



A Ciência na percepção de alunos da primeira etapa do ensino fundamental: um enfoque estrutural das representações sociais

Science in students' perception of the first stage of elementary school: a structural approach to social representations

Dayvisson Luís Vittorazzi

Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais – PPCTE / CEFET-RJ, Prefeitura Municipal de Castelo - ES, dlvittorazzi@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0001-9907-5173>

Tiêgo dos Santos Freitas

Secretaria de Estado da Educação, da Ciência e da Tecnologia da Paraíba (SEECT – PB), tyego-santos@hotmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-5584-3633>

Alcina Maria Testa Braz da Silva

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais / CEFET-RJ, alcina.silva@cefet-rj.br

 <http://orcid.org/0000-0001-5424-9993>

Resumo

Fundamentado no referencial teórico-metodológico da Teoria das Representações Sociais, com atenção especial a sua abordagem estrutural, o presente trabalho¹ trouxe como objetivo identificar o conteúdo e a organização das representações da Ciência de um grupo de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal no Estado do Espírito Santo. Por meios da aplicação de questionário com questões abertas e itens para evocação livre de palavras a partir do termo indutor “Ciência”, aplicado a 51 alunos, com atenção às técnicas aplicadas à Teoria do Núcleo Central, foi possível perceber que a representação

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Prefeitura Municipal de Castelo, ES.

se ordena em torno de elementos que se relacionam com conteúdos, procedimentos e agentes na produção do conhecimento científico. As análises permitiram inferir algumas relações dessas representações com a formação científica e pretendem contribuir com reflexões acerca dos processos de ensino e aprendizagens das Ciências nesta etapa da Educação Básica.

Palavras-chave: Representações Sociais. Núcleo Central. Ensino de Ciências. Ensino Fundamental.

Abstract

Supported by the theoretical-methodological framework of the Theory of Social Representations, with special attention to its structural approach, this paper is aimed at identifying the content and organization of the Science representations constructed by a group of students from the 5th grade from a municipal Elementary School in the state of Espírito Santo. Through the application of a questionnaire with open questions and items for free evocation of words from the inductive term “Science”, applied to 51 students, with attention to the techniques applied to the Central Core Theory, it was possible to perceive that the representation is ordered in around elements that relate to content, procedures and agents in the production of scientific knowledge. The analyzes allowed to infer some relations of these representations with the scientific formation and intend to contribute with reflections about the processes of teaching and learning of Sciences in this stage of Basic Education.

Keywords: Social Representations. Central Core. Science teaching. Elementary School.

Introdução

As disciplinas que compõem as matrizes curriculares das escolas trazem como fundamento a discussão de matérias relevantes à sociedade. Estudos acerca da história das diferentes disciplinas escolares revelam que todo conhecimento que deve ser propagado se concretiza na forma de conteúdos, os quais são ressignificados pela e para a escola (CHERVEL, 1990). Assim, visto o desenvolvimento científico e tecnológico figurando como impulso para novas demandas sociais, ensinar Ciências nas escolas faz-se necessário.

Partindo dessa asserção, organizações mundiais propuseram a discussão dos efeitos do crescimento científico e tecnológico nas sociedades, sinalizando para a necessidade de uma formação científica que potencialize o entendimento do modo de produção da Ciência e da Tecnologia para que seja possível integrar-se ao mundo contemporâneo (BIZZO, 2012). Intensificados, então, tornaram-se os trabalhos de investigação que visavam a importância de uma educação estruturada na Ciência e na Tecnologia como caminho para uma alfabetização científica (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Mesmo diante da polissemia atribuída a esta expressão, o que se tem pretendido é a reestruturação dos objetivos básicos para o ensino na busca de uma formação científica multidimensional², subentendendo atenção a outras dimensões do conhecimento científico e tecnológico, transpondo os esquemas conceituais e procedimentais intrínsecos ao processo (CACHAPUZ *et al.*, 2005; GOUVEIA e TESTA BRAZ DA SILVA, 2014).

Nos processos de formação multidimensional a aprendizagem científica não se pormenoriza como uma substituição de antigos conceitos ou concepções prévias ou alternativas por novos saberes científicos, mas se estrutura como um processo de associação entre “estruturas conceituais mais complexas a partir de outras mais simples e, provavelmente, estabelecer usos diferenciais para cada um dos contextos de aplicação dessas teorias” (POZO e CRESPO, 2009, p.135).

Nessa urdidura, destacam-se pesquisas que assinalam a importância das estruturas de conhecimento do aluno, do professor e da própria Ciência, na sistematização inerente à produção do conhecimento científico crítico e participativo (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Nessa premissa, os estudos das Representações Sociais (RS) têm trazido importantes contribuições ao campo educacional, uma vez que se dispõem a explorar a produção de saberes e comportamentos por via de interações simbólicas presentes nas relações cotidianas (CAMPOS, 2017; GILLY, 2002; MOSCOVICI, 2007, 2012).

Nesse enquadramento, os interesses que motivaram o presente trabalho voltaram-se para o reconhecimento dos sujeitos envolvidos nas práticas de Ensino de Ciências como agentes sociais, portadores de referências simbólicas expressas em palavras e ações, configurando o objetivo de identificar o conteúdo cognitivo-estrutural das representações da Ciência mantidas por um grupo de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal no Estado do Espírito Santo, tratando algumas possíveis relações com a produção do conhecimento científico nesta etapa da Educação Básica.

Referencial teórico-metodológico

A Teoria das Representações Sociais (TRS) foi estruturada pelo psicólogo social Serge Moscovici (1925-2014) a partir de seu trabalho de doutoramento *La Psychanalyse, son image et son public* (A Psicanálise, sua imagem e seu público), divulgado em 1961, quando articulou conceitos da Psicologia e da Sociologia e renovou a noção de Representações Coletivas proposta por Émile Durkheim (MOSCOVICI, 2012). Na ocasião, investigou como a psicanálise era representada pela sociedade parisiense, com o objetivo de compreender os mecanismos que possibilitaram a apreensão desse conceito científico por diferentes grupos sociais. Nesse contexto, interpretou as RS como fenômenos particulares que compõem o senso comum e criam a realidade, conduzindo a comunicação

² O caráter multidimensional da alfabetização científica pressupõe um olhar para outras dimensões da Ciência e da Tecnologia, além dos conceitos e métodos já inerentes ao seu vocabulário (CACHAPUZ *et al.*, 2005; GOUVEIA e TESTA BRAZ DA SILVA, 2014). Gouveia e Testa Braz da Silva (2014) trazem como exemplo a problematização da formação multidimensional a partir das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (tratadas como CTSA), sinalizando fundamental sua condução “em uma perspectiva em que os alunos possam ter acesso a história das idéias, natureza da Ciência e da Tecnologia e o papel de ambas na sociedade e não da maneira descontextualizada e limitada como é realizada atualmente” (GOUVEIA e TESTA BRAZ DA SILVA, 2014, p. 5).

e as ações dos indivíduos (MOSCOVICI, 2012). Eles guiam a análise dos assuntos cotidianos, originando um tipo de saber prático que tem por finalidade transpor algo incomum em algo corrente. Na tarefa de produção e reestruturação dessas RS entram em ação os processos de objetivação e ancoragem, os quais transformam a informação abstrata em algo que exista no mundo físico (objetivação) e ajustam essa novidade a um contexto já conhecido (ancoragem) (MOSCOVICI, 2012).

Desde sua concepção, a TRS tem sido utilizada por diferentes áreas de pesquisa, o que permitiu múltiplos olhares para suas definições e fomentou distintas contribuições à teoria. Estas configuraram abordagens complementares à TRS, dentre as quais, por interesse do presente trabalho, destaca-se a estrutural.

A abordagem estrutural contou com os estudos de Jean-Claude Abric (1941-2012), que investigavam as características cognitivo-estruturais de RS e acarretaram na elaboração da Teoria do Núcleo Central (TNC) (SÁ, 1996). Segundo esta teoria, “uma representação é composta de um conteúdo e de uma organização ou estrutura, essa última dividida em dois sistemas (núcleo central e elementos periféricos), cada um assegurando diferentes funções” (CAMPOS, 2017, p. 790). Os elementos que compõem essa estrutura possuem papéis específicos, porém complementares: o “sistema central (o núcleo central), cuja determinação é essencialmente social, ligada às condições históricas, sociológicas e ideológicas” (ABRIC, 1998, p. 33), associado a um conjunto de valores e normas, caracterizando o significado das RS; e o “sistema periférico, [...] associado às características individuais e ao contexto imediato e contingente, nos quais os indivíduos estão inseridos” (ABRIC, 1998, p. 33).

Nesse sentido, as proposições relativas à organização interna de uma representação procuraram elucidar duas de suas características, aparentemente contraditórias: “as representações sociais são ao mesmo tempo estáveis e móveis, rígidas e flexíveis” e “as representações sociais são consensuais, mas também marcadas por fortes diferenças interindividuais” (ABRIC, 1993, p. 75, tradução nossa).

No curso da promoção da TNC alguns pesquisadores trouxeram contribuições no desenvolvimento de métodos para levantamento do conteúdo das RS e identificação do provável núcleo central (NC), tendo bastante divulgação o trabalho de Pierre Vergès (SÁ, 1996). O método de análise proposto por Vergès combina algumas características de evocações produzidas a partir de um termo gerador. Essas metodologias de trabalho, como destaca Sá (1996), por mais objetivas e criteriosas que sejam, não parecem suficientes para dar conta da percepção global das RS, porém, na ausência dessas, “abre-se um perigoso espaço para avaliações meramente impressionistas da importância relativa das diferentes cognições para a organização da representação” (SÁ, 1996, p. 177), sendo sua aplicação útil aos primeiros estágios de uma abordagem plurimetodológica³ nesses estudos.

³ Os trabalhos que se dedicam à análise cognitivo-estrutural das representações sociais buscam o conhecimento dos três componentes essenciais das representações: seu conteúdo, sua estrutura interna e seu núcleo central. Considerando que não há uma técnica única, que permita a identificação desses três componentes, recomenda-se uma abordagem plurimetodológica, que compreende três estágios: o levantamento do conteúdo representacional; a pesquisa da estrutura

Dentre as diversas possibilidades de cooperação, partindo dos estudos das RS, sublinha-se as que tangem o campo educacional. Os trabalhos de Gilly (2002), Alves-Mazzotti (2008), Ornellas (2009), Chaib (2015), dentre inúmeros outros, revelam que essa teoria mostrou ser um instrumento valioso para o estudo de diversas questões relacionadas à educação. De modo geral, segundo Gilly (2002), a noção das RS nesse campo “orienta a atenção sobre o papel de conjuntos organizados de significações sociais no processo educativo” (GILLY, 2002, p. 232). Nesse sentido, pesquisas produzidas à luz da TRS assumem relevante importância, pois fornecem elementos que contribuem na apreciação das ações dos indivíduos, uma vez que as RS conduzem sua elaboração.

Quanto ao Ensino de Ciências, nota-se uma frequente atenção aos conhecimentos prévios trazidos para sala de aula e amplamente se tem discutido acerca da sua impressão nos processos de aprendizagens, uma vez que nestes, os indivíduos processam cada situação ou opinião que lhes é apresentada a partir do conjunto de saberes que carrega, em consequência, ao trabalho docente caberia a condução da reestruturação de conhecimentos mais simples para produções mais elaboradas (POZO e CRESPO, 2009). Esse conjunto de saberes possui gênese nas diferentes interações sociais, incluindo o espaço escolar, e podem se materializar na forma de RS, as quais englobam adjuntos de crenças, imagens, concepções, que conduzem a idealizações como, por exemplo, de modelos de contágio e transmissão de doenças, de mecanismos de gasto e consumo de recursos naturais e diversos outros conceitos que possuem, muitas vezes, um significado diferente na linguagem cotidiana e nos padrões científicos (POZO e CRESPO, 2009).

No interesse de verificar as contribuições de investigações que tratam das RS para a área de Ensino de Ciências, Vittorazzi (2018), partindo de um levantamento em periódicos nacionais, sinaliza que

[...] os estudos de representações de objetos relativos ao ensino de Ciências fornecem contribuições para reflexões sobre o papel e a medida que esse tipo de conhecimento deve assumir nos processos de ensino e aprendizagem, o que pode amenizar tensões estabelecidas em sala de aula, principalmente quando relativas a assuntos que passam por um crivo sentimental, cultural ou religioso. Fornecem, também, um caráter valoroso ao conhecimento comum e concorrem para uma formação política para o exercício da cidadania, pois consideram elementos sociais, econômicos e culturais na produção desse saber, o qual orienta as ações desses indivíduos nos diversos contextos nos quais estiverem inseridos (VITTORAZZI, 2018, p. 70).

Segundo Campos (2017), um dos desafios atuais da área seria o estudo da ancoragem como um caminho para se entender como os sujeitos vinculam seus sistemas sociocognitivos (ou RS) ao contexto escolar, sendo necessárias, para tanto, investigações que ultrapassem o caráter descritivo das RS e remontem à “compreensão dinâmica dos fatores psicossociais que participam da construção da *função social*” (LIMA e CAMPOS, 2015 *apud* CAMPOS, 2017, p. 793, destaque do autor) da escola e de seus atores.

e das relações de hierarquia entre os elementos; e a verificação da centralidade dos possíveis elementos do núcleo central.

Acerca da construção do objeto da presente pesquisa, é possível considerar que os modos de vida têm frequentemente sofrido profundas mudanças, umas mais positivas outras nem tanto, porém todas trazem como gênese algum conhecimento produzido historicamente pela humanidade. Torna-se praticamente impossível manter-se alheio a essas produções e, dessa maneira, nos tempos atuais o saber científico tornou-se altamente considerado. Diante dos fatos, faz-se fundamental, porém, discutir o que é Ciência ou o que ela não é e refletir sobre seus efeitos e suas limitações, o que justifica a relevância cultural e espessura social do objeto.

A discussão acerca dessa demanda pode partir da ideia de que o saber é algo intrínseco ao homem e, por sua essência, pode-se dizer que seu conceito é relativamente complexo. Nesse enredo, é possível sinalizar que a Ciência se desenvolveu por meio da busca por explicações dos fenômenos que cercam os seres vivos. Esses movimentos caracterizaram-se na forma de esforços de observação, reflexão e análise de fatos e certamente não surgiram de um pensamento único em um tempo abstrato, mas sim partiram de trabalhos coletivos, contextualizados em espaços sociais, políticos, culturais e históricos (CHALMERS, 1993; SANTOS, 2008). Em síntese, percebe-se que qualquer tentativa de produzir um conceito absoluto acerca da Ciência e seus saberes seria uma tarefa, no mínimo, incompleta. No entanto, diversos programas de Estudos Sociais da Ciência sinalizam ideias que podem fomentar o trabalho de alfabetização científica de caráter multidimensional.

Assim sendo, esses preceitos caracterizam referências teórico-metodológicas coerentes com os objetivos propostos no presente trabalho, que pretendem um diagnóstico preliminar acerca do tema “a Ciência na percepção de alunos do Ensino Fundamental”. Entende-se, nesse contexto, que as propostas deste estudo caminham em conformidade ao inquérito psicossocial, comumente desenvolvido em pesquisas no campo da Psicologia Social, uma vez que, segundo Jovchelovitch (2004, p. 21), as produções dessa área fornecem detalhamentos da zona “nebulosa e híbrida que comporta as relações” entre os sujeitos e seu grupo, trazendo relevantes contribuições a um diálogo interdisciplinar.

Metodologia

A TRS não antepõe nenhum método específico de pesquisa, porém, a literatura especializada sinaliza para o uso de técnicas na coleta dos dados empíricos por meio de inquéritos e evocação livre de palavras quando o interesse do pesquisador se concentrar no trabalho orientado pela abordagem estrutural (SÁ, 1996, 1998). Neste sentido, o presente trabalho assume um caráter prioritariamente qualitativo, visto seu interesse descritivo das representações do grupo, não abdicando, no entanto, das abordagens estatísticas preconizadas no tratamento dos dados referentes à estrutura representacional.

Como mecanismo de coleta de dados, utilizou-se um questionário com questões discursivas e itens para evocação livre de palavras a partir do termo indutor “Ciência”, aplicado a 51 alunos de três turmas do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada no Estado do Espírito Santo (Brasil). Para o presente trabalho, foram consideradas apenas as questões relativas à evocação livre de palavras, em atenção às

primeiras etapas da abordagem plurimetodológica tratada por Abric (1993, 1998): o levantamento do conteúdo da representação e pesquisa da estrutura e do NC.

Os dados reunidos por meio dessa técnica foram homogeneizados⁴ e organizados em tabelas, sendo processados com auxílio dos *softwares Evocation e Iramuteq* e analisados a partir da identificação dos prováveis elementos estruturais das RS, proposta por Pierre Vergès, baseada na abordagem estrutural pretendida pela TNC (Sá, 1996; Vergès, 2001).

O método de levantamento dos elementos do NC, sugerido por Vergès, relaciona “a frequência de emissão das palavras e/ou expressões com a ordem em que estas são evocadas” (SÁ, 1996, p. 116). Além disso, sugere-se a análise das relações estabelecidas entre os elementos das RS como forma de reiterar a composição do núcleo central (SÁ, 1996), sendo possível a criação de conjuntos de categorias no intuito de buscar indicações da organização da representação. No presente estudo adotou-se esses métodos para a sondagem das palavras/expressões que apresentaram maior probabilidade de pertencerem ao sistema central das RS, visto, assim, seu caráter prototípico (relativo à evidência) e símile (relativo à conexidade) (SÁ, 1996).

A enumeração dos elementos centrais e periféricos das RS, realizada por meio da análise prototípica, resultou na produção do Quadrante de Vergès (Figura 1). Neste, o *software Evocation* dispôs os termos evocados em quatro quadros, organizados por meio do cruzamento de suas frequências e ordem média de suas evocações. No 1º quadro, foram alocados os componentes mais frequentes e mais prontamente evocados; no 2º, os elementos com elevada frequência, porém evocações mais tardias do que as do 1º quadro; no 3º, os que possuíam baixa frequência, porém considerados importantes pelos alunos; e no 4º, os termos com baixa regularidade e evocados por último (SÁ, 1996).

Figura 1 - Quadrante de Vergès.

		Ordem Média de Evocação (OME)	
Frequência Média	Núcleo Central	1º Quadrante prontamente evocados + alta frequência	2º Quadrante tardiamente evocados + alta frequência
	Zona de Contraste	3º Quadrante prontamente evocados + baixa frequência	4º Quadrante tardiamente evocados + baixa frequência

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Sá (1996).

⁴ A homogeneização traz como princípio “a substituição de palavras que possuem a mesma raiz, por apenas uma, de mesmo significado” (VOGEL, 2016, p. 123).

A análise prototípica, segundo Vogel (2016, p. 108), pode ser “complementada pela análise de similitude do termo, confirmando sua centralidade, por um processo de análise de co-ocorrências que indica a conexidade”. Adotou-se, por meio do *software Iramuteq*, o cálculo dos índices de similitude entre os termos que traziam frequências significativas, resultando em uma “árvore máxima que sintetiza, graficamente, o conjunto das conexões existentes entre tais termos” (VOGEL, 2016, p. 108). Segundo Sá (1996, p. 126), a análise de similitude foi inaugurada no campo das RS nos anos setenta por Claude Flament (1930-2019), com o suporte de outros pesquisadores, tornando-se a “principal técnica de detecção do grau de conexidade dos diversos elementos de uma representação”.

No intuito de perceber indícios da organização e funcionamento dos sistemas das RS, foram aplicadas técnicas da Análise de Conteúdo aos termos considerados nas análises anteriores, privilegiando a Análise Categorical ou Temática (BARDIN, 1977). Nesse sentido, as evocações produzidas pelos alunos foram agrupadas em unidades (categorias) de registro segundo seu contexto de significação (FRANCO, 2005), conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Categorias elaboradas para os termos das RS da Ciência.

Unidades de Registro	Unidades de Significação
Conteúdos	Indicam conteúdos tratados nas aulas da disciplina Ciências, registrados nos manuais e livros didáticos.
Procedimentos	Indicam técnicas ou procedimentos adotados na produção do conhecimento científico, discutidos ou utilizados nas práticas das Ciências.
Agentes	Indicam pessoas responsáveis ou locais de produção do conhecimento científico, apresentados ou utilizados nas aulas de Ciências.
Efeitos	Indicam os resultados, positivos ou negativos, da produção científica ou do estudo das Ciências.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em atenção aos fundamentos éticos e científicos determinados pelas regulamentações nacionais, todos os participantes foram esclarecidos quanto à natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, direitos, riscos e relevância e sua concordância foi registrada em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os alunos, em consideração ao prescrito, foram identificados com denominação “A” seguida de um número de ordem “01, 02, 03, ... 51” a fim de preservar suas identidades.

Resultados

O grupo de alunos era composto por 32 meninas e 19 meninos, que possuíam idades entre 10 e 13 anos, equivalendo à média etária de 10,7 anos. A taxa de distorção idade-série verificada (5,9) está consideravelmente abaixo da taxa nacional (20,5) registrada em 2016 (BRASIL, 2016). Esses dados revelam um grupo homogêneo quanto às expectativas de aprendizagem, visto a baixa quantidade de alunos oriundos de situações que podem indicar reprovação ou abandono escolar, de acordo com as características da trajetória de escolarização expressas pelos órgãos nacionais (BRASIL, 2016).

Para a construção da análise prototípica a definição de alguns critérios é fundamental. O primeiro refere-se ao valor da Frequência de Corte (FC), que indica ao *software Evocation* qual será a menor frequência a ser considerada para a disposição dos termos no Quadrante, excluindo os menos citados, por serem pouco significativos (VOGEL, 2016); o segundo ocupa-se do valor da Média Geral de Ordenamento das Evocações (MGOE) das palavras, que é obtido por via da média dos pesos atribuídos às evocações (WACHELKE e WOLTER, 2011); e o terceiro compreende o valor da Frequência Mediana (FM), produzido mediante o “cálculo da mediana dos valores de frequências após terem sido descartadas as frequências abaixo da frequência de corte” (VOGEL, 2016, p. 125). Com base nos dados da Tabela 1, produzidos no *Evocation*, obteve-se os seguintes valores: FC = 3, MGOE = 3,00 e FM = 9.

Tabela 1: Distribuição das frequências pelo subprograma *RANGMOT*⁵.

Freq.	Nb. Mots	Cumul. evocations	%
1	71	71	27,8
2	13	97	38,0
3 (FC)	7	118	46,3
4	5	138	54,1
5	2	148	58,0
7	4	176	69,0
9 (FM)	3	203	79,6
11	2	225	88,2
12	1	237	92,9
18	1	255	100,0

Nombre total de mots diferentes (Número total de palavras diferentes): 109

Nombre total de mots cites (Número total de palavras citadas): 255

Moyenne generale des rangs (Média Geral de Ordenamento das Evocações - **MGOE**): **3.00**

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do subprograma *RANGMOT*.

Na Figura 2, verifica-se, a partir da organização dos valores de corte, os elementos que compõem o NC e o sistema periférico (Primeira periferia, Zona de contraste e Segunda periferia) da representação. No 1º quadro da Figura 2, foram alocados os termos ANIMAIS, CIENTISTAS, CORPO HUMANO, ESTUDO, EXPERIMENTOS, PESQUISAS e PLANETAS. Segundo a TNC, a representação em questão é organizada em torno desses elementos, os quais lhe atribuem significado (ABRIC, 1993). Esse conjunto está ligado à memória coletiva e à história do grupo, é estável, coerente e rígido e define sua homogeneidade, visto sua elevada frequência e relevância no composto de evocações e,

⁵ O subprograma *RANGMOT* faz parte do conjunto *Evocation*. Compreende uma das etapas de análise da estrutura das RS. O subprograma fornece dados estatísticos referentes à distribuição de frequências dos termos que compõem o banco de dados introduzido no *software Evocation*.

por consequência, é muito resistente a mudanças (ABRIC, 1993). Esses elementos se articulam aos do sistema periférico, o qual fornece proteção ao conteúdo do NC.

Figura 2 - Quadrante de Vergès para os termos da RS da Ciência.

		OME ≤ 3,00				OME ≥ 3,00			
Frequência ≥ 9	Núcleo Central	Termo	f	OME	Primeira Periferia	Termo	f	OME	
		ANIMAIS	9	3,000					
		CIENTISTAS	9	3,000					
		CORPO_HUMANO	18	2,278					
		ESTUDO	11	2,455					
		EXPERIMENTOS	12	1,917					
		PESQUISAS	11	2,364					
		PLANETAS	9	2,222					
Frequência < 9	Zona de Contraste	Termo	f	OME	Segunda Periferia	Termo	f	OME	
		DESCOBERTAS	7	2,714		APRENDER	4	3,500	
		ESTRELAS	3	3,000	DOENÇAS	3	3,333		
		INVENCOES	4	1,500	FOTOSSÍNTESE	7	3,429		
		LABORATORIO	7	2,857	HISTORIA	3	3,333		
		MEIO_AMBIENTE	4	2,500	PLANTAS	5	3,200		
		NATUREZA	7	2,429	SUBSTANCIAS	3	4,000		
		QUIMICA	3	1,667	TECNOLOGIA	4	3,750		
		SISTEMAS	4	3,000	UNIVERSO	3	3,667		
		SISTEMA_SOLAR	5	2,200	VIDA	3	4,667		

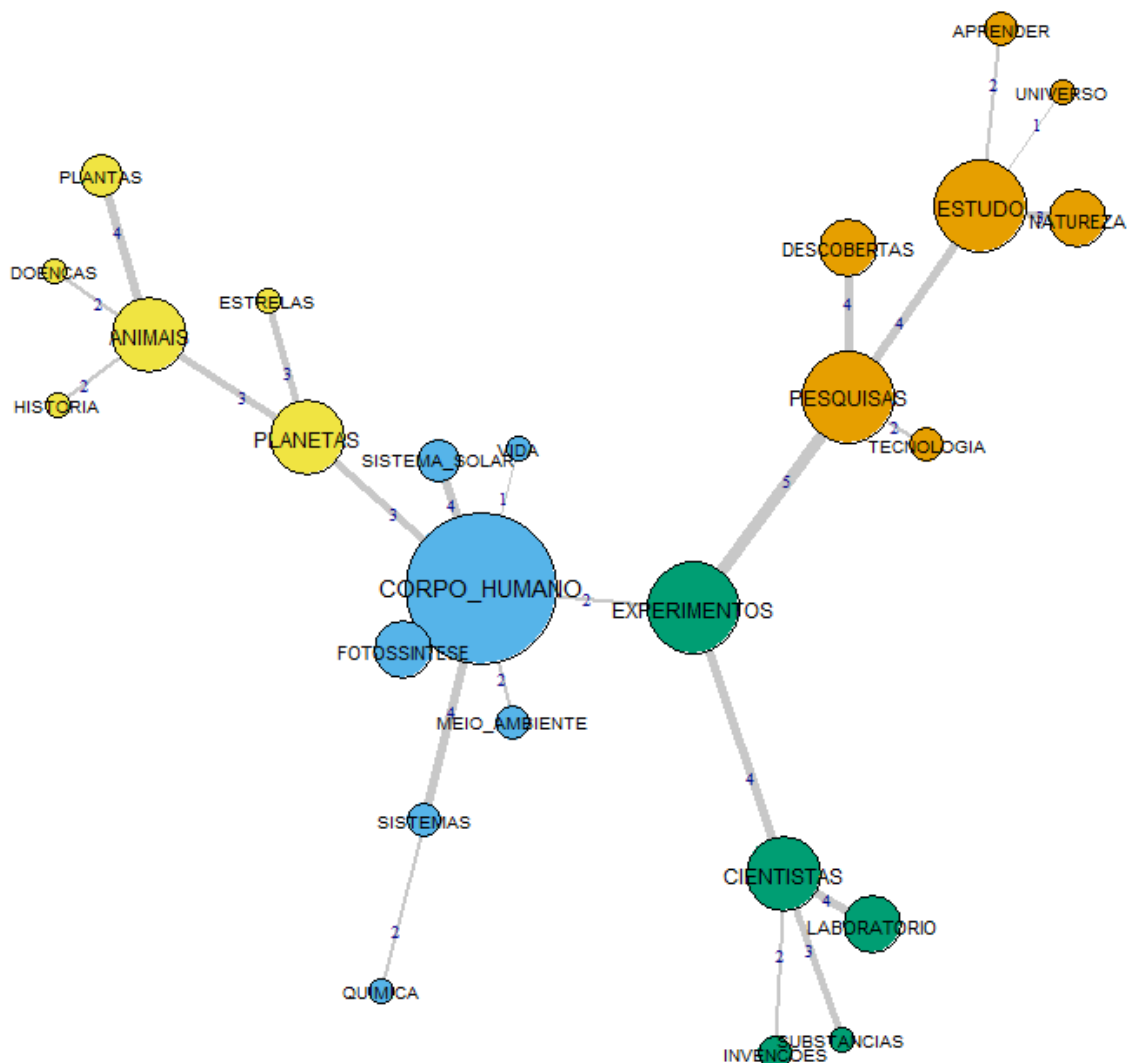
Fonte: Elaborado pelos autores a partir do *software Evocation*.

Percebe-se que, no 2º quadro da Figura 2 (Primeira periferia da RS), não foram registrados termos. No 3º quadro da Figura 2 (Zona de contraste da RS), encontram-se os termos DESCOBERTAS, ESTRELAS, INVENÇÕES, LABORATÓRIO, MEIO AMBIENTE, NATUREZA, QUÍMICA, SISTEMAS, SISTEMA SOLAR. Estas palavras foram citadas poucas vezes, porém atingiram importância por possuírem alta graduação em relação aos demais termos listados no sistema periférico. Esses elementos frequentemente complementam a primeira periferia, que neste caso foi inexistente (ABRIC, 1993).

A região mais periférica da RS, representada pelo 4º quadro da Figura 2, foi composta pelos termos APRENDER, DOENÇAS, FOTOSSÍNTESE, HISTÓRIA, PLANTAS, SUBSTÂNCIAS, TECNOLOGIA, UNIVERSO e VIDA. Estes elementos foram pouco evocados, tendo baixa incidência no pensamento do grupo, indicando uma maior relação com experiências mais individuais dos alunos (ABRIC, 1993).

A produção do gráfico de similitude máxima dos termos da RS da Ciência partiu do interesse de evidenciar as relações estabelecidas entre esses elementos. Para a análise de similitude adotou-se, como exemplo do procedimento citado no estudo prototípico, a exclusão dos termos com baixas frequências. A Figura 3 apresenta o termo CORPO HUMANO, que assume centralidade na rede, sendo acompanhado pelos termos: EXPERIMENTOS, PESQUISAS, ESTUDO, CIENTISTAS, PLANETAS e ANIMAIS. O algoritmo aplicado pelo *software Iramuteq* identificou a quantidade de ocasiões em que essas palavras foram citadas em conjunto, apresentando, estas, um maior número de arestas, representando um alto valor de co-ocorrências.

Figura 3 - Árvore máxima de similitude para os termos da RS da Ciência.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do *software Iramuteq*.

Assim, é possível acentuar a evidência de que os termos em questão compõem o setor central dessa RS, uma vez que apresentam alto valor simbólico (tratado na relação entre Frequência e Ordem Média de Evocação) e alto poder associativo (tratado na relação entre a quantidade de arestas e co-ocorrências).

No seguimento, com intuito de perceber como os termos da RS da Ciência se comportam quanto ao seu significado, foram empregadas técnicas de Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). O Quadro 2 dispõe os termos do NC, conforme sua categorização.

Quadro 2 - Categorização dos termos do NC.

Unidades de Registro	Termos do NC
Conteúdos	ANIMAIS, CORPO HUMANO, PLANETAS
Procedimentos	ESTUDO, EXPERIMENTOS, PESQUISA
Agentes	CIENTISTA
Efeitos	-

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Nota-se, então, que o NC é composto por termos que se relacionam com os “Conteúdos” tratados pelas Ciências, os quais figuram: ANIMAIS, CORPO HUMANO e PLANETAS; por elementos que indicam “Procedimentos” da Ciência, como: ESTUDO, EXPERIMENTOS e PESQUISAS; e por termos que assinalam “Agentes” na produção do conhecimento científico, como: CIENTISTAS. É importante destacar que “a função organizadora indica que um termo presente no NC das RS pode orientar o funcionamento e a organização de outros termos menos importantes para a objetivação da representação” (VOGEL, 2016, p. 142) em questão.

Nestes termos, pode-se sinalizar, como hipótese para futuras investigações de caráter mais compreensivo da dinâmica dos fatores psicossociais envolvidos na estruturação das RS em questão, que esses elementos centrais estão possivelmente ancorados nos conteúdos referentes ao estudo dos animais, do corpo humano e dos planetas, amplamente presentes nos manuais e livros didáticos de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental. Ressalta-se que o grupo em estudo é composto por alunos em fase de conclusão da primeira etapa do Ensino Fundamental, o que poderia justificar a unidade de contexto dessas relações.

Os procedimentos empregados na produção da Ciência, aqui representados pelo estudo, experimentos e pesquisas, trazem possíveis relações com o pensamento clássico acerca dos conhecimentos científico e popular, no sentido de que se diferem mais por seus procedimentos de elaboração do que propriamente por seu conteúdo (MARCONI e LAKATOS, 2011).

A citação do termo cientistas pode estar associada à ideia, socialmente difundida, de que somente pessoas muito inteligentes e curiosas podem produzir ciência, características normalmente atribuídas a esses agentes. Percebe-se o fato em descrições nos livros de Ciências e na mídia, que associam a imagem de cientistas às descobertas e comprovações da eficácia de determinados artefatos.

Os presentes dados tendem, de certa forma, a corroborar com precedente pesquisa realizada por Shaw e Silva-Junior (2018), quando investigaram as concepções⁶ de alunos do Ensino Fundamental acerca da natureza da Ciência por meio da execução de uma oficina pedagógica tratando de elementos da Química utilizados na cozinha. Dentre os resultados, os pesquisadores perceberam que, para os alunos, a produção da ciência se dava por meio de um conjunto de etapas rigorosas, que constituem, de modo comum, os experimentos em laboratórios, sempre realizados por cientistas, pessoas objetivas e neutras. Vale ressaltar que essas visões e concepções podem estar associadas ao pensamento ingênuo⁷ acerca da natureza do trabalho científico, amplamente difundida nos meios sociais.

No sistema periférico das RS dos alunos também se encontram termos que se relacionam com os “Conteúdos” tratados pelas Ciências e seus “Agentes”, sendo possível o acréscimo da relação de alguns elementos com os “Efeitos” da Ciência, como: DESCOBERTAS, INVENÇÕES e APRENDER (Quadro 3). Destes, o termo APRENDER, mais periférico, pode estar associado ao contexto imediato desses alunos: a sala de aula e o objetivo de frequentá-la. Percebe-se que os elementos referentes aos “Conteúdos” se fazem mais representativos nesse sistema.

Quadro 3. Categorização dos termos do Sistema Periférico.

Unidades de Registro	Termos do Sistema Periférico
Conteúdos	ESTRELAS, MEIO AMBIENTE, NATUREZA, QUÍMICA, SISTEMAS, SISTEMA SOLAR, DOENÇAS, FOTOSSÍNTESE, HISTÓRIA, PLANTAS, SUBSTÂNCIAS, TECNOLOGIA, UNIVERSO, VIDA
Procedimentos	-
Agentes	LABORATÓRIO
Efeitos	DESCOBERTAS, INVENÇÕES, APRENDER

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

A ausência de registros na categoria “Procedimentos” pode estar associada à escassez de métodos investigativos nas aulas de Ciências. Nessa perspectiva, traz-se os resultados da investigação desenvolvida por Santana e Franzolin (2018) que, ao analisarem os desafios enfrentados por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em suas

⁶ Segundo Ponte (1992, p. 185), as concepções apresentam natureza cognitiva e se constituem num processo simultâneo: “individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros)”. Nesses termos, as concepções se caracterizam como dimensões de uma RS. Pozo e Crespo (2009) trazem as RS, dentre outros, como mecanismos de produção de concepções. Ponte (1992, p. 185) ainda acrescenta que as concepções podem ser “influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes”.

⁷ Traz-se, nesse contexto, as reflexões de Hegel (2000) acerca do que ele denomina “realismo ingênuo”. Para o autor, o conhecimento do senso comum traz relações com o realismo ingênuo, o qual compreenderia o encargo da aceitação de uma realidade observada como verdade absoluta, sem um pensamento crítico ou reflexivo sobre o objeto em questão, o que permitiria ao indivíduo o reconhecimento de formas de conhecimento incompletas ou insustentáveis. Tal tarefa facultaria a superação ou, até mesmo, a conservação dessas formas de conhecimento.

tentativas de implementação de atividades investigativas nas aulas de Ciências, identificaram em elevado teor um escasso conjunto de ideias práticas, a falta de suporte humano, o elevado número de alunos em sala, a insegurança diante dos conteúdos, dentre outros. Tais fatores podem trazer relações com os processos formativos de professores para atuarem nas séries iniciais dessa etapa da Educação Básica. De modo geral, Pizarro, Barros e Junior (2016, p. 427), discorrem que a formação desses docentes é mais generalista e carrega não apenas conteúdos das Ciências da Natureza (quando os aborda), mas também os demais saberes de outros componentes curriculares, “o que por vezes pode gerar a impressão de que a formação desse profissional em nível de graduação se caracteriza como uma formação superficial e de pouco conteúdo”.

Decerto, quanto tomados como base os “saberes” necessários aos professores de Ciências⁸, apontados por Carvalho e Gil-Pérez (2011), é possível sinalizar que estes se fazem fundamentais, sob um olhar construtivista para as aprendizagens, tanto aos professores formados para atuarem nas séries finais quanto nas iniciais do Ensino Fundamental, visto que, em ambas as situações, os docentes lidam com os mesmos aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais do Ensino de Ciências (VITTORAZZI, 2018). Destacam, Pizarro, Barros e Junior (2016, p. 427), a “necessidade de que as investigações com prioridade na produção de conhecimentos sobre a alfabetização científica nos anos iniciais sustentem fundamentação nos impactos das trajetórias formativas dos professores”.

Ainda no tocante às questões formativas dos docentes, Carvalho e Gil-Pérez (2011), trazem como fundamental a ruptura com visões simplistas sobre o Ensino de Ciências. A tarefa de conduzir aprendizagens envolve muito mais que conhecer apenas os conteúdos disciplinares e transmiti-los, é necessário saber refletir, debater e aproximar suas aplicações à coletividade científica, tratando-se, enfim, “de orientar tal tarefa docente como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 20).

Considerações Finais

Os estudos das RS, como no presente caso, trazem relevantes contribuições à exploração dos processos de ensino e aprendizagens, uma vez que oportunizam reflexões sobre o crédito atribuído ao conhecimento prático na elaboração do conhecimento científico. É importante destacar, nesse sentido, que os alunos não chegam às salas de aula advindos de contextos vagos de informações, mas sim as estruturam a partir de diferentes dimensões das interações sociais. Nos estudos das RS não cabe, porém, juízos de valor acerca do conhecimento comum, mas sim atenção sobre seu parâmetro no alcance

⁸ Descritos na obra “Formação de professores de Ciências: tendências e inovações”, em que os autores debatem sobre aspectos tidos como necessários à formação de professores, dentre os quais cita-se: conhecer a matéria a ser ensinada, questionar ideias docentes de “senso comum” acerca do ensino e das aprendizagens, saber avaliar, dentre outros, justificando, para tanto, que “não basta estruturar cuidadosamente e fundamentadamente um currículo se o professor não receber um preparo adequado para aplicá-lo” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p.10).

dos objetivos propostos ao Ensino de Ciências, visto que esses conhecimentos preexistentes podem se articular à produção de novos saberes.

É relevante, no contexto das pesquisas em Ensino de Ciências, a compreensão da Ciência como uma prática que se constrói a partir de cenários culturais de relações humanas, que incluem fatores como necessidades econômicas, políticas e profissionais. Aponta-se como alternativa, nessas conjunções, os debates permeados pelas relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade como meio para mediar criticamente a natureza do conhecimento científico. Tais preceitos tendem a contribuir para a formação cidadã no sentido da participação efetiva no desenvolvimento social, econômico, político, cultural e ambiental do país.

Contudo, trazendo um olhar construtivista à tarefa de aprender Ciências, os alunos necessitam de mediadores para o seu envolvimento com ideias e práticas da comunidade científica, no sentido de torná-las expressivas em nível pessoal. Conduzindo esse papel ao professor, é de fundamental importância o estabelecimento de políticas que orientem os processos de formação desses profissionais em um sentido multidimensional, para que, na perspectiva da construção de um currículo científico prático, cívico e cultural, possam atuar de forma efetiva e crítica na sua execução.

Referências

ABRIC, J. C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, C. P. (Orgs.). **Estudos interdisciplinares de representação social**. Goiânia: AB, 1998. p. 27-38.

ABRIC, J. C. Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. **Papers on Social Representations – Textes sur lês Représentations Sociales**, v. 2, p. 75-78, 1993. Disponível em: <http://psr.iscte-iul.pt/index.php/PSR/article/view/126/90>. Acesso em: 27 fev. 2018.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras**, v.1, n. 1, p.18-43, jan./jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.15603/1982-8993/ml.v1n1p18-43>.

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

BIZZO, N. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores Educacionais**. Brasília: MEC/INEP, 2016. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, A. M. P. C. J.; VILCHES, A. Importância da educação científica na sociedade atual. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, A. M. P. C. J.; VILCHES, A. (Orgs.) **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p.19-34.

- CAMPOS, P. H. F. O estudo da ancoragem das Representações Sociais e o campo da Educação. **R. Educ. Públ.**, Cuiabá, v. 26, n. 63, p. 775-797, set./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/4187>. Acesso em: 27 fev. 2018.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CHAIB, M.. Representações sociais, subjetividade e aprendizagem. **Cadernos de Pesquisa**, v.45, n.156, p.358-372, abr./jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053143201>.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n.2, p.177-229, 1990. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3986904/mod_folder/content/0/Chervel.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 27 fev. 2018.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- GILLY, M. As representações sociais no campo educativo. **Educar - UFPR**, Curitiba, n. 19, p.231-252, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.257>.
- GOUVEIA, D. S. M.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. Temas CTSA de interesse dos alunos da EJA: um ponto de partida para uma alfabetização científica multidimensional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 4., 2014, Niterói. **Anais...** Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2014.
- HEGEL, G. W. F. **Fenomenologia do Espírito**. Tradução: Paulo Meneses. 5. ed., v. 1, Petrópolis: Vozes, 2000.
- JOVCHELOVITCH, S. Psicologia social, saber, comunidade e cultura. **Psicologia & Sociedade**, n.16, p.20-31, mai./ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v16n2/a04v16n2>. Acesso em: 27 fev. 2018.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- ORNELLAS, M. L. S.. Educação, afeto e representação social. In: NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M. (Orgs.) **Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 275-293.
- PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. S. N.; JUNIOR, J. L. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em**

Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 421-448, ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4380>. Acesso em: 27 fev. 2018.

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

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências – do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. Petrópolis: Vozes, 1996.

SANTANA, R. S.; FRAZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i3.1427>.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SHAW, G. S. L.; SILVA-JUNIOR, G. S. Oficina iniciação à química na cozinha e as concepções de natureza da ciência de estudantes do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 4, p. 126-138, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i4.1388>.

VERGÈS, P. L'analyse des représentations sociales par questionnaires. **Revue française de sociologie**, v. 42, n. 3, p. 537-561, 2001. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_2001_num_42_3_5373. Acesso em: 27 fev. 2018.

VITTORAZZI, D. L. **A ciência, seu ensino e suas representações: implicações na construção do conhecimento científico no ensino fundamental**. 2018. 171f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro.

VOGEL, M. **Influências do PIBID na Representação Social de licenciandos em Química sobre ser “professor de Química”**. 2016. 201 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

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, out./dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000400017>.