto social em questão. Estes participantes responderam 5 (cinco) termos ou expressões mais significativas, de forma hierárquica do que viesse à mente quando indagados pela expressão “água como

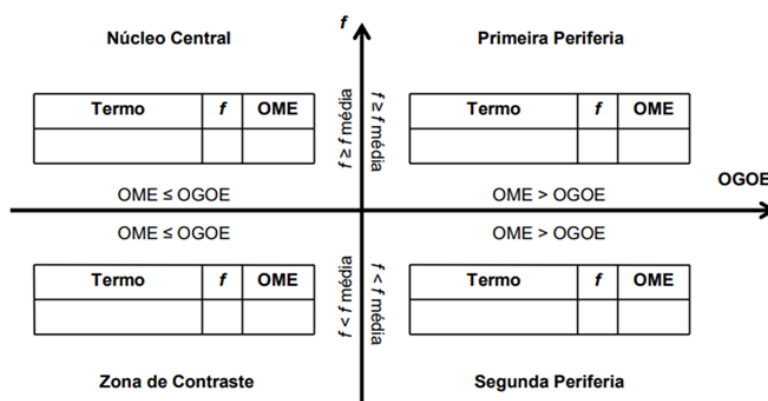


substância química”. Em seguida, explicaram sobre a escolha das respostas anteriores e ainda responderam uma última questão, que consistia em completar a frase a seguir: “Água como substância química para mim, é”.

Para análise das informações e produção dos dados, os termos obtidos foram organizados em uma planilha do programa *Microsoft Excel* e depois analisada pelo *software Evocation 2005* (Vergès *et al.* 2003), que conforme Vogel (2016), este programa realiza uma análise lexicográfica e gera dados numéricos que são representados através do Quadrante de Vergès, que possibilita visualizar a representação estrutural da **RS** e a identificação do **NC**.

O Quadrante de Vergès consiste em uma representação gráfica que integra as variáveis f (frequência) e OME (Ordem Média de Evocação) a partir da análise de saliência (Wachelke; Wolter (2011). Na figura 1 é possível observar como ficam organizados os elementos que compõem a representação. Nesse esquema, o quadrante superior esquerdo corresponde ao Núcleo Central e encontram-se os termos com alta frequência e baixa ordem de evocação. No quadrante superior direito, a primeira periferia aloca os termos com alta frequência e alta ordem de evocação. Nos quadrantes inferiores, à direita encontra-se a segunda periferia, abrangendo os termos poucos salientes em frequência e ordem de evocação, e por último, à esquerda localiza-se a zona de contraste, com os termos de baixa frequência, porém aparecem numa posição importante para o participante. Apesar das posições distintas, todas essas áreas mantêm relação entre si (Vogel, 2016).

Figura 1 - Quadrante de Vergès

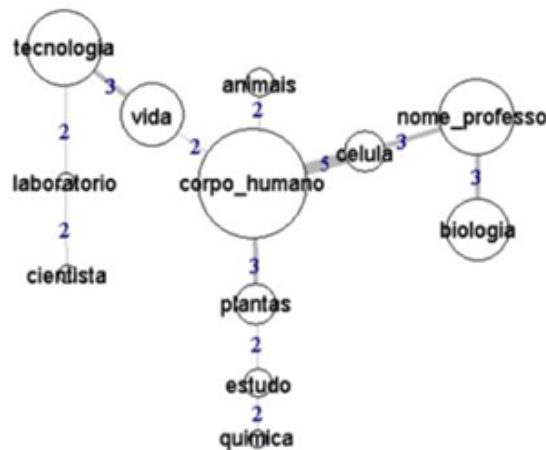


Fonte: Receputti, 2019, p. 61.

Uma outra análise para indicar o possível **NC** de uma **RS**, consiste na Análise Similitude, que complementa a análise prototípica por meio da interpretação entre os termos que se mostraram mais relevantes para os participantes da pesquisa. Obtém-se

estas informações através de uma árvore máxima de similitude (figura 2) gerada no programa computacional Iramuteq (Ratinaud e Dejean, 2008). De acordo com Vogel *et al.* (2018), esta análise permite identificar as conexões entre os termos, em que os vértices representam a frequência com que cada termo foi mencionado e as arestas indicam a co-ocorrência entre eles, ou seja, o número de vezes que aparecem juntos, indicando que termos ligados por muitas arestas, apresentam excelente conexidade.

Figura 2: Exemplo de Árvore Máxima de Similitude



Fonte: Bortolai, Aguilar e Rezende (2016, s. p.)

Vale ressaltar, que houve necessidade de realizar uma padronização dos termos para construir um banco de dados para que as respostas apareçam com maior frequência. Neste caso, foi realizada a lematização, agrupando os termos de femininos para masculinos e plural para singular, além de retirar a acentuação. Também a transformação da representação da fórmula química da água (H_2O), para o termo fórmula-água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

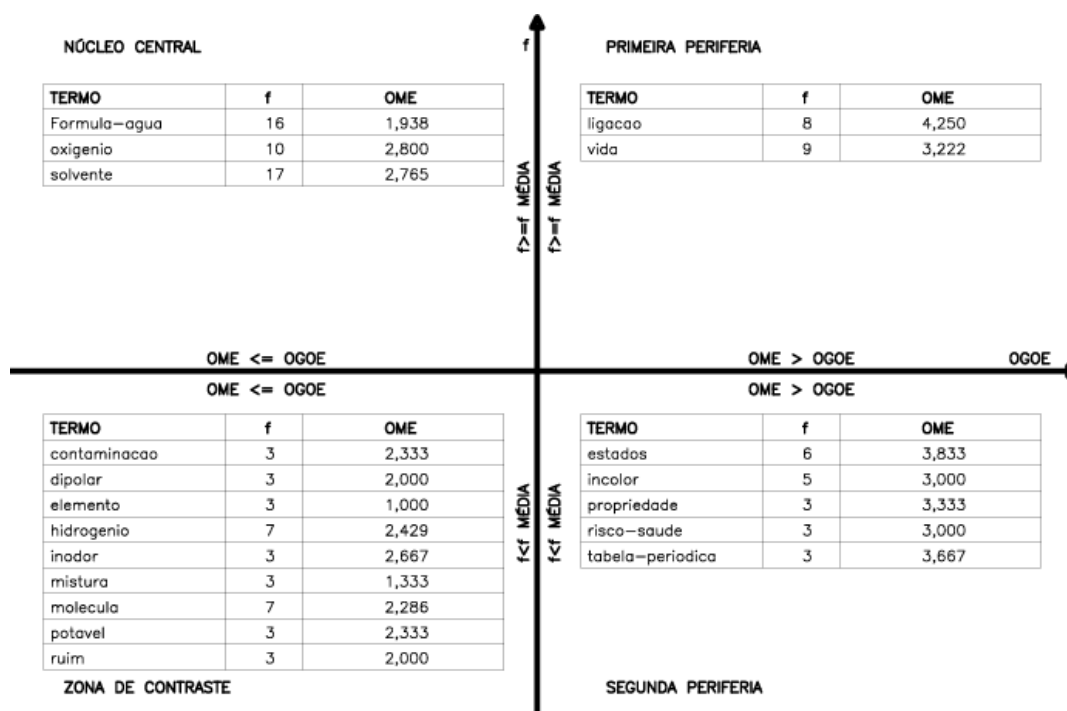
Com base na TNC é possível analisar como está organizada a RS destacando os elementos que compõem o NC e a região periférica a partir do termo indutor “Água como substância química” para os sujeitos sociais em questão. Os resultados serão interpretados e discutidos a partir da articulação dos dados obtidos por meio do Quadrante de Vergès e da Árvore de Similitude Máxima.

Dados utilizados para a construção do Quadrante de Vergès e da Árvore de Similitude Máxima, obtidos através do *software* EVOC foram de 221 termos, 46



participantes e 104 termos diferentes. A partir do valor de OGOE (Ordem Geral de Ordenamento das Evocações) que é obtido através de uma equação que relaciona a média das Ordem Média de Evocações (OME), tem-se para esta pesquisa, o valor de 2,94 e a frequência mediana dos termos também necessária para a distribuição dos termos nos quadrantes é oito ($f_{\text{mediana}} = 8$). Na figura 3 encontra-se o Quadrante de Vergès, representando os termos que foram mais lembrados pelos participantes, permitindo identificar a OME e a frequência de cada termo sobre a RS de “Água como substância química”, assim como a sua posição de centralidade e periferia.

Figura 3- Quadrante de Vergès



Fonte: os autores

Para a Análise de Similitude, foi utilizado o mesmo banco de dados para a construção do Quadrante de Vergès, porém inseridos no programa Iramuteq. A obtenção da Árvore Máxima de Similitude permite analisar as relações entre os termos, assim, os vértices maiores, indicam maior frequência (f) e os valores das arestas, indicam a co-ocorrência entre os termos, ou seja, a quantidade de vezes que estes termos aparecem juntos nas respostas dos participantes. Na figura 4, encontra-se a árvore máxima de similitude obtida.

A OME, que relaciona a importância de certos termos para o grupo e significa que são os termos mais lembrados pelos participantes por aparecerem nas primeiras posições. Desta forma, quanto mais próximo de 1 o valor da **OME**, mais relevante para o indivíduo é este termo, neste sentido, de acordo com o quadrante obtido na figura 3, os termos que apresentaram valores mais relevantes para os participantes foram “*fórmula-água*”, “*oxigênio*” e “*solvente*”, indicando assim o possível **NC** da **RS**, no primeiro quadrante.

Entende-se as contribuições relevantes dos elementos periféricos para as análises, contudo para este trabalho, a análise será realizada enfatizando a centralidade da RS. Assim, ao observar as palavras como “*fórmula-água*”, “*oxigênio*” e “*solvente*” que aparecem com maior frequência e baixa OME, trazem indicações que para o grupo em

questão, termos científicos fazem parte do cotidiano, conseguindo realizar associações, que são comuns do universo escolar, muito provavelmente relacionados aos conteúdos da disciplina de Química.

Com isso, ao analisar os termos individualmente, *fórmula-água* que foi expresso pelos participantes como H_2O (como destacado anteriormente, fez-se necessário realizar padronização de alguns termos) e indica a representação da fórmula química da água. Nas justificativas para a evocação do termo em questão, em sua maioria apresentaram “*fórmula química da água*” e um participante destacou “*tabela periódica*” em que se torna coerente a ideia de representação química.

Para o termo **oxigênio** as justificativas apoiaram-se em “*elemento constituinte da água*”; “*elemento da fórmula*” corroborando com a concepção de representação química, mas também associado ao conceito de ligação química, como expresso na árvore máxima de similitude, em que apresenta a co-ocorrência entre os termos “*ligação, hidrogênio e polaridade*”.

O termo **solvente** apresentou maior frequência entre os outros termos constituintes do NC e as justificativas dos participantes foram mais diversificadas, em relação aos outros termos, algumas delas, como “*solvente universal*”; “*utilizada em diversos experimentos*”; “*reduzir concentração*”; “*propriedade*”, apresentam que o termo solvente traz significados para os participantes de uma visão da química de maneira mais experimental, destacando a utilização da água para atividades laboratoriais.

Desta maneira, a partir das justificativas apresentadas, pode-se destacar que os participantes com acesso a este espaço de circulação do conhecimento científico, não possuem uma visão de estranheza sobre a Química, conseguindo visualizá-la como algo comum, em se tratando de Ciência.

Neste sentido, cabe destacar a importância da escola, pois neste espaço ocorre a transição “do saber espontâneo para o saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita” (SAVIANI, 2016, p. 58), que possibilita ao sujeito se apropriar de novas formas de expressar os conteúdos do saber popular (Saviani, 2016). Desta maneira, a análise do NC, permite perceber que, para o grupo, o termo “química” está diretamente relacionado aos conceitos científicos, em estreita relação com o contexto escolar.

A partir disto, cabe ressaltar conforme Lorenzetti (2020 *apud* Lorenzetti 2021) a importância da alfabetização científica, esta que pode ser entendida como um processo em que a linguagem das Ciências Naturais passa a ter significados, e funcione como um instrumento para o indivíduo ampliar seu conhecimento e cultura, contribuindo para sua



atuação como cidadão na sociedade. Os saberes adquiridos por meio desse processo tornam-se essenciais para a tomada de decisões que envolvam o conhecimento científico.

Contudo, sob a nova perspectiva proposta pela BNCC e pelo Novo Ensino Médio, Martins (2020) destaca que o Ensino de Química, conforme delineado nestas políticas, evidencia a racionalidade técnica, caracterizando-se por um ensino descontextualizado, apresentando limitações quanto à abordagem de questões mais amplas. Neste contexto, Saviani (2025) reforça que essa nova organização do currículo, nas normas de BNCC, tem como função adequar o sistema educacional brasileiro, aos critérios estabelecidos pelas avaliações padronizadas em larga escala.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa, foi possível observar que mesmo num contexto marcado pelo aumento do negacionismo científico, os participantes da pesquisa, apresentaram importantes relações entre água e química a partir de conceitos científicos, apesar das associações negativas existentes, mostra-se que a universidade ainda é um espaço de resistência frente aos processos negacionistas. Além disso, destaca-se a necessidade de pensar no papel da Escola diante da formação dos sujeitos valorizando o ensino pautado em perspectivas de desenvolvimento do pensamento crítico, para a constituição de uma sociedade com cidadãos alfabetizados cientificamente capazes de tomar decisões mais informadas.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J. C. Las Representaciones Sociales: Aspectos Teóricos. In: ABRIC J-C **Prácticas Sociales y representaciones**. México, D. F.; Cultura Libre, 1 ed., 2001.

BRANCO, E. P.; BRANCO, A. B. G.; IWASSE, L. F. A; ZANATTA, S. C. Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 21, p. 47–70, 2018. Disponível em: . Acesso em: 18. out. 2025.

BORTOLAI, M. M. S.; AGUILAR, M. B. R.; REZENDE D. B. **Núcleo central e periferia das Representações Sociais de alunos do Ensino Médio sobre Ciência**. In.: Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, SC, 2016.



CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma Possibilidade para a Inclusão Social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, jan./abr. p. 89-100, 2003.

LORENZETTI, L. Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em Ciências. In: MILARÉ, T; RICHETTI, G.P; LORENZETTI, L; ALVES FILHO, J. de P. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas**. São Paulo: Livraria da Física. 2021. p. 47- 72.

MARTINS, S. T. **O ensino de Ciências/química no contexto da Base Nacional Comum Curricular e da reforma do ensino médio**. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Florianópolis, 2020.

MILARÉ, T; RICHETTI, G.P. História e compreensões da alfabetização científica e tecnológica. In: MILARÉ, T; RICHETTI, G.P; LORENZETTI, L; ALVES FILHO, J. de P. **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas**. São Paulo: Livraria da Física. 2021. p. 19-46.

MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

PIVARO, G. F; GIROTTO, Jr. G. O ataque organizado à ciência como forma de manipulação: do aquecimento global ao coronavírus. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n.3, p.1074-1098,dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74968/45149>. Acesso em: 24. out. 2025.

RATEAU, P.; MOLINER, P.; GUIMELLI, C.; ABRIC, J.-C. Teoria das Representações Sociais. In: VAN LANGE, P. KRUGLANSKI, A.; HIGGINS, E. (Ed.). **Handbook of theories of social psychology**. London: Sage, 2012, v. 2, p. 477-497.

RATINAUD, P.; DEJEAN, S. IRAMUTEQ -Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires.[S.l.]: **Laboratoire LERASS**, 2008.

RECEPUTI, C. C. **Percepções de Professores de licenciaturas em Química sobre “Experimentação”, na perspectiva da Teoria das Representações Sociais**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SAVIANI, D. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento-revista de educação** , [S. l.], n. 4, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistamovimento/article/view/32575>. Acesso em: 25 out. 2025.

SAVIANI, D. **Educação, pedagogia histórico-crítica e BNCC**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2025. 232 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, 2003.

VOGEL, M. **Influências do PIBID na representação social de licenciandos em química sobre ser “professor de química”**. 2016. 220 f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

VOGEL, M. SCARAMUSSA, D. S; MACHADO. H. S; PEREIRA, T. M; VOGEL, A. J. Z. Avaliação da construção de oficinas temáticas na perspectiva dos bolsistas PIBID QUÍMICA: Potencialidades e dificuldades. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.8, n.3, set./dez. 2018.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de Construção e Relato da Análise Prototípica para Representações Sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 27, n. 4., p. 521- 526, 2011. Disponível em: <
<https://www.scielo.br/j/ptp/a/bdqVHwLbSD8gyWcZwrJHqGr/?lang=pt> > Acesso em: 23. out. 2025.

