

A Água no contexto de aprendizagem em Ciências no Ensino Fundamental: uma abordagem investigativa em representações sociais

Michele Bortolai*, Daisy de Brito Rezende**

Resumo

A Água é um recurso natural necessário à sobrevivência. Essa afirmação expressa o compromisso e dever social quanto à sua utilização e preservação. A Água como temática investigativa é um objeto amplamente estudado em todos os níveis de ensino, a partir de estudos escolares, projetos interdisciplinares e pesquisas educativas. É nesse sentido que esta pesquisa tem por objetivo compreender a Representação Social da Água de 75 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de São Paulo, apresentando parte dos resultados de uma tese de doutoramento. O grupo investigado respondeu a um questionário de associação livre de palavras ao termo indutor Água, com justificativas para os 437 termos evocados. As respostas foram submetidas aos *softwares* Evocation 2005, identificando-se a saliência dos termos pela análise do Quadrante de Vergès e, IRaMuTeQ, salientando a conectividade dos termos através da Árvore de Similitude Máxima. Os resultados encontrados mostraram que os termos mais expressivos foram Tomar banho, Beber água, Economia e Desperdício, compondo o Núcleo Central desta Representação Social e ressaltando a importância da água no cotidiano dos sujeitos pesquisados. A abordagem teórico-metodológica da Teoria das Representações Sociais, complementada pela Teoria do Núcleo Central, oportuniza aos professores e demais estudiosos da realidade escolar a compreensão e obtenção de informações sobre contextos em que a aprendizagem escolar acontece de tal forma que a prática educativa seja uma ação mobilizadora do conhecimento de modo significativo para os estudantes e os docentes.

Palavras-chave: Representação Social; Teoria do Núcleo Central; Ensino de Ciências; Água.

* Docente no curso de Licenciatura em Química no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, vice-líder do RESSONAR (UFRB) e integrante do LiEQui (USP), Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6055875748216127>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9837-7062>, E-mail: michelemb@ufrb.edu.br

** Docente no Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Departamento de Química Fundamental, coordenadora LiEQui (USP), Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2204733820298316>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7715-0427>, E-mail: dbrezend@iq.usp.br

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i2.12729>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Recebido em: 05/07/2021; Aceito em: 01/11/2022

ISSN: 2595-7376



Introdução

É consenso entre os estudiosos do contexto escolar a importância das aprendizagens em Ciências da Natureza (DIAS, 2016; SANTOS, 2007; TAVARES, 2009; ZANON, 2012). Dias (2016, p. 10) corrobora essa apreensão ao afirmar que *“É unânime entre os estudiosos de todo o mundo a importância do ensino de Ciências na formação dos estudantes para serem cidadãos críticos e reflexivos, preparados para o exercício da cidadania [...]”*. Esta *“[...] preocupação crescente com a educação científica vem sendo defendida não só por educadores em ciências, mas por diferentes profissionais [...]”* (SANTOS, 2007, p. 475). Sua relevância aponta para a formação de indivíduos conscientes de seu papel na sociedade e para a compreensão de que a Ciência é um construto humano em constante processo de transformação. Essa informação traz à lume uma ação docente comprometida com a melhoria da qualidade do ensino através da presença mais ativa dos estudantes envolvidos com a própria aprendizagem.

Nessa perspectiva, Santos (2007, p. 475) discute que a intencionalidade da ação docente está além de *“[...] levantar referenciais para estudos na área de currículo, filosofia e política educacional [...]”*, mas também em *“[...] analisar o papel da educação científica na formação do cidadão.”* Assim, cada vez mais as políticas curriculares nacionais estão se desenvolvendo em torno de novos contextos, sejam eles: familiar, político, escolar, disciplinar, pois novos discursos se erguem e influenciam a construção de um currículo mais integrador. Esses discursos são expressos nas vozes de pesquisadores acadêmicos junto aos professores nas escolas, uma vez que podem nortear os princípios organizacionais da Escola Básica. Assim, as propostas curriculares são reinventadas e sofrem transformações e recontextualizações devido a dinâmica e heterogeneidade do processo de sua construção que passa por releituras nos diferentes grupos sociais. Em outras palavras, a cada realidade novos grupos se formam em diferentes contextos, influenciando e sendo influenciados pelas transformações e necessidades da sociedade, cada qual com seus princípios históricos, valores sociais e interesses políticos.

É nesta acepção que se pauta a visão de que a aprendizagem das Ciências acontece no contato entre os pares e pela interação com o meio físico e social. Nessa perspectiva, a construção do conhecimento é social e o aluno não o recebe passivamente. Reflete sobre ele, faz observações, fomenta discussões, enfim, não

há neutralidade nos processos educativos. É nesse sentido que buscou-se apontar neste texto para a relevância de estudos sobre a Água no ensino de Ciências, pois este tema tem sido discutido em diversas pesquisas relacionadas à construção do currículo escolar. Por exemplo, em uma pesquisa realizada por Gouvea, Santos, Cardoso e Sousa (2015, p. 164), com alunos de uma escola pública de Educação Básica localizada em Mato Grosso, para sensibilização e conscientização quanto ao uso adequado da água, identificou-se “[...] *que os alunos demonstravam grandes dificuldades de compreensão em relação ao uso, à importância e ao desperdício da água que utilizavam.*”. O objetivo das atividades realizadas durante a pesquisa era levar os alunos a refletirem sobre suas práticas cotidianas inadequadas, passando ao consumo consciente e valorização da água potável.

Resultados que apontam neste mesmo sentido estão expressos na pesquisa realizada por Quevedo (2005, p. 71), através de uma investigação realizada com alunos do Ensino Médio do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, em Natal. O levante da pesquisa sobre percepção da água permitiu ao pesquisador identificar que para esses sujeitos “[...] *água é sinônimo de vida, muito embora a relação que mantém com ela parece dúbia e, muito mais funcional do que ecológica; consideram-na um recurso finito, um patrimônio indispensável à vida, [...].*”

Ainda nesta temática e fortalecendo as ideias das investigações já apresentadas tem-se a pesquisa “O tema água no Ensino de Ciências: uma proposta didático-pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos”. Esse estudo foi realizado por Dias (2016) com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Minas Gerais. Em sua pesquisa, Dias (2016) identificou que os estudantes conseguiram compreender a complexidade e a importância do tratamento da água e as etapas envolvidas nesse processo. As atividades realizadas durante a pesquisa levaram os alunos a discussões e reflexões acerca da necessária potabilidade da água para consumo humano, assim como possibilitou a interação dos alunos com seus pares e permitiu que extrapolassem seus conhecimentos para as experiências vividas em seu cotidiano, além de certa aproximação com a formação de conceitos científico-escolares. Neste sentido, Dias (2016, p. 83) também percebeu nas respostas dos alunos que “[...] *eles conseguiram observar a relação da temperatura com a mudança do estado físico das moléculas [...]*” de água. Outras respostas dos alunos também mostraram sua compreensão dos fenômenos físicos e químicos melhorando “[...] *as suas percepções durante o desenvolvimento da atividade [...]*”.



Também o ensaio escrito por Bacci e Pataca (2008) apresenta uma reflexão sobre a “Educação para a água” no ambiente escolar. Os autores elencaram alguns aspectos para a disseminação desse conhecimento através de um currículo em que se desenvolvessem projetos interdisciplinares. No texto, os autores transitam entre a importância do conhecimento sobre a água e sua influência para o desenvolvimento histórico e cultural em uma sociedade em constante processo de transformação, trazendo à tona discussões sobre a formação crítica dos cidadãos capazes de agir para além do grupo em que estão inseridos. Bacci e Pataca (2008, p. 217) discutem que

A educação para a água não pode, dessa forma, estar centrada apenas nos usos que fazemos dela, mas na visão de que a água é um bem que pertence a um sistema maior, integrado, que é um ciclo dinâmico sujeito às interferências humanas. Compreender a origem da água, o ciclo hidrológico, a dinâmica fluvial e o fenômeno das cheias, os aquíferos, bem como os riscos geológicos associados aos processos naturais (assoreamento, enchentes) é essencial para que possamos entender a dinâmica da hidrosfera e suas relações com as demais esferas terrestres.

Essas publicações destacam aspectos acerca do ensino em Ciências da Natureza relacionados a importância da aprendizagem sobre a Água, desde os anos iniciais da Escola Básica, pois é nesse período “[...] em que se investe prioritariamente no processo de alfabetização das crianças, que as habilidades de Ciências buscam propiciar um contexto adequado para a ampliação dos contextos de letramento.” (BRASIL, 2017, p. 331). Assim, refletir sobre as contribuições das Ciências para a formação geral dos alunos desde o início do processo de escolarização abre um leque de possibilidades para a atribuição de significados a esses conhecimentos, de modo a torná-los mais abrangentes e de mais fácil compreensão. Ações nesse âmbito viabilizam inovações nos métodos de ensino, mediante abordagens contextualizadas que contemplem os interesses dos educandos (BRASIL, 2017).

Associar a vivência dos alunos ao currículo da Educação Básica envolve um conjunto de conhecimentos a serem praticados na escola, a partir de estratégias que levem os estudantes a compreenderem e se apropriarem de uma nova forma de pensar sobre a Natureza. Assim, os alunos passam a compreender como a Ciência contribui para o desenvolvimento da sociedade, em seus vários aspectos: tecnológico, histórico, social, político e cultural (BRASIL, 2017). Nessa perspectiva, a escola é vista como espaço de aprendizagens onde se manifestam práticas culturais diversificadas, buscando vincular aspectos que extrapolam aqueles trazidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e que se referem às interações presentes no

ambiente formal de aprendizagem (SCHWERTNER, 2017). Portanto, repensar esses espaços significa superar a existência de uma prática educativa sem fundamentos científicos e epistemológicos e buscar por um ensino de Ciências pautado no trabalho conjunto dos alunos, que desperte sua curiosidade para além de manuais didáticos que não valorizam seus conhecimentos prévios ou seu pensar (BAYERL, 2014; PRZEPIURA, KOGA; ROSSO, 2015; TAVARES, 2009). Em outras palavras, reconhecer que o aluno é o sujeito de sua aprendizagem é o primeiro passo para o estabelecimento de ações que resultem em laços entre ele e o meio que o cerca. Assim, mudanças no cotidiano escolar são necessárias, de modo que a construção dos conhecimentos científico-escolares esteja alicerçada no vivenciado pelos alunos e nos princípios norteadores do trabalho pedagógico em sala de aula.

Essas reflexões trazem à nossa compreensão que o currículo é uma construção cultural que envolve conhecimentos produzidos por diversos segmentos sociais. Essa mistura de saberes e culturas, originados em diferentes campos sociais trazem possibilidades ao professor de conhecer seus alunos, como eles aprendem e a melhor maneira de tornar o conhecimento interessante para sua aprendizagem. Entretanto, como é discutido por Albino e Silva (2019, p. 140), os documentos da base nacional comum trazem um ideário de planejamento curricular que desconsidera realidades locais mais específicas. Esse modelo de educação “[...] vai pleitear uma formação do homem como recurso humano e não como sujeito, o que lhe confere a feição de um ‘objeto do capital moderno’ ”.

A superação desse viés curricular da atual educação nacional brasileira pode se dar pela construção de um currículo integrador e horizontal, que considere as realidades locais e contribuindo para a superação dessas visões distorcidas da educação e do ensino. Assim, os documentos que norteiam as políticas públicas educacionais devem ser construídos com especial atenção às implicações pedagógicas sobre ela estabelecidas (ROSA, OLIVEIRA, PAVAN e CORRADI, 2012) e decorrentes desse movimento ação-reflexão-ação que ocorre na confluência entre a teoria e a prática, isto é, na *práxis* educativa. Desse modo, é possível reconhecer a importância do cotidiano escolar e das relações cognitivas e afetivas que transcendem o ensino de técnicas e priorizam os processos formativos mais democráticos, rompendo com as visões simplistas da Educação em Ciências e das discussões sobre o cotidiano escolar.

Essas discussões sobre a aprendizagem em Ciências acontece, em grande parte, em âmbito escolar. Entretanto, precisa ser recontextualizado pedagogicamente e



articulado aos saberes que o indivíduo traz consigo do universo exterior a este espaço. Fatores sociais e culturais diversificados são condições reais para a ressignificação do conhecimento advindo da esfera científica e “[...] *requer intervenções deliberadas, em especial do professor, nela já enculturado.*” (ZANON, 2012, p. 242).

Através da enculturação o indivíduo se apropria dos elementos culturais de uma sociedade. Nessa perspectiva, a construção do conhecimento escolar em Ciências pode ser dita como social, ou seja, partilhada entre seus membros, possibilitando que novas formas de saber coexistam dialogicamente com saberes já existentes, se articulando e se transformando, conferindo novos significados ao ensino. Desse modo, tanto os sujeitos como os conhecimentos estão em interação na esfera científico-escolar. Essa relação se completa pelas experiências vividas e incorporadas no espaço educacional, pois a escola é um ambiente dinâmico e não-linear de aprendizagens. A correspondência entre as esferas do conhecimento, científica e escolar, se imbricam na constituição circulante da realidade. A passagem de uma esfera a outra acontece mediante interesses e referências pessoais, resultantes de contextos passados, capazes de possibilitar significações a aprendizagem das Ciências. Em outras palavras, a construção do conhecimento científico-escolar não é estanque e superficial, é um processo que ocorre “[...] *mediante a produção de sentidos em contextos diversificados de interação social.*” (ZANON, 2012, p. 246).

Intervir na realidade vivenciada no cotidiano escolar envolve ações para a superação de resistências, chamando a responsabilidade do Estado para esse processo na garantia de condições de ações e programas voltados aos sistemas educacionais, compreendendo as particularidades de cada região, passando por uma reflexão mais aprofundada da prática docente e da ressignificação do conhecimento escolar. A necessidade de mudanças emerge das fragilidades do trabalho escolar, que para ser mais efetivo, deveria perpassar a formação e valorização do professor, que envolve as políticas públicas relacionadas à Educação Básica para que tragam profundas mudanças ao processo de escolarização. Trata-se, então, de desvelar a compreensão social que subjaz a diferentes aspectos da prática docente e da aprendizagem escolar.

A investigação do conhecimento escolar contribui para compreensão da realidade em que uma determinada comunidade está inserida. Possibilita, também, certa aproximação ao pensamento dos sujeitos sociais, que, por sua vez, compartilham suas percepções e expectativas acerca das situações que ocorrem ao seu redor. Neste contexto, compreende-se a importância de pesquisas realizadas sob a égide da Teoria

das Representações Sociais para investigar como os alunos significam uma realidade comum, pois uma representação social não é mera reprodução de comportamentos e valores. É um conjunto dinâmico de produções de comportamentos impregnados de sentidos, podendo ser modificada e reconstruída, não permanecendo idêntica, mas sofrendo transformações para se converter em conhecimento comum, que conduz e orienta as práticas sociais da maioria dos grupos de pessoas em sua vida cotidiana (MOSCOVICI, 1978).

Toda representação é um sistema contextualizado de significações através do qual o sujeito social se constitui na interação com o outro e na partilha de significados, tanto em nível individual como no espaço público e social. Assim, a representação vai além da aceitação, endosso ou submissão dos sujeitos. É atribuído um significado ao objeto social, o que possibilita que significações diferentes sejam atribuídas a um objeto social por grupos distintos. Assim, investigar a RS de alunos do Ensino Fundamental sobre Água, na perspectiva da Teoria do Núcleo Central, é uma possibilidade para compreender a realidade desses discentes no que concerne a essa temática.

Para isso, apresentam-se nas próximas seções os resultados encontrados em um estudo realizado sobre a Representação Social da Água (RS) entre 75 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental (EF) de uma escola pública localizada na cidade de São Paulo, utilizando-se a abordagem teórico-metodológica da Teoria das Representações Sociais (TRS) complementada pela Teoria do Núcleo Central (TNC).

Pressupostos teóricos em representações sociais

O campo investigativo da TRS propicia a investigação de um determinado grupo social, pois traz consigo reflexões acerca do conhecimento dos indivíduos em suas relações culturais e sociais, em uma interface entre o sujeito, o contexto e o saber. Assim, a RS é “[...] 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).

Apoiado em teóricos como Piaget, Lévi-Bruhl e Freud, Moscovici buscou fundamentos da construção desse saber prático recorrendo a dois processos: a objetivação e a ancoragem (MOSCOVICI, 1978; 2007). Esses dois processos, objetivação e an-



coragem, se estruturam pela alternância de dupla natureza das faces figurativas (impressão do sujeito pelo objeto) e simbólica (significação do objeto pelo sujeito).

O primeiro processo, a objetivação, refere-se à estruturação do conhecimento sobre o objeto social, em que o objeto abstrato é materializado por meio de imagens (ou signos). Na objetivação, o objeto do conhecimento passa por uma seleção para posterior internalização (materialização), que o carrega de sentido e o inscreve no universo cognitivo das pessoas “[...] *como uma forma de construir, de interpretar o mundo simbolicamente [...]*” (FERNANDES, 2003, p. 112). O objeto simbolizado é reconhecido através de sua representação. Dessa forma, pode-se admitir que se parta do elemento percebido para atingir aquele concebido, ou seja, objetivar para depois ancorar os elementos de uma representação.

A ancoragem é o processo que atribui sentido ao objeto, através da busca ao que é familiar, para encontrar sua melhor interpretação e, assim, incorporá-la a sua estrutura de pensamento. Na ancoragem, os elementos do pensamento social são integrados cognitivamente ao conhecimento preexistente, influenciando e sendo influenciado pelos comportamentos sociais. Na fase de integração desses elementos, algumas informações são retidas e outras dispensadas em função de normas e condições culturais, ancorando informações em um pensamento já enraizado, a fim de permitir a elaboração de novas representações. Assim, ocorre a familiarização do estranho, simbolizando o objeto e possibilitando, assim, sua compreensão. Esse processo antecede a objetivação quando tende a “[...] *substancializar as ideias abstratas [...]*” e, assim, as incorpora aos esquemas cognitivos do indivíduo, conferindo-lhe inserção e adaptação a uma rede de significados e, depois, atribuindo-lhe sentido (ABDALLA, 2013; MOSCOVICI, 1978, 2012, p. 156).

A compreensão da RS permite a inferência de que seus sistemas funcionem além das instâncias cognitivas, visto que também são sociais. Seu enfoque cognitivo supõe a existência de um sujeito psicologicamente ativo. Já o seu enfoque social é condicionado pelas práticas sociais em que uma representação é elaborada ou transmitida. A lógica das construções sócio-cognitivas é regida por suas próprias regras porque a representação, como um conjunto organizado e coerente, integra o racional e o irracional, ou seja, integra contradições aparentes em uma realidade não tão aparente (ABRIC, 2001).

Nesse jogo dialético existente na constituição das representações sociais se fortalecem as relações entre o universo cognitivo e a realidade social (conceitos e

percepções) através de saberes e experiências provenientes de diferentes origens. Tal aspecto possibilita a inferência de que a cada instante algo ausente se acrescenta e algo presente se modifica tornando frequente o extraordinário (insólito). A transposição de saberes de um universo para outro permite que o objeto em transformação se articule, por livre associação de saberes, tomando e emprestando características, para construir as suas próprias e se tornar familiar de modo compreensível e concreto.

Para Moscovici (2012, p. 39), o fenômeno das representações sociais é reflexo do que ele chama de realidade, “[...] *são entidades quase tangíveis, circulam, se cruzam e se cristalizam através da fala, do gesto, do encontro no universo cotidiano.*” Elas podem ser percebidas nas relações sociais ou mesmo nos diálogos entre os indivíduos pertencentes a um grupo ao conceberem o conhecimento através de conjuntos compostos por imagens e opiniões.

Quando um indivíduo ou grupo possui uma opinião a respeito de um objeto significa dizer o mesmo que um posicionamento, uma atitude, uma resposta, um comportamento sobre uma situação constitutiva do objeto social. É a expressão dos indivíduos quando do estímulo recebido e interiorizado. É o mesmo que dizer que a reconstrução do objeto por si só não existe e só se realiza através do diálogo sujeito-objeto, como um vínculo social inseparável e característico.

Já a construção das imagens pode seguir por dois caminhos. O primeiro, na perspectiva do campo sensorial (campo do visível), está relacionado à mediação através dos sentidos, em que a forma (concreta) representa a sistematização do conhecimento, anteriormente abstrato. O segundo, associado à memória social e à prática coletiva, revela as experiências sociais de um grupo, através de um espaço-tempo vivido. Sua função principal é a seleção daquilo que vem do interior, mas, sobretudo, do exterior. Nesse sentido, a imagem estaria próxima a uma representação, porém cristalizada em uma única forma forjada no âmbito de um grupo que compartilhe dos mesmos valores (ROCHA, 2010). De fato, Receputi, Pereira, Vogel e Rezende (2020b, p. 315) afirmam que 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.*” Para esses autores (ibid), as “[...] *RS apresentam duas características aparentemente contraditórias, sendo, ao mesmo tempo, estáveis e dinâmicas, consensuais e marcadas pela individualidade dos componentes do grupo.*”



É por meio deste pensamento que se alicerça este estudo. Fundamentado na perspectiva teórico-metodológica da Abordagem Estruturalista da TNC. Como proposto por Abric (2001), a RS é constituída por dois sistemas, o central e o periférico. Os termos centrais, geradores e estabilizadores das representações, oferecem maior resistência à alteração, sendo possível identificá-los devido a seu valor simbólico para o grupo social, que se reflete na saliência e conectividade dos termos evocados pelos sujeitos em uma tarefa de associação livre de palavras.

O núcleo central (NC), também chamado de núcleo estruturante, determina a significação e a organização da representação através de duas funções essenciais. Através da função geradora, o NC da RS cria e transforma os elementos constitutivos da representação, atribuindo-lhes significados, ou seja, sentido e valor. A outra função do NC é chamada organizadora e tem a atribuição de unir os elementos da RS no seu entorno, garantindo-lhe estabilidade em contextos móveis e evolutivos. A resistência do NC a mudanças é garantida pela consideração conjunta dos elementos centrais e periféricos da RS e pela distribuição desses elementos nessas esferas. Caso contrário, se os núcleos forem distintos, toda a representação se modificará, tornando a organização do seu conteúdo insuficiente para garantir-lhe centralidade (ABRIC, 2001; SÁ, 2002).

Os termos que constituem o sistema periférico apresentam interfaces com o contexto de elaboração da RS e protegem o NC, sendo responsáveis por sua manutenção. O sistema periférico de uma RS se organiza ao redor do NC e responde pela flexibilidade da representação. A periferia representa o lado mais acessível e concreto da representação por abarcar, em sua constituição, as experiências individuais vividas pelos sujeitos, dado ser sensível ao contexto imediato em que é articulada. Nesse sentido, Abric (2001) comunica que na zona periférica, os elementos podem estar mais ou menos próximos do núcleo, conforme hierarquização realizada pelos sujeitos, desempenhando, desse modo, papel fundamental na significação da representação.

Metodologia

Esta pesquisa de abordagem qualitativa e natureza descritiva (BOGDAN; BIKLEN, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 1986) foi realizada na perspectiva teórico-metodológica da TNC (ABRIC, 2001), complementar à TRS, proposta por Moscovici em 1961 (Moscovici, 1978; 2012). O questionário foi o instrumento utilizado para

apreensão do conteúdo referente ao termo indutor Água, buscando-se evidenciar as ideias mais expressivas de um grupo de 75 alunos do 5º ano do EF de uma escola pública de São Paulo sobre este objeto social determinado. O contato inicial com a escola aconteceu no início de 2015, em reunião realizada com o diretor, assistentes e os coordenadores pedagógicos. A escolha desses sujeitos sociais se deu pelo fato desses estudantes terem vivenciado duas situações contraditórias, uma de racionamento no abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo e outra, subsequente, de perdas materiais por invasão da água do córrego próximo às suas residências, em período de chuvas extremas.

A delimitação desse nível de ensino foi determinante para observação de parte do processo de escolarização, pois o conhecimento da RS sobre Água nos anos finais do primeiro ciclo do ensino fundamental pode configurar-se como uma futura fonte de busca de informações para renovação de estratégias pedagógicas relacionadas às aprendizagens em Ciências da Natureza. Assim, para essa busca de informações foram aplicados questionários¹ de livre associação de palavras baseadas na questão indutora Água. Foi solicitado aos alunos que citassem 6 (seis) palavras ou expressões que viessem imediatamente a sua mente quando pensassem em Água, destacando hierarquicamente os 6 (seis) termos mais significativos. Em seguida, justificaram suas repostas dissertando livremente acerca de suas impressões sobre Água, revelando as expressões induzidas (BARDIN, 2011). *“Esse método de associação livre tem caráter espontâneo, menos controlado e, portanto, mais autêntico.” [...] A partir da análise das respostas será possível identificar a possível constituição da estrutura da representação – núcleo central e sistema periférico – sobre Água.*” (BORTOLAI, 2018, p. 127, 128).

Esse processo serviu como ponto de partida para que os indivíduos buscassem em suas vivências um repertório que permitisse dar sentido ao que era perguntado e para justificação de suas respostas. A escolha do conhecimento da RS dos alunos sobre este objeto social deve-se ao fato de que a temática Água permeia seu cotidiano, além do currículo da Educação Básica prever seu estudo ao longo dos anos de escolarização. Segundo a TNC, esta abordagem investigativa permite identificar os termos de maior valor simbólico para o grupo investigado, neste caso o objeto social Água. O valor simbólico se expressa na frequência e hierarquia com que os termos são evocados pelo grupo, isto é, na sua saliência. Os termos de maior valor simbóli-



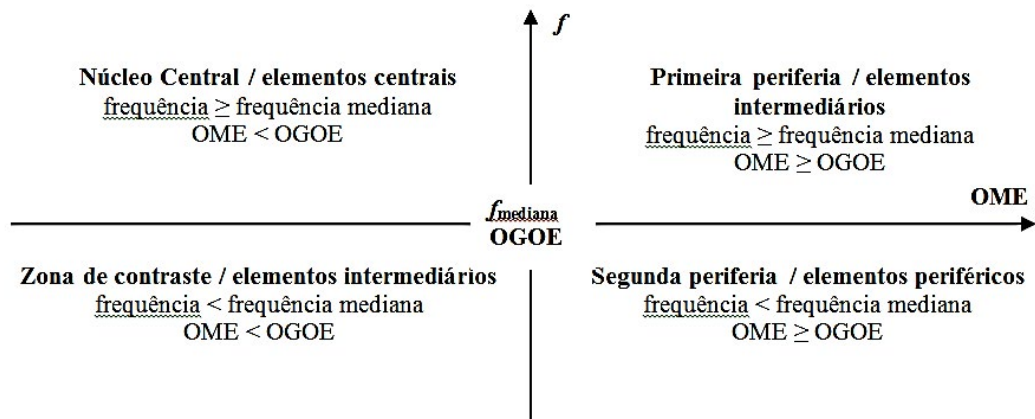
co são também os de maior conectividade com os demais termos da representação, orientando o sentido da representação.

As características metodológicas deste estudo tem a finalidade de atingir o objetivo proposto de “[...] *evidenciar a existência de aspectos comuns na diversidade de dados e de integrá-los em um todo coerente [...]*” (SÁ, 2002, p. 104), confirmando a presença dos termos mais significativos no NC e periferia. A análise dos dados foi organizada em duas etapas: a análise da saliência e a análise de similitude.

A análise da saliência foi realizada através do método associativo de produção de evocações, isto é, pela aplicação de um questionário de livre associação ao termo indutor Água. Esse método tem caráter espontâneo e permite ter acesso mais rápido aos elementos constituintes do universo semântico referente ao objeto estudado. Também foi solicitado aos sujeitos investigados um trabalho cognitivo de análise e hierarquização de sua própria produção (ABRIC, 2001).

Para análise das informações contidas nos questionários, os termos evocados foram organizados em uma planilha de dados que foi analisada com auxílio do *software* livre Evocation 2005 (VERGÈS, JUNIQUE, BARBRY, SCANO e ZELIGER, 2003), para elaborar o Quadro de Quatro Casas, também designado Quadrante de Vergès em grande parte dos estudos sobre RS. Para isso, relacionam-se a frequência e a ordem média das evocações (OME) conforme equações matemáticas já relatadas na literatura (*vide*, por exemplo, VOGEL, 2016, p. 49, RECEPUTI, PEREIRA, VOGEL e REZENDE, 2020a, p. 8; RECEPUTI, PEREIRA, VOGEL e REZENDE, 2020b, p. 316), adotando-se como valores de corte para a alocação dos termos no plano cartesiano (frequência em função da OME), que constitui o Quadrante de Vergès, a mediana das frequências (f_{mediana}) e ordem geral de ordenamento das evocações (OGOE). “*Dessa forma, pelo quadrante de Vergès construído, identificam-se o sistema central e o sistema periférico da representação.*” (RECEPUTI, PEREIRA, VOGEL e REZENDE, 2020b, p. 317).

Os quadrantes do Quadro de Quatro Casas (Quadrante de Vergès) deriva da análise da saliência (Wachelke, 2009), como é possível depreender da análise da Figura 1 – *vide* Vogel (2016, p. 49).

Figura 1: Quadrantes de Vergès

Fonte: Vogel (2016, p. 49).

O quadrante superior esquerdo representa os termos com maior valor simbólico e, portanto, maior possibilidade de constituírem o NC da RS, por serem mais frequentes e imediatamente evocados pelos sujeitos ($\uparrow f$ e $\downarrow OME$). Os termos constantes deste quadrante apresentam frequência de evocação acima da f_{mediana} e OME abaixo da média das ordens médias.

Ao mesmo tempo em que as informações constantes do possível NC apresentam um caráter homogêneo e de destaque prototípico, por evidenciar termos evocados por um mesmo grupo social, ele também desvela o caráter individual, ao considerar a OME proveniente da ordem de evocação de cada indivíduo. Estes termos são menos sensíveis a mudanças, em função do contexto externo ou das práticas cotidianas dos sujeitos, sendo, portanto, responsáveis pela significância, estabilidade e organização da RS.

No quadrante superior direito estão alocados os termos que provavelmente compõem a primeira periferia (PP) da RS. Apesar de serem palavras muito citadas pelos sujeitos, são de pouca relevância para o grupo ($\uparrow f$ e $\uparrow OME$). Assim, apresentam frequência de citação acima da f_{mediana} e OME acima da OGOE. “São classificadas como elementos integrantes da primeira coroa do sistema periférico, possuindo uma relação estreita com o núcleo central.” (SALVADOR, 2015, p. 54), assegurando, desse modo, sua estabilidade e permanência.

Já as evocações que possuem baixa frequência e alto grau de importância ($\downarrow f$ e $\downarrow OME$) constituem a zona de contraste (ZC) da RS. Eles são considerados muito

importantes pelos sujeitos pela ordem privilegiada de evocação. A frequência de evocação está abaixo da f_{mediana} e a OME é menor que a OG OE. Assim, estão localizados no quadrante inferior esquerdo por serem importantes para um pequeno grupo da RS e apresentarem estreita relação com o NC, porém tendem a se associar aos significados da PP da representação contrastando com o NC.

O quadrante inferior direito do Quadro de Vergès apresenta os termos alocados na segunda periferia (SP) da RS. Eles possuem uma ligação distante com o NC, são pouco frequentes e definidos como menos importantes entre os termos evocados, mas estão muito próximos à PP, conferindo a sua estabilidade e permanência. A frequência dos termos localizados neste quadrante é menor que a f_{mediana} e a OME está acima da OG OE. Isso significa prontidão de evocação baixa e pouca relevância para a RS ($\downarrow f$ e $\uparrow \text{OME}$).

Além da saliência, como indicador de possibilidade da presença dos termos no NC de uma RS, a conectividade também desempenha papel importante nesse processo. A conectividade pode ser expressa através de um grafo, a Árvore de Similitude Máxima, que evidencia o poder associativo dos termos evocados pelos sujeitos, permitindo identificar quais dos termos advindos da análise prototípica como pertencentes ao NC têm maior probabilidade de sê-lo. Para construir a Árvore de Similitude Máxima, utilizou-se o *software* Iramuteq (RATINAUD; DEJEAN, 2008). Através da Árvore de Similitude Máxima podemos destacar os termos mais centrais daqueles mais periféricos, devido a sua forte capacidade associativa (SÁ, 2002). Quanto mais elevada for a conectividade ($\uparrow \text{Ar}$ =arestas e $\uparrow \Sigma \text{co}$ =somatório de co-ocorrências), mais ligados entre si os termos estarão. Na aresta (Ar) está indicado o índice de co-ocorrência (co), isto é, a quantidade de vezes que dois termos foram simultaneamente evocados. Isto é, a conectividade pode ser evidenciada através do método da constituição de pares de palavras, representadas pelas arestas do grafo. Cada par de itens formado possui um índice de similitude, que consiste na relação de co-ocorrências e o número de sujeitos envolvidos. Segundo Receputi, Pereira, Vogel e Rezende (2020b, p. 317),

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.

As informações obtidas destes dois instrumentos de análise permitem inferir quais termos têm maior valor simbólico para o grupo, no que se refere ao objeto social investigado, pois a saliência e poder associativo dos termos são seu reflexo. Essas propriedades podem ser inferidas pela frequência, hierarquia e conectividade dos termos evocados a partir de um termo indutor que compreenda o objeto social que se queira investigar. Portanto, a conjugação destas variáveis permite identificar os termos constituintes do NC e da periferia da RS sobre Água destes sujeitos.

Resultados e discussão

Através da abordagem teórica da TNC é possível realizar a análise da organização interna da RS sobre Água dos sujeitos sociais, exaltando os termos presentes no NC e na periferia da RS. As análises e a discussão dos dados encontrados serão realizadas a partir do diálogo entre as informações obtidas do Quadrante de Vergès e da Árvore de Similitude Máxima. O valor simbólico dos termos obtido através das variáveis necessárias para a obtenção do Quadrante de Vergès, gráfico cartesiano apresentado na Figura 1 e 2, encontram-se na Tabela 1 e são determinadas ao analisarem-se os dados fornecidos pelo Evocation 2005 (*vide* Quadro 1). Os dados mostrados no Quadro 1 completam as informações que se obtêm do Evocation 2005 (EVOC).

Tabela 1: Variáveis utilizadas para obtenção do Quadrante de Vergès através do programa EVOC

OGOE	$f_{\min}$	f_{mediana}
Ordem geral de ordenamento da evocações	Frequência mínima	Mediana das frequências
3,5	6	12

Fonte: elaboração própria

Quadro 1: Dados utilizados na construção do Quadrante de Vergès e Árvore de Similitude Máxima

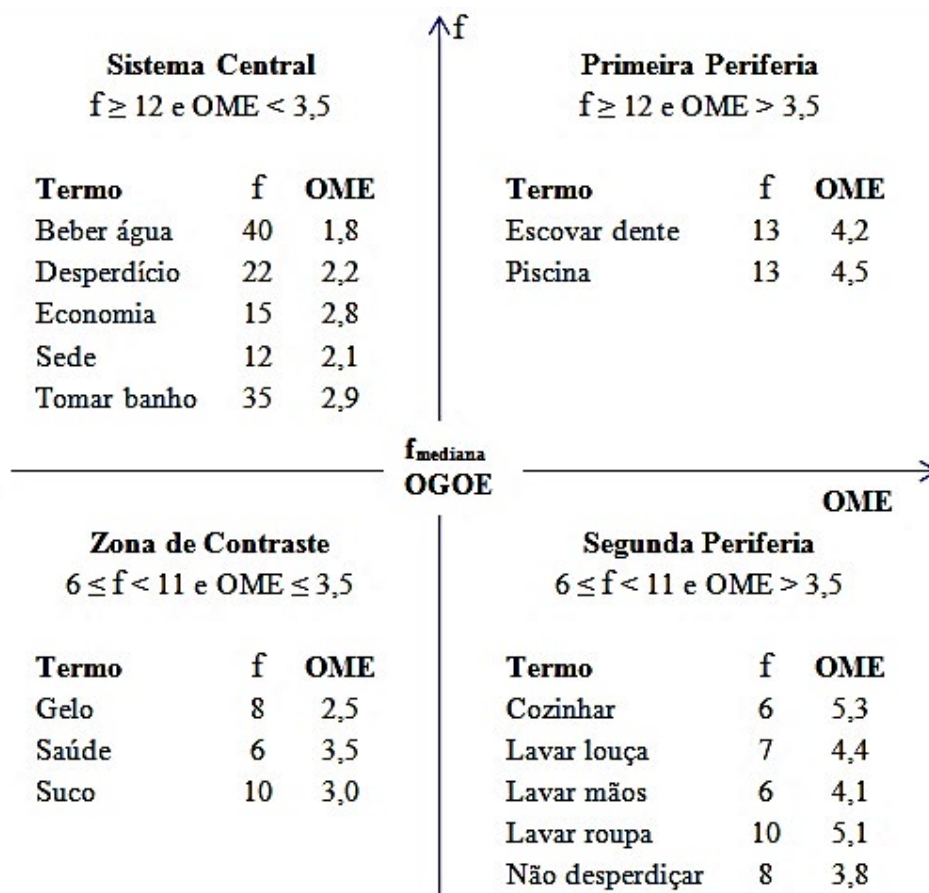
SE= 75 (alunos envolvidos na pesquisa)
Tev= 437 (quantidade de termos evocados)
n= 6 (quantidade de termos solicitados para evocação no questionário de associação livre de palavras)
 n_j = 168 (quantidade de diferentes termos evocados)
 $f_{\max}$ = 40 (frequência máxima)

Fonte: elaboração própria

Os valores constantes da Tabela 1 e Quadro 1 foram obtidos com auxílio do EVOC, gerando-se um arquivo que apresenta a quantidade de sujeitos envolvidos na pesquisa ($SE = 75$) e o total de termos evocados ($Te_v = 437$), correspondendo a 97% do total previsto. Este número ($Te_v = SE \times n = 75 \times 6$) deveria ser de 450 palavras, entretanto, não foram todos os alunos que evocaram as seis palavras referentes ao termo indutor. Desse montante, 168 eram diferentes (n_j), fato que demonstra que esses alunos tinham um amplo repertório de significância para o termo indutor.

Ainda para a construção do Quadrante de Vergès (valores fornecidos pelo EVOC estão listados na Tabela 1) é necessário determinar a frequência mínima de corte (aquela que leva à eliminação dos resultados mais individuais ou devido a grupos minoritários, que constituem o grupo social). Em geral, adota-se como valor de corte a frequência imediatamente inferior àquelas que abrangem cerca de 50% dos termos evocados, excluindo-se da amostra todos aqueles termos citados com frequência inferior à frequência mínima ($f < 6$), resultando na permanência de 15 termos de maior significância (211 citações; 48,3%) e exclusão de 226 citações ($437 - 211 = 226$; 51,7%). Isso significa dizer que das 168 diferentes evocações, 15 foram citadas 6 vezes ou mais. Isto é, permaneceram para análises da saliência e da similitude aqueles termos com maiores frequências, portanto com menor diversidade, pois possuem maior valor simbólico para o grupo. As evocações excluídas eram mais dispersas e menos expressivas para a identificação da centralidade da RS sobre Água.

O valor para a OGOE (considerada 3,5 para esta pesquisa) é obtida pela média das OME (ordem média de evocações; calculada através dos pesos atribuídos às evocações)². O valor da frequência mediana dos diferentes termos ($f_{\text{mediana}} = 12$) também é utilizado para distribuição dos termos da RS nos quadrantes³ do Quadrante de Vergès, identificados como sistemas central e periférico (*vide* Gráfico apresentado na Figura 2). O gráfico apresentado na Figura 2 refere-se ao registro das ideias mais prontamente elencadas pelos alunos sobre a RS da Água, expressando a importância atribuída a cada um dos termos evocados pelos sujeitos (OME) que, combinada com a f (frequência dos termos evocados), possibilita a identificação da saliência e localização central ou periférica dos termos desta RS.

Figura 2: Gráfico cartesiano simbolizando o Quadrante de Vergès para a RS sobre a Água

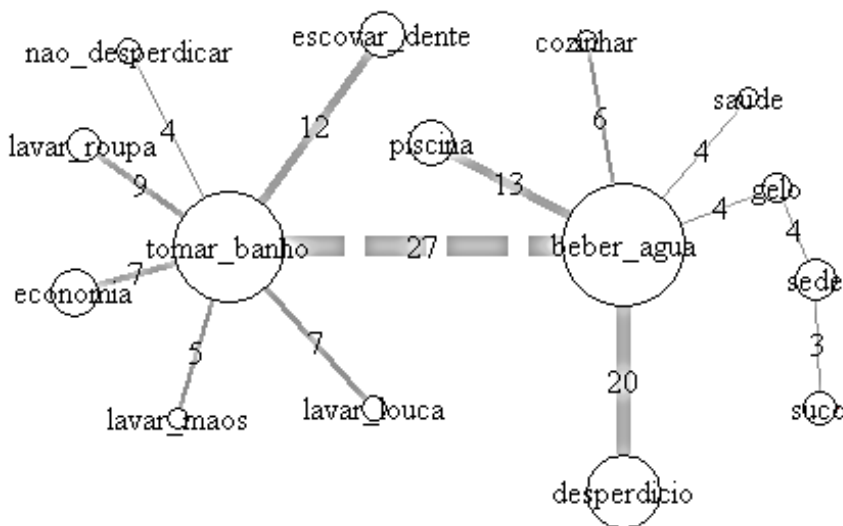
Fonte: Bortolai (2018, p. 176)

Já na análise de similitude, o poder associativo (conectividade) é determinado pela existência de conjuntos de pares, visto o número de co-ocorrências (ligações) entre dois termos, obtendo-se a Árvore de Similitude Máxima. A árvore é um grafo constituído por termos conexos entre si, mas com apenas uma ligação entre cada par de termos. A conectividade entre cada par de termos é registrada no decorrer de cada aresta (ligações entre os termos evocados). Ela pode ser evidenciada através do método da constituição de pares de palavras (reagrupamento de palavras). Cada par formado possui um índice de similitude, que consiste na relação de co-ocorrências e o número de sujeitos envolvidos. Em outras palavras, cada aresta (Ar) do grafo representa a ligação entre dois dos termos (vértices) mais expressivos que foram

evocados. Já o somatório das co-ocorrências (Σco) expressa a quantidade de termos evocados, ao mesmo tempo, pelos alunos.

A Árvore de Similitude Máxima está representada na Figura 3. Para sua construção foram utilizados os dados constantes do Quadro 1, através da inserção da planilha de dados no programa Iramuteq. A combinação da conectividade (poder associativo) e saliência entre os termos evocados pelos sujeitos, fornecem maiores evidências para a identificação dos termos provenientes da análise prototípica como pertencentes ao NC ou a periferia da RS.

Figura 3: Árvore de Similitude Máxima para a RS da Água



Fonte: elaboração própria.

Para a identificação da estrutura da representação, tem-se a relação entre expressivos valores de saliência (expressa na frequência e hierarquia de evocação do termo) e conectividade (evidenciada pelo grau de similitude) que induz a compreensão dos prováveis termos pertencentes ao NC. Já os baixos indicativos de saliência e de conectividade permitem inferir que esses termos estejam presentes na periferia da RS (*vide* Tabela 2). Quando um termo tem alta frequência nas evocações dos indivíduos significa que é importante na vida cotidiana, isto é, a estrutura da representação pode se modificar, por variação dos termos periféricos, sem que ocorram rupturas de significado no NC da representação do grupo social.

Tabela 2: Saliência e Conectividade dos termos mais representativos relacionados ao termo indutor Água

	Termos	Saliência		Conectividade	
		f	OME	Ar	Σco
NC	Beber água	40	1,8	6	74
	Desperdício	22	2,2	1	20
	Economia	15	2,8	1	7
	Tomar banho	35	2,9	7	72
PP	Escovar dente	13	4,2	1	12
	Piscina	13	4,5	1	13
	Sede	12	2,1	2	7
ZC	Saúde	6	3,5	1	4
	Suco	10	3,0	1	3
	Gelo	8	2,5	2	8
SP	Lavar mãos	6	4,1	1	5
	Lavar roupa	10	5,1	1	9
	Lavar louça	7	4,4	1	7
	Cozinhar	6	5,3	1	6
	Não desperdiçar	8	3,8	1	4

Fonte: elaboração própria.

A compreensão do significado atribuído aos termos que caracterizam a centralidade e periferia da RS sobre a Água indica o contexto em que ela se constituiu, refletindo as vivências dos sujeitos sociais e sua relação com o objeto da RS. Da observação da representação gráfica do Quadrante de Vergès (Figura 1 e 2) e da Árvore de Similitude Máxima (Figura 3) foi possível inferir os 15 termos com maior valor simbólico como representantes da estrutura interna desta RS. A partir dos dados obtidos da análise de saliência e similitude (Figuras 2 e 3) foi elaborada a Tabela 2, com a finalidade de facilitar a observação da complementariedade das análises da saliência e do poder associativo, que refletem o valor simbólico dos termos.

O núcleo central da representação social

Os termos com frequências maiores ou iguais à frequência mediana ($f_{\text{mediana}} = 12$) e valores para OME menores ou iguais do que o determinado para a OGoe (3,5) são alocados no quadrante superior à esquerda do Quadrante de Vergès (Figura 2). Estes são os prováveis termos constituintes do NC da RS, devido à sua saliência. Da

análise da Árvore de Similitude Máxima (Figura 3) foi observada a conectividade dos termos mais representativos, a saber:

- Beber água ($f=40$ e $OME=1,8$; $Ar=6$ e $\Sigma co=74$)
- Tomar banho ($f=35$ e $OME=2,9$; $Ar=7$ e $\Sigma co=72$)

Os termos Beber água e Tomar banho possuem maior valor simbólico que os demais termos da RS, com a alta saliência (alto índice de frequência e baixo valor de OME) e o alto poder associativo aproximados (o termo Beber água possui 6 arestas e o termo Tomar banho possui 7 arestas). Esses dois termos (pertencentes ao NC) estão conectados pela aresta que indica o maior índice de similitude (igual a 27) para esta RS.

As outras conectividades do termo Beber água se realizam com o termo Desperdício (conectados pela aresta com índice de similitude igual a 20) e com outros termos pertencentes a periferia da RS (Piscina, Cozinhar, Saúde e Gelo). Já o termo Tomar banho apresenta demais conectividades com os termos Escova dente, Não desperdiçar, Lavar roupa, Lavar mãos, Lavar louça e Economia (pertencentes a periferia).

Estes dois termos pertencentes ao NC (Beber água e Tomar banho) são os termos mais estáveis e expressivos desta representação, pois são mais resistentes a mudanças e também apresentam maior conectividade que os demais termos da RS. Dessa observação pode-se depreender que quanto maior for o número de sujeitos que evoquem os mesmos termos (maior índice de similitude), mais conectados eles estarão. Assim, estarão também mais próximos de pertencerem ao NC da representação. Se a frequência dos termos evocados for alta, a similitude (conectividade) também será alta e vice-versa. Os termos Beber água e Tomar Banho organizam os demais componentes, orientam comportamentos e expressam as ações dos sujeitos sociais. Neste caso, são termos relativos às necessidades primárias dos sujeitos sociais, como saciar a sede – Beber água - e manter a higiene do corpo – Tomar banho.

Nas justificativas para a evocação do termo Beber água, referidas por dois alunos investigados - “[...] é boa para beber, contém muita proteína, porque ela fortalece nossos ossos, ela contém muito cálcio” e “[...] eu bebo muito líquido, mas quase nunca bebo água pura.” - há uma tentativa de explicação para os benefícios do consumo da água para o organismo. Entretanto, essas justificativas trazem em si a necessidade de aprendizagens mais significativas, ao longo de seu percurso escolar, sobre concei-

tos relacionados à composição da água potável e suas propriedades, para que sejam finalmente capazes de diferenciar a água potável, própria para consumo humano (que contém vários sais e oxigênio dissolvidos) da substância água, que tem uma composição molecular definida.

Os termos Sede e Beber água apresentam significados semelhantes, porém diferenciados para parte dos alunos investigados. O termo Beber água apresenta maior frequência e poder associativo do que o termo Sede, indicando seu valor simbólico. Pode-se inferir pelo significado dos termos, Sede e Beber água, que as relações deles são análogas, devido ao significado conferido por uma parcela dos alunos, que ressaltam a importância da água ou da falta dela para a saúde e bem estar. Essas relações estão expressas nas falas dos alunos, como segue:

Beber água - se eu estou com sede vou beber água; porque sem sede nós não bebemos água e aí acabamos ficando sem hidratar o corpo; beber água nos ajuda a ter disposição; é porque quando a gente está jogando futebol nosso corpo fica cansado e é importante beber água; beber água todos os dias para hidratar o corpo; precisamos beber água para viver; sem beber água a gente morre; o gelo vira água para que possamos tomar; a água hidrata nosso corpo e nos dá muita energia; é boa para beber, contém muita proteína, porque ela fortalece nossos ossos, ela contém muito cálcio; eu bebo muito líquido, mas quase nunca bebo água pura; porque a água mata a sede e dá saúde; se não chover, a Cantareira não enche e nós ficamos com sede; a água purifica tudo, naturalmente cai das nuvens pra gente beber.

Sede – sede é muito bom, eu bebo sempre, se não nós iríamos morrer de sede, por isso todos devem beber água; eu gosto da água porque ela nos limpa, lava meu corpo por dentro, ela mata minha sede e tudo mais; a água mata a sede; sede significa que uma pessoa está com vontade de beber água.

Tomar Banho - lavar as mãos para prevenir doenças; se limpar pra não ficar fedorento; se lavar e tirar os germes; é bom pra ficar cheiroso, mas tem gente que desperdiça muito; tomar banho nos deixa limpos; é bom tomar banho no calor; tomar banho é essencial.

Em estudo realizado por Fridrich e Baldin (2015), com 145 crianças de 5^{as} anos do Ensino Fundamental, foram analisadas suas representações sociais e percepções



ambientais quanto à preservação, conservação e valoração da água. Dos resultados obtidos, percebeu-se que as crianças demonstraram preocupação em relação à poluição da água e demais problemas ambientais. Ou seja, também foram ressaltadas na investigação certa apreensão das crianças quanto ao descuido, degradação e uso indiscriminado de recursos presentes na natureza.

Os autores também relataram em suas observações que “[...] o comportamento individualista, capitalista e antropocêntrico do homem [...] pode levar ao estado de degradação.” *Essas crianças demonstraram-se preocupadas, pois percebem que a preservação de recursos naturais é de grande importância.* Assim, se mostra urgente “[...] maior conscientização da população quanto ao uso da água.”, seja “[...] em atividades realizadas diariamente como o uso da água para beber, tomar banho, lavar roupas, regar as plantas, para uso da agricultura e da indústria [...].” (FRIDRICH; BALDIN, 2015, p. 26003, 26004 e 26006).

Como manifestado nas justificativas dos alunos para os termos evocados, pode-se inferir a responsabilização da atividade humana e sua passividade perante os problemas sociais de disseminação de doenças, desperdício de recursos naturais e agravamento dos problemas ambientais. Tais inferências sugerem que esses alunos estão preocupados com a questão ambiental de preservação e consumo racional da Água, de modo a evitar a sua escassez, tanto para o próprio consumo, como também para higiene pessoal e coletiva.

Destaca-se também nesta análise, que embora os termos Sede, Desperdício e Economia estejam, inicialmente, localizados no NC, suas conectividades apresentam baixos índices de similitude (baixo poder associativo), portanto, não pertencem ao NC desta RS sobre a Água, devendo seu pertencimento se referir à PP, localizada no lado superior direito do Quadrante de Vergès (valores de frequência acima da frequência mediana – $f \geq 12$). Por fim, é possível inferir pela análise conjunta da saliência e da similitude que os termos representantes do NC desta RS sobre a Água são Beber água e Tomar Banho. Os demais termos pertencem a periferia da RS.

A periferia da representação social da água

O sistema periférico da RS é representado pela PP, ZC e SP. Este sistema, por ser mais dinâmico e flexível, está propenso a transformações mais imediatas, de forma que as experiências que os sujeitos vivenciam em seu cotidiano produzem

diferenças expressivas nas imediações da representação, enquanto os termos do NC são protegidos e garantem o significado da representação para o grupo. No quadrante superior direito, estão alocados os termos da PP:

- Escovar dente ($f=13$ e $OME=4,2$; $Ar=1$ e $\Sigma co=12$)
- Piscina ($f=13$ e $OME=4,5$; $Ar=1$ e $\Sigma co=13$)
- Desperdício ($f=22$ e $OME=2,2$; $Ar=1$ e $\Sigma co=20$)
- Economia ($f=15$ e $OME=2,8$; $Ar=1$ e $\Sigma co=7$)
- Sede ($f=12$ e $OME=2,1$; $Ar=2$ e $\Sigma co=7$)

Os termos alocados neste quadrante possuem frequência maior ou igual a frequência mediana ($f_{\text{mediana}} \geq 12$), e ordem média de evocações maior que a ordem geral de ordenamento das evocações ($OME > OG OE = 3,5$), com exceção dos termos Desperdício Economia e Sede que, inicialmente, estavam alocados no NC, com OME menor que OG OE ($OME < OG OE = 3,5$). Os termos da PP confirmam a centralidade dos termos alocados no NC, por estarem associados ao significado deles. Os alunos investigados justificam essa afirmação através de relações mantidas entre os termos do NC e os da PP, ou seja, ressaltam a questão do Desperdício e da Economia como fatores indicativos para o uso consciente da água. Também trazem, em suas falas, a demanda pela manutenção da higiene e saúde bucal.

Os termos Sede, Economia e Desperdício, inicialmente, presentes no NC da RS, estão implicitamente relacionados à questão da Água. Essa relação está ressaltada nas justificativas dos alunos, que destacam o desrespeito do homem com seu próximo, quando dizem “[...] enquanto alguns desperdiçam água, outros não a têm para consumir [...]”.

Desperdício – muita gente desperdiça água, joga fora enquanto tem muita gente por aí querendo um copo com água para beber e não tem; tem a ver com água e o desperdício da água; piscina é bom pra ficar no final de semana, mas desperdiça muita água e a gente tem que economizar.

Economia – é importante economizar; sempre economize porque no futuro pode acabar; para nós não morrermos no futuro; é bom economizar pra não faltar; se não economizar nós podemos morrer de sede, então nós temos que cuidar do planeta e da água; economizar no banho; economizar é bom; a água é importante, nós temos que cuidar senão ela acaba.

Piscina – Não encher piscina para economizar água; piscina é bom pra ficar no final de semana, mas desperdiça muita água e a gente tem que economizar; eu gosto de brincar na piscina.

Escovar dente – Para as pessoas não ficarem com a boca fedendo; muitas pessoas escovam os dentes com a torneira aberta; escovar os dentes com a torneira ligada; para nossa higiene; sempre escove os dentes pra não ficar com mau hálito; escovar os dentes para limpar eles e evitar cáries; para a saúde da boca; escovar os dentes para prevenir as cáries.

Esses mesmos alunos também ressaltam a problemática ao se referirem a importância de Economizar a Água para sobrevivência.

O quadrante inferior esquerdo se refere a ZC. Os termos pertencentes a este quadrante são:

- Gelo ($f=8$ e $OME=2,5$; $Ar=2$ e $\Sigma co=8$)
- Saúde ($f=6$ e $OME=3,5$; $Ar=1$ e $\Sigma co=4$)
- Suco ($f=10$ e $OME=3,0$; $Ar=1$ e $\Sigma co=3$)

Neste quadrante, estão alocados os termos que possuem frequência de evocação entre a frequência inferior e a frequência mediana ($f_{\min} \leq f < f_{\text{mediana}}$) e $OME \leq OGOE$. Eles são mais diversificados que os termos do NC, mas são relevantes para um pequeno grupo de alunos. Por exemplo, a conectividade entre Suco e Sede e entre Gelo e Sede desvelam o sentido da importância de saciar a Sede pelo consumo de água. Também a conectividade entre Gelo e Beber água e Saúde e Beber água possibilitam inferir, pelas justificativas realizadas pelos alunos, que a falta de água no organismo procede de um processo inicial de desidratação e que consumir água regularmente resulta em um corpo saudável.

Suco – suco usa água; sem gelo não teria suco bem geladinho; eu gosto muito de gelo com água e gelo com suco; suco porque é feito com água.

Gelo - Sem gelo não teria suco bem geladinho; o gelo vira água;

Saúde – é bom cuidar da nossa saúde; a gente precisa de água para a gente ficar com saúde; é bom pra saúde porque faz bem; beber muita água pra nossa saúde; a água é importante para a saúde; a água faz bem para mim para não ficar doente; a água é bom para a saúde e é bom para o corpo; sem

saúde todos irão morrer; cuidar da saúde para nos mantermos vivos; porque quando eu bebo água eu lembro o quanto é saudável; faz bem para a saúde; é bom para o nosso corpo.

Na SP, localizada no quadrante inferior direito, estão presentes os termos que possuem baixa frequência de evocação ($f_{\min} \leq f < f_{\text{mediana}}$) e ordem média de evocações superior à OGOE ($\text{OME} > \text{OGOE}$). Os termos alocados neste quadrante são:

- Cozinhar ($f=6$ e $\text{OME}=5,3$; $\text{Ar}=1$ e $\Sigma\text{co}=6$)
- Não desperdiçar ($f=8$ e $\text{OME}=3,8$; $\text{Ar}=1$ e $\Sigma\text{co}=4$)
- Lavar mãos ($f=6$ e $\text{OME}=4,1$; $\text{Ar}=1$ e $\Sigma\text{co}=5$)
- Lavar roupa ($f=10$ e $\text{OME}=5,1$; $\text{Ar}=1$ e $\Sigma\text{co}=9$)
- Lavar louça ($f=7$ e $\text{OME}=4,4$; $\text{Ar}=1$ e $\Sigma\text{co}=7$)

Esses termos são mais heterogêneos e instáveis e mais individuais, refletindo a realidade vivenciada pelos alunos do grupo. Os aspectos predominantes em suas justificativas se apresentam relacionados a questões do cotidiano como, por exemplo, higiene da casa e do corpo, desperdício e alimentação. Essas inferências podem ser observadas nas justificativas dos alunos para os termos evocados e localizados na SP, como segue:

Não desperdiçar – Porque tem sempre um que esbanja muita água limpa; água é muito importante pra nossa higiene, mas com cautela pra não desperdiçar; Se não cuidarmos da água ela vai acabar.

Cozinhar – É importante porque nos dá força; é porque em algumas receitas vai água; precisamos de água para fazer comida; fazer comida para nos alimentar; A comida é feita com água, por exemplo os alimentos: cenoura, macarrão, feijão, etc.

Lavar louça – ter a cozinha limpa; lavar a louça é bom pra deixar a nossa casa limpa, mas sem desperdiçar água; pra poder comer; lavar a louça para manter a higiene em casa.

Lavar mãos – lavar as mãos com a torneira aberta; lavar as mãos é higiênico; lavar as mãos para prevenir doenças.

Lavar roupas – é um jeito de você deixar a roupa limpa; pra gente não sair fedendo; para ficar limpa; lavar a roupa para prevenir doenças de pele.

Corroboram tais evidências as pesquisas realizadas por Polli e Camargo (2015, p. 1319-20), com 150 indivíduos, na cidade de Florianópolis. As falas dos sujeitos investigados ressaltam a preocupação com a escassez da água. Tal preocupação está representada através das palavras “[...] *energia, natureza e escassez* [...]” ou mesmo quando “[...] *indicam preocupações com o uso da água para a utilização por todos* [...]”. Os autores também fizeram outras associações das justificativas dos sujeitos entrevistados para o uso da água no cotidiano, quando se referiram aos cuidados necessários com o corpo, a “[...] *seu uso no cotidiano, banho e beber, à sua função de promotora de vida e também de saúde*.” Nota-se, pelas justificativas elencadas, que os termos deste quadrante também estão relacionados com a questão da sobrevivência e manutenção da vida. As relações entre os termos se estabeleceram a partir de questões que envolvem o cotidiano dos sujeitos sociais, principalmente, no que se refere a aspectos como higiene, alimentação e escassez.

Por fim, os resultados encontrados nesta pesquisa possibilitaram compreender a RS sobre a Água e possibilitou também a inferência de que o tema Água foi trabalhado na escola, assim como, era predominante na mídia, levando os discentes a explorarem criticamente as justificativas aos termos evocados, revelando o pensamento decorrente da realidade vivenciada e dos interesses manifestados. As justificativas elaboradas reforçam a questão valorativa relacionada à crise no abastecimento de água, situação pela qual passaram na época em que foram entrevistados, demonstrando que as relações criadas com o termo indutor podem ser condicionantes para o processo de construção do conhecimento científico-escolar.

Os resultados encontrados também possibilitaram ressaltar que, possivelmente, os temas mais abordados pelos professores de Ciências da Natureza remetem a aprendizagens sobre meio ambiente e corpo humano, pois as falas dos alunos não apresentam aspectos referentes às propriedades específicas da água, que poderiam ser abordadas na perspectiva macroscópica nessa etapa da escolarização. Em outras palavras, identificar esta RS sobre a Água simbolizou a compreensão do pensamento de senso comum que esses sujeitos sociais traziam a respeito da Água, sua escassez e o seu uso inadequado. Esse conhecimento levou a compreensão da existência de um saber no sentido em que se mesclam significados que rompem com o estranho e não familiar, legitimando a familiarização de saberes com o cotidiano e com a construção do conhecimento científico-escolar. Diante dessas considerações vale frisar

que o concebido pelos sujeitos sociais se fundamentou em acontecimentos vividos e se revelaram em representações significativas da realidade imediata.

Conclusões

Na época em que a pesquisa foi realizada, a cidade de São Paulo estava enfrentando períodos de racionamento, devido à crise hídrica da região mantida pelo sistema Cantareira e posterior perdas materiais devido às intempéries. No momento presente, de imensa preocupação com a situação do planeta relacionada à pandemia causada através da contaminação pelo COVID-19, provavelmente, outras questões relacionadas à higiene dos ambientes e do corpo seriam mais enfatizadas, devido à influência da mídia e dos temas abordados em sala de aula ressaltarem a relevância desses cuidados para a saúde e prevenção de doenças.

Vivenciar situações de agravamento ambiental e dificuldades de acesso a condições básicas de manutenção da saúde carregaram seus anseios de manifestações, expressas, neste estudo, nos termos elencados para o conhecimento de sua RS sobre a Água e em suas justificativas de escolhas dos termos que a representam, como forma de concretização dos próprios pensamentos. Desse modo, enfatiza-se que os resultados obtidos nesta pesquisa são importantes para as discussões sobre os processos de ensino e aprendizagens nas aulas de Ciências da Natureza, pois os discursos dos estudantes durante o processo de elaboração e construção do conhecimento estão ancorados às suas manifestações de senso comum, justificando e consolidando suas aprendizagens.

Dito isto, o estudo desta temática, além de permitir a abordagem de conceitos importantes sobre a matéria e os materiais, é ampla e recorrentemente abordado no currículo formal desse nível de ensino, favorecendo que futuras intervenções de caráter mais abrangente e contextualizador sejam intensificadas durante o ensino. Ainda, essa discussão auxilia na construção de trabalhos futuros em sala de aula, desde que os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema a ser estudado sejam ressaltados para elaboração de novas estratégias educacionais.



Water in the context of science learning in elementary school: an investigative approach to social representations

Abstract

Water is a natural resource necessary for survival. This statement expresses the commitment and social duty regarding its use and preservation. Water as an investigative theme is an object widely studied at all levels of education, from school studies, interdisciplinary projects and educational research. It is in this sense that this research aims to understand the Social Representation of Water among 75 5th grade students of a public school in the city of São Paulo, presenting part of the results of a doctoral thesis. The investigated group answered a questionnaire of free association of words to the inductive term Water, with justifications for the 437 evoked terms. The responses were submitted to the Evocation 2005 software, identifying the salience of the terms by the Vergès Quadrant analysis, and, IRaMuTeQ, highlighting the connectivity of the terms through the Maximum Similarity Tree. The results found showed that the most expressive terms were Bathing, Drinking water, Economy and Waste, making up the Central Core of this Social Representation and highlighting the importance of water in the daily lives of the subjects surveyed. The theoretical and methodological approach of the Theory of Social Representations, complemented by the Theory of the Central Core, allows teachers and other scholars of the school reality to understand and obtain information about contexts in which school learning happens in such a way that the educational practice is a mobilizing action of knowledge in a meaningful way for students and teachers.

Keywords: *Social Representation; Core Theory; Science Teaching; Water.*

Notas

- ¹ Como esta pesquisa envolve seres humanos, antes da aplicação dos questionários, foi enviado aos responsáveis pelos alunos um termo de consentimento que solicitava permissão para uso das informações dos questionários para fins de estudos acadêmicos.
- ² O EVOC calcula a média dos pesos atribuídos às evocações, sendo 1 para o termo mais importante e 6 para o menos importante (quando se solicitam seis palavras no questionário de livre associação a um termo indutor).
- ³ 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 OG OE. (Receputi et al., 2020b, p. 320).

Referências

ABDALLA, Maria de Fátima Barbosa. Representações sociais: aproximações/fronteiras entre Bordieu e Moscovici. In: ENS, Romilda Teodora; BÔAS, Lucia Pintor Santiso Villas; BEHRENS, Maria Aparecida. **Representações sociais: fronteiras, interfaces e contextos**. Curitiba: Champagnat. Fundação Carlos Chagas, 2013.

ABRIC, Jean Claude. Las Representaciones Sociales: aspectos teóricos. In: ABRIC, Jean Claude. **Prácticas sociales y representaciones**. México: Ediciones Coyoacán, 2001.

ALBINO, Ângela Cristina Alves; SILVA, Andréia Ferreira da. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, n. 13, v. 25, p. 137-153, 2019. <https://doi.org/10.22420/rde.v13i25.966>.

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. **Estudos avançados**, São Paulo, n. 22, v. 63, p. 211-226, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200014>.

BAYERL, Geovani da Silva. (2014). O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma reflexão histórica das políticas de educação do Brasil. In: 4º SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. **Anais...** Ponta Grossa, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.

BORTOLAI, Michele Marcelo Silva. **Percepções escolares sobre Água na perspectiva da Teoria das Representações Sociais**. São Paulo. USP, 2018. Tese de Doutorado em Ciências, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2017.

DIAS, Priscila Franco. **O Tema Água no Ensino de Ciências: uma proposta didático-pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos**. Uberlândia. UFU, 2016. Dissertação de Mestrado Profissional, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

FERNANDES, Vladimir. A filosofia das formas simbólicas. In: MACHADO, Nilson José; Cunha, Marisa Ortegoza da. **Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática**. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

FRIDRICH, Gilivã Antonio; BALDIN; Nelma. O Rio Iguaçu: Percepções Ambientais e Representações Sociais. **Revista Científica ANAP Brasil**, São Paulo, n. 8, v. 10, p. 1-16, 2015. doi:<http://dx.doi.org/10.17271/1984324081020151117>.

GOUVEA, Hércules Alan Carlotto; SANTOS, Leidmar Alves dos; CARDOSO, Fernando Henrique; SOUSA, Ricardo Douglas de. A relevância do tema água no ensino de ciências. **Revista Monografias Ambientais**, n. 14, p. 157-171, 2015. doi:<https://doi.org/10.5902/2236130820451>.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise. **As Representações Sociais**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOSCOVICI, Serge. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOSCOVICI, Serge. **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Petrópolis: Vozes, 2012.



POLLI, Gislei Mocelin; CAMARGO, Brígido Vizeu. Representações Sociais do Meio Ambiente e da Água. **Revista Psicologia: Ciência e Profissão**, n. 35, v. 4, p. 1310-1326, 2015. <https://doi.org/10.1590/1982-3703001622013>.

PRZEPIURA, Thaylise de Cassia Santos; KOGA, Viviane Terezinha; ROSSO, Ademir José. A Ciência e o Ensino de Ciências nas Representações Sociais de futuros professores das séries iniciais. In: 12 EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais...** Curitiba, 2015.

QUEVEDO, Violeta Odete Ribeiro de. **A água nossa de cada dia: percepção, uso e predisposições comportamentais de alunos do ensino médio de Natal**, Rio Grande do Norte. Natal. UFRN, 2005. Dissertação de Mestrado em Psicologia, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

RATINAUD, Pierre; DÉJEAN, Sébastien. **IRaMuTeQ – Interface de R pour les analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires**. [S.l.]: Laboratoire LERASS, 2008.

RECEPUTI, Caian Cremasco; PEREIRA, Thaiara Magro; VOGEL, Marcos.; REZENDE, Daisy de Brito. Representação social de coordenadores de área do pibid-química sobre “experimentação”. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 22, p. 1-29, 2020a. <https://doi.org/10.1590/21172020210125>

RECEPUTI, Caian Cremasco; PEREIRA, Thaiara Magro; VOGEL, Marcos.; REZENDE, Daisy de Brito.. A experimentação pelo olhar de graduandos em química: relações com o contexto formativo. **Investigações em Ensino de Ciências**, n. 25, v. 2, p. 313-331, 2020b. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p313>.

ROCHA, André Santos da. Algumas considerações sobre espaço e representação: subsídios para uma análise geográfica. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO E 10º SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA. **Anais...** Rio Claro, 2010.

ROSA, Maria Inês Petrucci; OLIVEIRA, Alana Camoça Gonçalves de.; PAVAN, Adriana Cristina; CORRADI, Dulcelena Peralis. Formação de professores de Química na perspectiva da cultura: reflexões sobre a noção de identidade profissional. In: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2012.

SÁ, Celso Pereira de. **Núcleo central das representações sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SALVADOR, Valéria Cristina Torres. **A representação social do conceito de governança de TI segundo os profissionais de TI de uma empresa de petróleo brasileira**. Salvador. FGV, 2015. Dissertação de Mestrado em Gestão Empresarial. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Fundação Getúlio Vargas, (2015).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, n. 12, v. 36, p. 474-492, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>.

SCHWERTNER, Suzana Feldens. Entre a universidade e a escola: propostas de intervenção em instituições escolares. **Psicologia Escolar e Educacional**, n. 21, v. 1, p. 125-128, 2017. <https://doi.org/10.1590/2175-3539201702111050>.

TAVARES, Mari Inês. **Um olhar sobre a educação continuada em Ciências de professores das Séries iniciais no Estado de São Paulo**. São Paulo. USP. 2009. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2009.

VERGÈS, Pierre.; 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, Marcos. **Influências do PIBID na Representação Social de licenciandos em Química sobre ser “professor de Química”**. São Paulo. USP. 2016. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo. Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2016.

WACHELKE, João Fernando Rech. Índice de Centralidade de Representações Sociais a partir de Evocações (INCEV): Exemplo de Aplicação no Estudo da Representação Social sobre Envelhecimento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, n. 22, v. 1, p. 102-110, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722009000100014>.

ZANON, Lenir Basso. Tendências curriculares no ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2012.

