CEFET-RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS: ENSAIO SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E IMPLICAÇÕES DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O PROTAGONISMO DISCENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dayvisson Luís Vittorazzi

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora:
Profa. Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva

Rio de Janeiro - RJ,
Junho de 2024

ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS: ENSAIO SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E IMPLICAÇÕES DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O PROTAGONISMO DISCENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Dayvisson Luís Vittorazzi

Aprovada pela Banca Examinadora em 14 de junho de 2024.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ
Presidente / Orientador(a)

Profa. Dra. Edna Maria Querido de Oliveira Chamon
Universidade de Taubaté – UNITAU
Avaliador(a) Externo(a)

Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ
Avaliador(a) Interno(a)

Prof. Dr. Marcos Vogel
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Avaliador(a) Externo(a)

Profa. Dra. Taís dos Santos
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ
Avaliador(a) Interno(a)

Rio de Janeiro - RJ,
Junho de 2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

V835 Vittorazzi, Dayvisson Luís
Ensinar e aprender Ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no ensino fundamental / Dayvisson Luís Vittorazzi – 2024.
200f : il. (algumas color) + apêndices e anexos. , enc.

Tese (Doutorado). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2024.
Bibliografia: 182-200.
Orientadora: Alcina Maria Testa Braz da Silva

1. Ciências (Ensino fundamental). 2. Ciência – Estudo e ensino. 3. Representações sociais. I. Silva, Alcina Maria Testa Braz da (Orient.). II. Título.

CDD 372.35

Elaborada pelo bibliotecário Leandro Mota de Menezes – CRB/7 nº 5281

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo suporte em todos os momentos da minha vida. Aos meus pais, Miguel e Ermínia (Nininha), ao meu irmão Wanderson, à minha cunhada Vanessa e à minha querida sobrinha Laura, pelo apoio fundamental em minha jornada de desenvolvimento como ser biológico, social, político e cultural. Foi graças ao carinho, à compreensão e à valorização de vocês que pude permanecer firme na busca e realização de todos os propósitos.

Expresso minha profunda gratidão à minha estimada professora e orientadora, Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva, pela sua dedicação incansável, pela confiança em meu trabalho, pelo acolhimento caloroso das minhas necessidades e por desempenhar um papel grandioso no meu processo de formação como professor-pesquisador. Minha gratidão é acompanhada por uma grande admiração pelo exemplo de força e protagonismo, tanto no “chão” das salas de aula quanto nos coletivos acadêmicos, na incansável luta por uma educação de qualidade como um direito de todos e todas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEPB minha gratidão por suas aulas inspiradoras e pela contribuição significativa para a elaboração desta tese, bem como pelo exemplo de dedicação à educação.

Aos professores avaliadores, em especial ao Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha e à Profa. Dra. Edna Maria Querido de Oliveira Chamon, que generosamente dedicaram seu tempo para ler e analisar nossa pesquisa de Mestrado e, posteriormente, contribuíram durante o processo de qualificação e defesa desta tese. Suas observações foram fundamentais para orientar nossas análises e estimular novas reflexões e articulações.

Aos colegas do Laboratório de Pesquisa EDUCIRS, Albertina, Cleide, Daniele, Daysi, Juliana Magalhães, Juliana Teixeira, Patrícia, Patrick e Rômulo, agradeço pelo apoio, respeito e pelos momentos de alegria compartilhados em nossos encontros, bem como pela generosidade acadêmica ao compartilhar conhecimentos.

À senhora Ana Paula Farias, Secretária Municipal de Educação, ao senhor José Renato de Oliveira Pin, Subsecretário Municipal de Educação, aos demais colegas

desta Secretaria e aos Diretores e Professores da instituição de ensino colaboradora pelo acolhimento e apoio à realização desta pesquisa no município de Castelo – ES.

Aos notáveis estudantes, nossos principais colaboradores, expresso minha eterna gratidão pelo respeito e acolhimento a esta pesquisa. Reconhecemos que esse processo nem sempre é confortável para todos, pois implica mudanças na rotina das aulas, mas a dedicação e empenho de vocês foram verdadeiramente admiráveis. Sem o apoio, interesse e esforço de vocês, esta pesquisa não teria sido possível.

Por fim, à Prefeitura Municipal de Castelo pelo apoio na organização de meus horários de trabalho docente, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro ao longo deste trabalho e aos colegas das Escolas Básicas deste município pelo suporte nessa jornada de crescimento profissional.

“Ninguém possui uma compreensão total de todas as coisas, nem mesmo a compreensão total de uma única coisa. Vamos arranhando as coisas passo a passo, momento a momento, descobrindo novos sentidos, ampliando compreensões, penetrando mais a fundo no seu mistério”.

Guareschi (2003, p. 245)

Resumo

Ensinar e aprender ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no Ensino Fundamental

Neste estudo, adotamos uma abordagem teórica que concebe o ambiente escolar como um espaço permeado por interações socioculturais. Estas interações, protagonizadas por professores e alunos, são fundamentais para a produção e disseminação de elementos como identidade, discurso, representação, ação, entre outros. As representações, enquanto construções sociais, constituem-se como formas de conhecimento elaboradas para apreender e interagir com o mundo ao nosso redor. Em pesquisa desenvolvida durante o curso de mestrado, foi possível observar, por meio das abordagens propostas pela Teoria das Representações Sociais, que os professores de ciências do Ensino Fundamental concebem o ensino das ciências como um processo voltado principalmente para a transmissão de conceitos científicos e aplicação de procedimentos característicos das ciências. Diante desse panorama, tornou-se instigante e motivador compreender como esse tema é representando pelos alunos nessa etapa da Educação Básica. Nosso principal objetivo, nesta pesquisa, foi investigar o conteúdo cognitivo-estrutural da representação social do objeto ensino das ciências e sua interseção com as práticas de alfabetização científica em uma abordagem protagonista, considerando sua incidência e relevância para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Os dados foram produzidos por meio da aplicação de questionários contendo questões abertas, bem como itens para a evocação livre de palavras e testes de associação, direcionados a cento e trinta e cinco estudantes matriculados em uma escola pública municipal no Estado do Espírito Santo. Por meio da abordagem estrutural, denominada Teoria do Núcleo Central, identificamos o conteúdo da representação, seus significados e as dimensões atitudinais e afetivas envolvidas na atividade representacional, além de sua conexão com as práticas de alfabetização científica em uma perspectiva protagonista. Mapeamos a configuração de um arranjo representacional que ressalta a importância do estudo dos objetos das ciências, especialmente do corpo humano, para compreender suas características e funcionamento, atribuindo ao professor um papel central nesse processo. As atitudes favoráveis em relação ao estudo das ciências refletem o reconhecimento da aplicabilidade dos conteúdos científicos registrados no espaço escolar. A importância de entender as representações que os estudantes constroem sobre o objeto deste estudo, articulando com seus critérios e significados, está relacionada ao fato de que tais representações conferem sentido às ações, aos discursos, às normas e às práticas que permeiam o contexto sociocultural escolar. Nessa perspectiva, direcionamos reflexões para uma análise crítica e ponderada das propostas que visam à alfabetização científica nas escolas, considerando as orientações curriculares e as ações voltadas para a formação de professores das ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Representações sociais; Estudantes; Ensino Fundamental.

Abstract

Teaching and learning science: essay on social representations and implications of pedagogical strategies for student protagonists in Elementary Education

In this paper, we adopt a theoretical approach that conceives the school environment as a space permeated by sociocultural interactions. These interactions, led by teachers and students, are fundamental for the production and dissemination of elements such as identity, discourse, representation, and action, among others. Representations, as social constructions, constitute forms of knowledge elaborated to apprehend and interact with the world around us. In research conducted during the master's program, it was possible to observe, through the approaches proposed by Social Representations Theory, that elementary school science teachers conceive science teaching as a process primarily aimed at transmitting scientific concepts and applying procedures characteristic of the sciences. Faced with the panorama it became intriguing and motivating to understand how this theme is represented by students in this stage of Basic Education. Our main objective in this research was to investigate the cognitive-structural content of the social representation of the object of science teaching and its intersection with practices of scientific literacy in a protagonist approach, considering its incidence and relevance for students in the final years of Elementary Education. Data was produced through the application of questionnaires containing open-ended questions, as well as items of free word evocation and association tests, directed at one hundred and thirty-five students enrolled in a municipal public school in the State of Espírito Santo. Through the structural approach called the Central Core Theory, we identified the content of the representation, its meanings, and the attitudinal and affective dimensions involved in the representational activity, as well as its connection with practices of scientific literacy from a protagonist perspective. We mapped the configuration of a representational arrangement that highlights the importance of studying science objects, especially the human body, to understand their characteristics and functioning - attributing to the teacher a central role in this process. Favorable attitudes towards the study of sciences reflect the recognition of the applicability of scientific content recorded in the school space. The importance of understanding the representations that students construct about the object of this study, and articulating them with their criteria and meanings, it is related to the fact that such representations give meaning to the actions, discourses, norms, and practices that permeate the school sociocultural context. From this perspective, we direct reflections towards a critical and thoughtful analysis of proposals aimed at scientific literacy in schools, considering curricular guidelines and actions aimed at the training of science teachers.

Keywords: Science Education; Social Representations; Students; Elementary Education.

Resumen

Enseñar y aprender ciencias: ensayo sobre representaciones sociales e implicaciones de estrategias pedagógicas para el protagonismo estudiantil en la Escuela Primaria.

En este estudio, adoptamos un enfoque teórico que concibe el ambiente escolar como un espacio permeado por interacciones socioculturales. Estas interacciones, lideradas por profesores y alumnos, son fundamentales para la producción y diseminación de elementos como identidad, discurso, representación, acción, entre otros. Las representaciones, como construcciones sociales, se constituyen como formas de conocimiento elaboradas para aprender e interactuar con el mundo a nuestro alrededor. En investigaciones desarrolladas durante la maestría, fue posible observar, a través de los enfoques propuestos por la Teoría de las Representaciones Sociales, que los profesores de ciencias de educación primaria conciben la enseñanza de las ciencias como un proceso dirigido principalmente a la transmisión de conceptos científicos y la aplicación de procedimientos característicos de las ciencias. Delante de este panorama, resultó instigador y motivador comprender cómo este tema es representado por los alumnos de esta etapa de la Educación Básica. Nuestro principal objetivo, en esta búsqueda, fue investigar el contenido cognitivo-estructural de la representación social del objeto de enseñanza de las ciencias y su intersección con las prácticas de alfabetización científica en un enfoque protagónico, considerando su incidencia y relevancia para los estudiantes de los últimos años de la Educación Primaria. Los datos fueron producidos mediante la aplicación de cuestionarios con preguntas abiertas, así como ítems de evocación libre de palabras y pruebas de asociación, direccionados a ciento treinta y cinco estudiantes matriculados en una escuela pública municipal del Estado de Espírito Santo. Por medio del enfoque estructural, denominado Teoría del Núcleo Central, identificamos el contenido de la representación, sus significados y las dimensiones actitudinales y afectivas involucradas en la actividad representacional, además de su conexión con las prácticas de alfabetización científica desde una perspectiva protagonista. Mapeamos la configuración de un arreglo representacional que resalta la importancia del estudio de los objetos de las ciencias, especialmente del cuerpo humano, para comprender sus características y funcionamiento, atribuyendo al profesor un papel central en este proceso. Las actitudes favorables en relación con el estudio de las ciencias reflejan el reconocimiento de la aplicabilidad de los contenidos científicos registrados en el espacio escolar. La importancia de comprender las representaciones que los estudiantes construyen sobre el objeto de este estudio, articulándolos con sus criterios y significados, se relaciona con el hecho de que tales representaciones dan significado a acciones, discursos, normas y prácticas que permean el contexto sociocultural escolar. En esta perspectiva, direccionamos las reflexiones para un análisis crítico y reflexivo de las propuestas que visan a la alfabetización científica en las escuelas, considerando las orientaciones curriculares y acciones dirigidas a la formación de profesores de ciencias.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias; Representaciones sociales; Estudiantes; Escuela Primaria.

Résumé

Enseigner et apprendre les sciences: essai sur les représentations sociales et les implications des stratégies pédagogiques pour le protagonisme des étudiants à l'École Primaire

Dans cette étude, nous avons adopté une approche théorique qui conçoit l'environnement scolaire comme un espace imprégné d'interactions socioculturelles. Ces interactions, menées par les enseignants et les étudiants, sont fondamentales pour la production et la diffusion d'éléments tels que l'identité, le discours, la représentation, l'action, entre autres. Les représentations, en tant que constructions sociales, sont des formes de connaissance développées pour comprendre et interagir avec le monde qui nous entoure. Dans les recherches menées au cours du Master, il a été possible d'observer, à travers les approches proposées par la Théorie des Représentations Sociales, que les enseignants de Sciences à l'École Primaire conçoivent l'enseignement des Sciences comme un processus principalement axé sur la transmission de concepts scientifiques et l'application de procédures caractéristiques des Sciences. Face à ce panorama, il était stimulant et motivant de comprendre comment ce thème est représenté par les étudiants à ce stade de l'Éducation de Base. Notre principal objectif dans cette recherche était d'étudier le contenu cognitif et structurel de la représentation sociale de l'objet de l'enseignement scientifique et son intersection avec les pratiques d'alphabétisation scientifique dans une approche protagoniste, en tenant compte de son incidence et de sa pertinence pour les étudiants des dernières années de l'École Primaire. Les données ont été produites grâce à l'application de questionnaires contenant des questions ouvertes, ainsi que des éléments pour l'évocation gratuite de mots et des tests d'association, destinés à cent trente-cinq étudiants inscrits dans une école publique municipale de l'État d'Espírito Santo. En utilisant l'approche structurelle, connue sous le nom de Théorie du Noyau Central, nous avons identifié le contenu de la représentation, ses significations et les dimensions attitudinales et affectives impliquées dans l'activité de représentation, ainsi que son lien avec les pratiques d'alphabétisation scientifique du point de vue du protagoniste. Nous avons cartographié la configuration d'un arrangement représentationnel qui souligne l'importance d'étudier les objets scientifiques, en particulier le corps humain, afin de comprendre ses caractéristiques et son fonctionnement, en donnant à l'enseignant un rôle central dans ce processus. Les attitudes favorables à l'égard de l'étude des sciences reflètent la reconnaissance de l'applicabilité du contenu scientifique enregistré dans l'environnement scolaire. L'importance de comprendre les représentations que les étudiants construisent sur l'objet de cette étude, en articulant leurs critères et leurs significations, est liée au fait que ces représentations donnent un sens aux actions, discours, normes et pratiques qui imprègnent le contexte socioculturel de l'école. Dans cette perspective, nous avons orienté nos réflexions vers une analyse critique et réfléchie des propositions visant à promouvoir la culture scientifique dans les écoles, en tenant compte des lignes directrices des programmes scolaires et des actions visant à former les professeurs de sciences.

Mots-clés: Enseignement des sciences; Représentations sociales; Étudiants; École Primaire.

Lista de Figuras

Figura 1. Unidades temáticas e principais objetos de Ciências da Natureza do currículo do Espírito Santo. 42
Figura 2. A prática pedagógica nos contextos escolar e social. 44
Figura 3. O “saber” e o “saber fazer” necessários aos professores das ciências. 62
Figura 4. Esquema figurativo dos elementos constituintes e os modos de produção da RS. 69
Figura 5. Quantidade de artigos publicados nos periódicos analisados entre os anos 2011 e 2021. 89
Figura 6. Quantidade de artigos publicados entre os anos 2011 e 2021. 89
Figura 7. Árvore máxima das relações entre as instituições produtoras das pesquisas analisadas. 91
Figura 8. Localização geográfica das instituições produtoras das pesquisas analisadas. 92
Figura 9. Árvore máxima das relações entre os autores das pesquisas analisadas. 93
Figura 10. Árvore máxima das relações entre sujeitos e objetos das pesquisas. 94
Figura 11. Métodos utilizados na produção de dados nas pesquisas analisadas. 103
Figura 12. Esquema estrutural do questionário 1 aplicado aos estudantes. 113
Figura 13. Esquema estrutural do questionário 2 aplicado aos estudantes. 113
Figura 14. Quadrante de Vergès. 121
Figura 15. Tabelas de dados para o cálculo do índice de similitude. 124
Figura 16. Processo de produção da árvore máxima de similitude para os termos evocados. 125
Figura 17. Perfis gráficos para análise dos elementos da RS. 126
Figura 18. Características definidoras da Análise de Conteúdo. 128
Figura 19. Quadrante de Vergès para o objeto “ensino das ciências”. 139
Figura 20. Árvore máxima de similitude para o objeto “ensino das ciências”. 142
Figura 21. Perfis dos elementos da RS dos estudantes. 143
Figura 22. Perfis dos elementos centrais da RS dos estudantes. 144
Figura 23. O conteúdo central da RS dos estudantes aplicado ao modelo de “Toblerone”. 146
Figura 24. Esquema da função organizadora do elemento PROFESSOR. 150
Figura 25. Indicativos da dimensão atitudinal da RS do ensino das ciências. 156
Figura 26. Grafo de similitude dos elementos semânticos e afetivos da RS do ensino das ciências. 164
Figura 27. Correlações entre as representações de estudantes e professores. 168
Figura 28. Conteúdos do núcleo central, seus significados e possíveis relações de objetivação e ancoragem. 173

Lista de Quadros

Quadro 1. Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino – 1950 a 2000. 37
Quadro 2. Competências específicas de ciências para o Ensino Fundamental. 41
Quadro 3. Períodos históricos na formação de professores no Brasil. 56
Quadro 4. Critérios para designar uma RS. 74
Quadro 5. Síntese das características dos sistemas central e periférico de uma RS. 79
Quadro 6. Lista dos periódicos utilizados na pesquisa. 87
Quadro 7. Artigos agrupados na categoria “A ciência, a matemática, seus métodos e ensino”. 96
Quadro 8. Artigos agrupados na categoria “Abordagens teóricas-metodológicas das RS”. 98
Quadro 9. Artigos agrupados na categoria “Identidade dos seres vivos e diversidade da vida”. 98
Quadro 10. Artigos agrupados na categoria “Identidade profissional”. 99
Quadro 11. Artigos agrupados na categoria “Interação entre os seres vivos”. 100
Quadro 12. Artigos agrupados na categoria “Origem e evolução da vida”. 101
Quadro 13. Artigos agrupados na categoria “Qualidade de vida das populações humanas”. . 102
Quadro 14. Categorização dos elementos da RS do objeto “ensino das ciências”. 148
Quadro 15. Eixos temáticos relacionados à categoria “Estudar ciências é importante”. 157
Quadro 16. Eixos temáticos relacionados à categoria “Estudar ciências não é importante”. .. 160
Quadro 17. Eixos temáticos relacionados à categoria “Utiliza os conteúdos das ciências”. 161

Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição das frequências dos termos evocados. 136
Tabela 2. Características do *corpus* de evocação para o objeto “ensino das ciências”. 137
Tabela 3. Classificação baseada na saliência, conexidade e caracterização dos termos da RS do ensino das ciências*. 145

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
AIDS	*Acquired Immunodeficiency Syndrome*
ATLAS.ti	*Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software*
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CEP/Conep	Comitês de Ética em Pesquisa / Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CFE	Conselho Federal de Educação
CIENCIAR	Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EDUCIRS	Educação em Ciências e Representações Sociais
ESA	Ensino, Saúde e Ambiente
FC	Frequência de Corte
FM	Média dos Valores de Frequências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IENCI	Investigações em Ensino de Ciências
INDEXPSI	Base Indexadora da Literatura Publicada em Periódicos Científicos Brasileiros em Psicologia
IRaMuTeQ	*Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*
LC	Letramento Científico
LCT	Letramento Científico e Tecnológico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LERASS	*Laboratoire d'Études et de Recherches Appliquées en Sciences Sociales*
MAXQDA	*Qualitative Data Analysis Software*
MGOME	Média Geral das Ordens Médias das Evocações
NVivo	*Qualitative Data Analysis (QDA) Computer Software*

OME	Ordem Média de Evocação
ONU	Organização das Nações Unidas
Paebes	Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPCTE	Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
RBECT	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
RECM	Revista de Educação, Ciências e Matemática
RENCIMA	Revista de Ensino de Ciências e Matemática
RS	Representação Social / Representações Sociais
SciELO	*Scientific Electronic Library Online*
SEDU	Secretaria da Educação
TALP	Teste de Associação Livre de Palavras
TDIC	Tecnologias Digitais e Informação e Comunicação
TNC	Teoria do Núcleo Central
TRS	Teoria das Representações Sociais
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UniSales	Centro Universitário Salesiano

Lista de Símbolos

∑ ares.	Somatório das arestas
∑ f	Somatório da frequência absoluta
∑ simi.	Somatório dos índices de similitude
f	Frequência absoluta
H	Hapax (Total de termos citados apenas uma vez
H/T	Índice de raridade
N	Total geral de evocações
N/T	Frequência média de evocação dos Tipos
T	Tipos (Total de termos diferentes)
T/N	Índice de diversidade
X	Conjunto de variáveis (em colunas)
Y	Conjunto de evocações (em linhas)

Sumário

1 Introdução 18

1.1 Professor pesquisador 18

1.2 Caminhos da pesquisa 20

1.3 Objetivos da pesquisa 23

1.4 Organização da tese 24

2 Da natureza da ciência à Educação em Ciências: (re)visitando trajetórias 25

2.1 A ciência e sua natureza em uma perspectiva sociocultural 25

2.2 Aspectos do ensino e da aprendizagem das ciências na Educação Básica 29

2.2.1 Alfabetização Científica 32

2.3 Ensino das ciências no contexto brasileiro 35

2.3.1 Currículo das ciências no Ensino Fundamental 40

2.3.2 Tendências metodológicas nas práticas de ensino das ciências 44

2.3.2.1 Experimentação e investigação no ensino das ciências 45

2.3.2.2 Aspectos sociocientíficos na abordagem CTS 47

2.3.2.3 Espaços não formais de educação e divulgação científica 49

2.3.2.4 Metodologias ativas de ensino de aprendizagem 50

2.3.2.5 Tecnologias digitais no ensino das ciências 53

2.3.2.6 Protagonismo nas abordagens de ensino das ciências 54

2.4 Contexto da formação de professores no Brasil 55

2.4.1 Formação de professores das ciências 60

3 Representações sociais: um referencial teórico-metodológico 64

3.1 Contexto histórico da Teoria das Representações Sociais 64

3.2 Delineamentos conceituais: os fundamentos das representações sociais 68

3.3 Abordagens teóricas nos estudos de representações sociais 75

3.4 Abordagem estrutural: a Teoria do Núcleo Central 77

3.4.1 Núcleo central 79

3.4.2 Elementos periféricos 80

3.4.3 Organização interna da representação social e processos de transformação 81

3.5 Representações sociais e o campo educacional 83

3.5.1 Estudos de representações sociais no campo da Educação em Ciências 85

3.6 Objeto de pesquisa em representações sociais 104

4 Metodologia da pesquisa 107

4.1 Natureza da investigação 107

4.2 Contexto e colaboradores da pesquisa 108

4.3 Abordagem estrutural das representações dos estudantes 110

4.3.1 Produção dos dados da pesquisa ... 110
4.3.1.1 Questionários da pesquisa ... 111
4.3.1.2 Teste de associação livre de palavras ... 114
4.3.1.3 Questionário de caracterização dos elementos da representação social ... 115
4.3.1.4 Tratamento do componente afetivo da representação social ... 116
4.3.2 Análise dos dados produzidos ... 117
4.3.2.1 Análise das características globais das evocações ... 118
4.3.2.2 Análise prototípica ... 120
4.3.2.3 Análise de similitude ... 122
4.3.2.4 Análise da caracterização dos elementos da representação social ... 125
4.3.2.5 Análise de Conteúdo ... 127
4.3.3 Softwares de suporte às análises da pesquisa ... 130
4.4 Aspectos éticos da pesquisa ... 132

5 Resultados e análises da pesquisa ... 135
5.1 Perfil dos estudantes colaboradores da pesquisa ... 135
5.2 Conteúdo cognitivo-estrutural da representação social dos estudantes ... 136
5.2.1 Características globais das evocações ... 136
5.2.2 Análise prototípica: valor simbólico do conteúdo da representação social ... 138
5.2.3 Análise de similitude: poder associativo do conteúdo da representação social ... 141
5.2.4 Análise do questionário de caracterização: relações do conteúdo com o objeto de representação social ... 143
5.2.5 Significado do conteúdo da representação social e as relações com a educação científica ... 147
5.3 Dimensão atitudinal da representação social e o protagonismo estudantil ... 155
5.4 Componente afetivo da representação social do ensino das ciências ... 164
5.5 Correlações entre as representações dos estudantes e dos professores ... 167
5.6 Aproximações dos processos de objetivação e ancoragem da representação social do ensino das ciências ... 173

6 Considerações finais ... 176

Referências bibliográficas ... 182

Apêndices ... 201

Anexos ... 206

1 Introdução

1.1 Professor pesquisador

A construção de um trabalho acadêmico envolve um olhar reflexivo sobre as experiências profissionais e formativas que, embora aparentemente fragmentadas, contribuíram para o delineamento contextual da presente tese de doutorado. Nessa perspectiva, instauro a minha inserção no campo educacional no ano de 1999, quando fui aprovado em concurso público para professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após um ano nessa carreira, ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o qual concluí em 2003. Durante esse processo formativo, já atuando como docente, sempre questionei as “formas” de ensinar os objetos de conhecimento das ciências. Por causa dessa apreensão, as contingências tecnológicas também exerceram grande influência em minhas leituras, interesses e formações complementares.

Ao mesmo tempo em que atuava como professor do Ensino Fundamental, trabalhei como tutor de informática em cursos para professores e como administrador de ambiente virtual de aprendizagem voltado para a formação docente em tecnologia digital. Em 2011, concluí o curso de Especialização em Informática na Educação. O ensino das ciências e a aplicação de tecnologias nos processos educacionais sempre foram perspectivas marcantes em minha formação e experiência profissional, que me levaram a ingressar, em 2016, no programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Na ocasião, obtive meu primeiro contato com o referencial teórico das representações sociais, que fundamentou minha pesquisa de dissertação de mestrado, aprovada em 2018.

Na pesquisa de dissertação, tratamos dos processos e agentes envolvidos nas práticas de ensino das ciências, com o interesse principal de compreender como os professores de Ciências Naturais do Ensino Fundamental representavam a Ciência e seu ensino, discutindo as possíveis relações dessas representações com a construção do conhecimento científico. Esses empreendimentos permitiram a estruturação de um diagnóstico psicossocial preliminar ao tema em questão, enriquecido com as

contribuições da banca avaliadora composta pela Professora Dra. Edna Maria Querido de Oliveira Chamon e pelo Professor Dr. Marcelo Borges Rocha.

Durante o mestrado, nos anos seguintes e atualmente no programa de doutorado, estabeleci vínculos com a linha de pesquisa “Formação de Professores em Ciência, Tecnologia e Educação” e desenvolvi investigações sobre a formação inicial e continuada de professores no contexto da Educação em Ciências, suas práticas, teorias e epistemologias em diferentes espaços e níveis educacionais. Nesse percurso, as orientações da Professora Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva e as parcerias construídas no Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais (EDUCIRS)[1] proporcionaram-me o contato com um vasto campo de possibilidades teóricas, pesquisas e anseios que levaram à elaboração desta tese, a qual é apresentada ao longo desta introdução.

A presente pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Universal CNPq (2019-2023), sob o registro Nº 438632/2018-4, intitulado “Cultura Científico-Tecnológica nos contextos formativos contemporâneos”. Este projeto tem como objetivo investigar, por meio de um diagnóstico psicossocial, os elementos simbólicos associados à utilização das chamadas "tecnologias educacionais" e determinar se as interações entre esses elementos caracterizam o surgimento de uma cultura científico-tecnológica nos ambientes de formação, definidos como campo de estudo. Especificamente, a pesquisa busca identificar e analisar as representações social e culturalmente construídas e difundidas sobre as tecnologias digitais, assim como as relações dessas representações com o ensino do conhecimento científico.

[1] O Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais (EDUCIRS) é coordenado pela Profa. Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva e integra o Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). “As investigações desenvolvidas pelo laboratório possuem como foco central a preocupação com a formação de professores e os processos de ensino e de aprendizagem na área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e da Matemática. Nesse sentido, a utilização do referencial teórico-metodológico das Representações Sociais é ímpar na compreensão dos diversos fenômenos educativos em estudo, tendo como temas nucleadores da investigação: Cultura científico-tecnológica, Saberes Docentes, Ciência e seu Ensino, Matemática e seu Ensino, Processos Inclusivos, Interdisciplinaridade”. Disponível em: https://educirs.webnode.page/; https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8624463735481993.

1.2 Caminhos da pesquisa[2]

Em pesquisa precedente (Vittorazzi, 2018), desenvolvida durante o curso de mestrado, foi possível observar, por meio das abordagens preconizadas pela Teoria das Representações Sociais, daqui em diante referida como TRS, que os professores de ciências do Ensino Fundamental[3] tendem a representar o ensino das ciências principalmente como um meio para transmitir conceitos científicos e aplicar procedimentos característicos das ciências. Acreditamos que essa configuração representacional está profundamente enraizada nas diretrizes curriculares que moldam a prática dos educadores e influenciam a dinâmica da escola.

Entretanto, essas abordagens, por si só, proporcionam processos formativos que permitam aos indivíduos a compreensão dos mecanismos e contextos da produção científica, bem como a configuração social dessas ideias? A identificação dessas representações sociais, daqui em diante referidas como RS, nos permitiu analisar como os professores concebem esse tema e como essas representações direcionam suas práticas. Essa análise levantou questionamentos sobre a materialização dessas RS no processo de formação científica para o pleno exercício da cidadania.

Esse processo, nas perspectivas formativas mais atuais, desempenha um papel sociocultural fundamental ao oferecer aos indivíduos instrumentos para uma compreensão mais abrangente e precisa do mundo que os cerca. Isso os capacita a alcançar posicionamentos mais coesos nas discussões sobre questões científicas e tecnológicas que influenciam nosso arcabouço sociocultural, político e ambiental, além de incentivar sua inserção nas áreas da ciência e da tecnologia.

Nesse sentido, parece-nos imprescindível compreender como o objeto “ensino das ciências” é representado pelos alunos do Ensino Fundamental, uma vez que adotamos como premissa uma abordagem que considera o espaço escolar como um ambiente permeado por relações sociais cotidianas. Essas relações, protagonizadas por professores e alunos, possibilitam a produção e disseminação de instâncias como a identidade, o discurso, a representação e a ação, entre outras (Jovchelovitch, 2004). Essas instâncias são fundamentalmente produzidas para que se possa compreender o mundo, buscando atender às necessidades de comportamento, informação e domínio

[2] A partir deste ponto, o texto será apresentado na primeira pessoa do plural, reconhecendo que a elaboração desta pesquisa de doutorado foi realizada em colaboração, envolvendo interações conjuntas entre o orientando e a orientadora.

[3] Trazemos referência ao grupo de professores colaboradores na pesquisa “A ciência, seu ensino e suas representações: implicações na construção do conhecimento científico no ensino fundamental” (Vittorazzi, 2018).

físico e intelectual. As representações, nesse sentido, são criadas como uma forma de apreender e interagir com o mundo (Jodelet, 1989).

Como hipótese de trabalho, consideramos a possibilidade de que as possíveis representações dos alunos sobre o ensino das ciências sejam semelhantes às apontadas por Vittorazzi (2018), dada a interação dialética cotidiana entre os aspectos individuais e coletivos de alunos e professores na relação com este objeto. Contingenciamos, nessa perspectiva, nossos interesses a partir do questionamento: como os estudantes do Ensino Fundamental representam o ensino das ciências e em que medida a trajetória formativa escolar e a dimensão afetiva têm implicações nas representações desses estudantes?

O referencial teórico das RS, privilegiado em nossa trajetória acadêmica, nos possibilita tratar da estrutura cognitiva desses estudantes em seu nexo com o funcionamento do sistema social em que a escola está inserida, na perspectiva de que esses aspectos afetam e são mutuamente afetados pelos fenômenos representacionais. Dessa forma, ao estudar as RS, segundo Jodelet (1989), é essencial considerar a interação entre elementos afetivos, mentais e sociais. Além disso, é importante integrar, juntamente com a cognição, a linguagem e a comunicação, a análise das relações sociais que influenciam as representações, bem como a realidade material, social e ideal na qual elas se manifestam.

Sob essa perspectiva, acompanhamos as pesquisas desenvolvidas no campo da Educação em Ciências que buscam compreender as estruturas do conhecimento do aluno, do professor e da própria ciência, a fim de subsidiar possíveis caminhos para uma formação científica que favoreça recursos para a compreensão do mundo e de suas transformações, permitindo uma atuação crítica diante de temas relacionados à ciência e à tecnologia (Cachapuz *et al*., 2005).

Nesse contexto, ganha destaque a progressão da “alfabetização científica” por meio de uma educação estruturada nas complexas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Apesar das divergências associadas a essa expressão (alfabetização científica), podemos reiterar que suas aspirações convergem na redefinição dos objetivos básicos do ensino, buscando uma formação multidimensional que valorize outras dimensões do conhecimento científico e tecnológico, indo além dos modelos conceituais e procedimentais mais tradicionais (Cachapuz *et al*., 2005). Em linhas gerais, sinalizamos que a alfabetização científica

> [...] tem se configurado no objetivo principal do ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de

> estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural (Sasseron, 2015, p. 51).

Diante do progresso tecnocientífico que tem impactado diretamente nossa vida em sociedade, torna-se essencial abordar os temas científicos de maneira reflexiva, interativa e significativa. Nesse contexto, destacam-se as abordagens pedagógicas que fomentam metodologias mais ativas de ensino e de aprendizagem como estratégias inovadoras para o trabalho com a alfabetização científica dos estudantes.

Essas metodologias, nesse sentido, conduzem professores e alunos como agentes ativos dos processos de construção do conhecimento mediados pelas estratégias de ensino. Assim, esses agentes tornam-se mutuamente responsáveis, por meio da interação com os saberes produzidos pela humanidade, pelo diálogo, pela problematização, pela investigação, pela construção de uma trajetória formativa ancorada na capacidade crítico-argumentativa para o engajamento de uma coletividade mais sustentável nas dimensões ambiental e social (Camargo; Daros, 2018; Moran, 2018).

Esses mecanismos de fomento ao protagonismo discente, sob nosso entendimento, viabilizam um conjunto de dimensões que engendram as RS dos estudantes, incluindo os aspectos afetivos. Nesse sentido, a abordagem estrutural nos fornece instrumentos para a compreensão das representações não apenas como um conjunto de eventos e processos unicamente cognitivos, sendo possível, de acordo com as diversas circunstâncias, ser ativada de forma mais normativa ou funcional, variando a presença de elementos carregados afetivamente, que podem ser mais intensos ou menos intensos (Campos; Rouquette, 2003).

Logo, a importância de conhecer as representações que os estudantes constroem sobre o objeto deste estudo, seus requisitos e seus significados está relacionada ao fato de elas darem sentido às ações, discursos e normatizações que mobilizam o contexto sociocultural escolar, uma vez que são guiados pelo conjunto de saberes elaborados em relação à situação ou ao objeto com o qual interagem.

Por esse motivo, quando há interesse em conhecer como os alunos reconhecem e colocam em prática o ensino das ciências, é fundamental explorar o conteúdo representacional e seus significados. Nessa perspectiva, é possível construir elementos para uma análise crítica e ponderada de propostas que vislumbrem a alfabetização científica nas escolas, sob o viés das orientações curriculares e das ações para a formação de professores das ciências.

1.3 Objetivos da pesquisa

Na presente pesquisa, a atenção aos parâmetros abordados visa à elaboração de um diagnóstico preliminar de natureza psicossociocultural no campo da Educação em Ciências. Esse tipo de diagnóstico guarda semelhanças com as análises psicossociais comumente conduzidas em estudos da Psicologia Social. Por meio dessa investigação, buscamos identificar indícios das implicações das dimensões afetiva e atitudinal nas trajetórias formativas, com o intuito de compreender a manutenção das RS dos estudantes. A partir dessas reflexões, delineamos nosso objetivo central e os objetivos subsequentes.

- Investigar o conteúdo cognitivo-estrutural da RS do ensino das ciências e sua interseção com as práticas de alfabetização científica em uma abordagem protagonista, levando em conta sua incidência e relevância para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental matriculados em uma escola pública municipal no Estado do Espírito Santo.

Com base nesse objetivo central, também delimitamos os seguintes objetivos complementares:

- Mapear os elementos do núcleo central das RS dos estudantes.
- Analisar os sentidos e as dimensões subjacentes do conteúdo representacional no ensino das ciências.
- Identificar o conteúdo da RS, sondando suas relações com a educação científica para a formação cidadã.
- Estabelecer correlações entre as representações dos estudantes e dos professores, identificadas em estudo anterior[4], sobre o ensino das ciências.

Pretendemos que as proposições deste estudo estejam alinhadas com as investigações que abordam os fatores que influenciam as relações entre os indivíduos e os grupos aos quais pertencem, fornecendo contribuições significativas para uma interlocução interdisciplinar sobre os temas e práticas inerentes ao ensino das ciências.

Nossos esforços, nesse sentido, podem servir como referências nos processos de formação de professores, possibilitando uma atenção especial aos aspectos multidimensionais que permeiam a prática docente no ensino das ciências, visando uma formação científica que promova o exercício dos direitos e deveres políticos, sociais e

[4] Trazemos referência às análises empreendidas na pesquisa de Mestrado “A ciência, seu ensino e suas representações: implicações na construção do conhecimento científico no ensino fundamental” (Vittorazzi, 2018).

ambientais de forma proeminente. Portanto, é crucial a concepção e implementação de políticas efetivas que direcionem esses processos, visando à construção de um currículo científico prático, cívico e cultural, que permita uma atuação crítica e reflexiva em sua aplicação.

1.4 Organização da tese

A partir desta introdução, organizamos as demais seções para apresentar o referencial teórico relacionado ao nosso objeto de estudo, os métodos adotados, os resultados e as análises da pesquisa e algumas considerações finais com base nos objetivos propostos.

Nos capítulos dois e três, abordamos os fundamentos teóricos relacionados ao objeto de estudo. No segundo capítulo, apresentamos os fundamentos da Educação em Ciências, discutindo elementos teóricos sobre a natureza da ciência, as trajetórias do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e a formação de professores de ciências. No terceiro capítulo, apresentamos os aspectos teórico-metodológicos da TRS, com ênfase na Teoria do Núcleo Central (daqui em diante referida como TNC), que propõe uma abordagem estrutural nesse campo. Além disso, revisamos pesquisas produzidas sobre RS na área da Educação em Ciências.

No quarto capítulo, descrevemos a construção metodológica da pesquisa. Detalhamos os caminhos para a seleção dos colaboradores e as abordagens adotadas para a produção e análise dos dados, com atenção aos objetivos instituídos, privilegiando o pluralismo metodológico preconizado pelos estudos de RS. Também discutimos os princípios éticos que orientaram o desenvolvimento do trabalho.

No quinto capítulo, apresentamos os resultados e as análises dos dados produzidos. Por meio da análise geral do *corpus* proveniente da associação livre de palavras, foi possível reforçar os indícios da produção de RS do objeto pelo grupo. As análises prototípica, de similitude e do teste de caracterização levaram a hipóteses sobre a organização estrutural do conteúdo representacional. As técnicas de Análise de Conteúdo permitiram tratar dos significados dos elementos representacionais na busca de possíveis respostas para a questão de pesquisa.

No último capítulo, apresentamos algumas considerações finais da pesquisa, fundamentadas na análise dos dados evidenciados. Retomamos os objetivos e a questão de pesquisa, destacando as limitações do estudo, suas possíveis extensões e suas contribuições para a Educação em Ciências.

2 Da natureza da ciência à Educação em Ciências: (re)visitando trajetórias

2.1 A ciência e sua natureza em uma perspectiva sociocultural

Temos frequentemente testemunhado profundas mudanças em nossos modos de vida. Os princípios que orientam essas transformações compreendem, fundamentalmente, a produção de conhecimento científico e tecnológico. É impossível manter-se alheio a essas alterações e, dessa forma, nesse processo evolutivo, a ciência e a tecnologia têm alcançado patamares de alta apreciação. “Aparentemente, há uma crença amplamente aceita de que há algo de especial a respeito da Ciência e de seus métodos” (Chalmers, 1993, p. 18), e isso é facilmente percebido ao atribuirmos o termo “científico” a alguma informação, a título de corroborá-la e lhe atribuir confiabilidade.

Nessas circunstâncias, nos parece relevante, porém, refletir sobre o que é ciência, ou o que ela não é, e quais são seus efeitos e suas limitações nos atuais e futuros empreendimentos humanos. Por conseguinte, nossas reflexões partem do princípio de que o saber é intrínseco ao ser humano e, devido à sua natureza complexa, é desafiador defini-lo de forma precisa. No entanto, acreditamos ser possível associar o termo a uma série de significados, que gostaríamos de destacar: conhecer, compreender, sentir, avaliar, reconhecer, considerar, analisar, praticar ou dominar, entre outros.

Embora não tenhamos a intenção de nos aprofundar em definições teóricas, a partir dessas relações podemos afirmar que, no âmbito científico, o conhecimento está intrinsecamente ligado ao desejo ativo de buscar informações, com o objetivo de identificar e compreender o mundo de maneira mais significativa para a vida humana.

Esse enredo nos leva a inferir que a ciência, contingencialmente, se desenvolveu a partir da busca por explicações das causas dos eventos ou da compreensão dos fenômenos que permeiam nosso universo. Esses movimentos podem ser caracterizados como empreendimentos de investigação, que, de forma geral, envolvem esforços de observação, reflexão, análise e síntese com o objetivo de interpretar as complexidades da natureza e da vida (Chizzotti, 2006). É importante ressaltar que esses esforços não são produto de uma inteligência isolada em um tempo abstrato, mas sim o resultado de um trabalho coletivo e contextualizado, influenciado por aspectos históricos, políticos, sociais, econômicos e culturais.

No decorrer da evolução científica, diversos movimentos filosóficos e sociológicos influenciaram os mecanismos de interpretação e orientação da prática científica, moldando a forma como os discursos da ciência e sobre a ciência são construídos em nossa sociedade. Nesse contexto, destacou-se o movimento Positivista Lógico, originado em Viena no início do século XX, que defendia o conhecimento científico como a única forma de conhecimento verdadeiro. Esse movimento tornou-se amplamente difundido, especialmente na Europa, e ainda exerce considerável influência no pensamento científico contemporâneo (Chalmers, 1993).

Correntes estudos, desenvolvidos no campo da sociologia e da filosofia da ciência no século XX, se defrontaram com os temas positivistas. Ludwik Fleck (1896-1961), assim como outros epistemólogos, abordou um modelo interativo do processo de produção de conhecimento, questionando a neutralidade do sujeito, do objeto e do próprio conhecimento (Delizoicov; Delizoicov, 2012). Ao tratar do surgimento do conceito atual da sífilis, Fleck (2010) destaca sua relação com conjecturas e condicionamentos sociais, históricos, antropológicos e culturais. Para o autor, os fatos científicos estão condicionados a esses fatores e só podem ser explicados em seu contexto histórico-social.

Promotor de intensas reflexões no campo das abordagens sociológicas do desenvolvimento científico, Thomas Kuhn (1998) argumenta que as teorias científicas são selecionadas com base em critérios epistêmicos, tais como precisão, consistência, abrangência, simplicidade e fecundidade. No entanto, ele ressalta que esses valores são passíveis de diferentes interpretações, as quais são fomentadas por um conjunto de mecanismos sociais. Em seu livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”, apresenta um conjunto de “etapas” empreendidas no desenvolvimento característico das disciplinas científicas.

Bruno Latour (1994, 1997) focaliza os mecanismos "sociotécnicos" envolvidos na produção dos fatos científicos. Segundo o autor, os fatos produzidos e manipulados no âmbito científico podem ser considerados "híbridos", pois resultam de observações mediadas por dispositivos tecnológicos e são influenciados por contextos históricos, políticos e culturais. Isso configura uma rede complexa de atores humanos e não humanos envolvidos na produção desses conhecimentos nos diversos campos científicos.

Por esse viés epistemológico, subscrevemos que toda produção científica é social. Desse modo, é, também, resultado de interações discursivas e, tal qual, decorre da interpretação dos fenômenos naturais. No entanto, não pode ser comedida apenas

por esses fatores (Latour; Woolgar, 1997). Logo, todo fazer/saber científico é sempre “um híbrido construído pela rede de cientistas, teorias, equipamentos e técnicas que o cercam” (Lima; Ostermann; Cavalcanti, 2018, p. 373).

Diante disso, esses aspectos se entrelaçam na abordagem da natureza da ciência, em vez de se limitarem a concepções conceituais específicas sobre a ciência. Portanto, as reflexões sobre a natureza da ciência são consideradas atualmente princípios fundamentais para a compreensão dos processos de produção e circulação da ciência (Moura, 2014). Em um sentido amplo, de acordo com o autor, a concepção da natureza da ciência se encaminha:

> [...] como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (p.32).

Diante desses pressupostos, acompanhando os temas da sociologia das ciências discutidos no campo da Educação em Ciências (Chassot, 2003; Santos, 2007; Sasseron, 2015, 2019; Sasseron; Duschl, 2016), podemos sinalizar que a produção científica é uma atividade social. Assim, “como atividade social, as ações que caracterizam as ciências são também sociais e, portanto, desenvolvê-las resulta na constituição de um contexto social em que práticas sociais são realizadas por um grupo” (Sasseron, 2019, p. 565). Por essa perspectiva, ancorada nos aportes sociológicos, antropológicos e históricos da ciência, ainda é possível marcar a prática científica como uma prática cultural (Sasseron, 2015, 2019).

A definição de cultura, no entanto, é uma tarefa suficientemente complexa que depende proporcionalmente das perspectivas adotadas no campo da sociologia, da antropologia ou da filosofia (Eagleton, 2005; Sasseron, 2015). De modo convergente nesses campos, podemos nos aproximar da ideia de cultura enquanto um conjunto de valores, crenças, práticas e hábitos compartilhados por grupos de indivíduos que compõem uma sociedade. Desse modo, pode ser interpretada como um fenômeno social, como uma forma de ciência interpretativa à procura de significados, construído e transmitido e transformado por meio das relações sociais (Triani; Bizerra; Novikoff, 2017).

Sasseron (2015) nos aproxima de uma vertente interpretativa que, longe da profusão ou da restrição excessiva, circunscreve “[...] a ideia de cultura como sendo composta por normas e práticas: normas que regem o que se faz e práticas da forma

como essas ações são desempenhadas" (p. 53). Acrescenta, com base nas posições de Eagleton (2005), que ela "[...] pode ser vista como uma relação dialética que tem, por um lado, regulação e, por outro, crescimento espontâneo" (Sasseron, 2015, p. 53). Por esse viés, a cultura deve ser compreendida por meio de suas relações.

E, no interesse de contextualizarmos os sentidos atribuídos à cultura com os aspectos da natureza do trabalho científico, já apresentados neste texto, "[...] podemos conceber a cultura científica como o conjunto de ações e de comportamentos envolvidos na atividade de investigação e divulgação de um novo conhecimento sobre o mundo natural" (Sasseron, 2015, p. 55). A autora, nesse domínio, descreve:

> Em linhas gerais, é possível afirmar que lógica e objetividade costumam ser as bases que fundamentam a construção e a proposição dos conhecimentos científicos. A construção e o teste de hipóteses, a busca por evidências e justificativas também perpassam as ações do fazer científico, e a divulgação das ideias pauta-se, muitas vezes, na tentativa de convencimento do que se propõe. Ritos e crenças também acompanham essa cultura e definem, em certos contextos, o grau de aceitabilidade das proposições (Sasseron, 2015, p. 55).

Reconhecendo a escola como um espaço multicultural (Moreira; Candau, 2003), e considerando a ciência nessa perspectiva sociocultural (Sasseron, 2015, 2019), observa-se um impulso significativo aos estudos na área do Ensino de Ciências que exploram as relações entre a natureza do trabalho científico, principalmente nas perspectivas relacionadas à construção de explicações, modelos explicativos e argumentações, e as práticas de ensino desenvolvidas nas aulas de ciências, especialmente aquelas que envolvem interações entre alunos, professores e os conhecimentos científicos (Sasseron, 2015).

Essas expectativas acompanham as várias iniciativas mundiais que trazem por objetivo a discussão dos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Por consequência, produziram referências para acautelar os "[...] países para o fato de que a pobreza no mundo não se configura apenas pela carência de recursos naturais ou de parques industriais ou de serviços, mas sobretudo pela exclusão da participação na geração e no uso do saber científico" (Bizzo, 2012, p. 153). Sob essa perspectiva, se constituem as recomendações à formação científica e tecnológica.

Nesse delineamento, todos os aspectos históricos, sociológicos, filosóficos e culturais envolvidos na construção do conhecimento científico devem ser considerados ao tratarmos dos intentos da formação científica e tecnológica, encaminhada ao pleno exercício dos direitos e deveres políticos, sociais e ambientais por parte dos indivíduos que compõem uma nação.

2.2 Aspectos do ensino e da aprendizagem das ciências na Educação Básica

Estudos sobre a construção histórica das disciplinas escolares destacam que todo conhecimento socialmente significativo deve ser aprendido e, por essa perspectiva, é passível de ser ensinado. Por meio de processos de adaptação realizados pela e para a escola, esses conhecimentos historicamente produzidos tornam-se disciplinas dos componentes escolares (Chervel, 1990). O avanço das sociedades humanas, impulsionado pela globalização e consolidação da democracia, leva as pessoas a uma maior interação com uma ampla gama de questões emergentes nesse contexto. O progresso científico e tecnológico impulsiona novas demandas no mercado de trabalho, enquanto o fortalecimento da democracia exige novas posturas diante dos desafios decorrentes desse progresso (Vittorazzi; Testa Braz da Silva, 2020).

O recente episódio de emergência em saúde pública, ocasionado pela pandemia de Covid-19, nos colocou diante de questões que atingiram a manutenção da saúde coletiva, envolvendo aspectos da ciência e da tecnologia sobre o surgimento da doença, suas formas de infecção, quais os tratamentos e a eficácia das vacinas no combate ao vírus. Nas interações coletivas, surgiram manifestações baseadas em evidências distorcidas e ingênuas acompanhadas por movimentos negacionistas das ciências. Essa conduta trouxe graves prejuízos no combate à doença. Tal fato, aqui citado por meio de uma simplificação didática, evidencia a relevância das proposições da alfabetização científica no interesse de habilitar a análise crítica de situações que exijam um posicionamento, como neste caso, que permita o resguardo da saúde de uma população.

De maneira sucinta, é possível dizer que a construção de saberes científicos no contexto do ensino das ciências envolve a interação do estudante com uma nova comunidade de discurso em um ambiente multicultural, onde o professor é o responsável pela conexão entre o cotidiano dos estudantes e o mundo científico (Driver *et al*., 1999; Pozo; Crespo, 2009). Os saberes, na forma de conceitos e procedimentos científicos, são transferidos ou transpostos de um contexto para outro, passando por mudanças significativas. Ao ser ensinado, um conceito mantém semelhanças com a ideia originalmente constituída pela cultura científica, mas adquire outros significados que são próprios do ambiente escolar em que será utilizado. Nessa circunstância:

> Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O ‘trabalho’ que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino,

> é chamado de transposição didática (Chevallard, 1991, p. 39 – tradução nossa).

Nesse sentido, a questão da relação entre os saberes científicos e os saberes escolares passa por uma análise crítica da transposição didática. Em suas proposições, Chevallard (1991) descreve o conhecimento sob três categorizações: o conhecimento acadêmico, compreendido como o “Saber Sábio”; o conhecimento expresso nos livros didáticos, o “Saber a Ensinar”; e o conhecimento ensinado na sala de aula, ou o “Saber Ensinado”. No processo de transposição do “Saber Sábio” ao “Saber Ensinado”, aquele que se efetiva nas práticas de ensino das ciências, estão imbuídos elementos que regulam, selecionam e determinam quais transformações se aplicarão ao conhecimento científico para se transformar em conhecimento escolar. Esses elementos correspondem às diferentes culturas impressas nessa tarefa.

Nos estudos de RS, esse processo de transposição de saberes pode se associar aos mecanismos de distorção, desfalque e suplementação, discutidos por Jodelet (2001). Por esse viés, o conhecimento produzido no universo reificado é apreendido pelo universo consensual (a transformação dos saberes das ciências em saberes da ciência escolar). Esse processo compreende as características da objetivação e da ancoragem, que serão discutidos posteriormente neste texto.

Outro aspecto que não podemos desconsiderar é que a escola, “[...] como espaço físico que congrega pessoas de diferentes experiências, realidades e perspectivas sociais e culturais distintas, também congrega diferentes culturas, além de, ela mesma, possuir características que definem sua própria cultura” (Sasseron, 2015, p. 53).

A cultura escolar, acompanhando os argumentos já descritos neste texto, pode ser compreendida, na perspectiva de Julia (2001, p. 10 – destaques do original), “[...] como um conjunto de *normas* que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de *práticas* que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos”. Segundo o autor, essas normas e práticas são sistematicamente orientadas por diferentes finalidades, que podem variar conforme o contexto histórico. Ao aproximar esse conceito ao espaço escolar, Sasseron (2015) infere que:

> Na escola, normas são definidas, por exemplo, por diretrizes curriculares, pelo projeto político pedagógico da escola, pelo regimento escolar, pelo contato do professor com suas turmas, podendo ser legitimadas por essas mesmas pessoas ou pelas diretrizes. Práticas escolares podem ser encontradas, por exemplo, nas atividades de sala

> de aula realizadas por professor e alunos, conversas entre professores sobre planejamento e atividades em momentos informais, como intervalos, brincadeiras e jogos escolares (p. 54).

Nessa perspectiva, a cultura escolar pode apresentar múltiplas formatações e é certamente influenciada pelo contexto e pelas interações estabelecidas no ambiente escolar, por meio da convivência e das experiências propostas. Os papeis de professores e alunos são definidos na relação com ensinar e aprender. As ações didáticas (técnicas, métodos, atividades, práticas) são desenvolvidas no interesse de que o ensino possa gerar aprendizagens. Assim, essas bases, possivelmente, ancoram-se nos aspectos específicos de cada campo disciplinar, "[...] respeitando e explorando não apenas questões conceituais, mas também dimensões de uma área de conhecimento (Sasseron, 2015, p. 54).

Ao citar as práticas de investigação e a argumentação como elementos do trabalho científico, Sasseron (2015) sinaliza serem componentes da cultura científica. E, pelas finalidades do ensino das ciências, também têm sido utilizadas como abordagens para tratar dos assuntos científicos em sala de aula. Elas não são apenas metodologias educacionais, mas também evidenciam aspectos culturais do fazer científico, destacando o que é específico da disciplina escolar relacionada às ciências da natureza.

A investigação e a argumentação, desenvolvidas nas salas de aula, não são idênticas às práticas científicas, mas, quando utilizadas por esses propósitos, podem proporcionar o desenvolvimento de uma compreensão sobre as ciências. Ao mesmo tempo, são meios pelos quais conceitos, noções e modelos científicos são discutidos com os estudantes.

Nesse sentido, podemos sinalizar as atividades desenvolvidas nas aulas de ciências como "atividades científicas escolares" (Izquierdo Aymerich; Adúriz Bravo, 2003). Assim, encontramos nesse espaço relações intrínsecas entre a cultura escolar e a cultura científica no desenvolvimento da alfabetização científica. Nessa concepção, Sasseron (2015) propõe considerar a constituição de uma "cultura científica escolar", que "[...] influenciaria a constituição de normas e de práticas em sala de aula que atendessem não apenas a regras que vertem e regem as situações didáticas, mas um conjunto de normas e práticas escolares próprias e adequadas às aulas de ciências da natureza" (p. 62).

Outro aspecto tangente a esse contexto é a afetividade, que constitui uma dimensão fundamental nas interações socioculturais estabelecidas pelos indivíduos. No

campo da Psicologia Social, os estudos de RS consideram essas interações socioculturais, concebidas pela história e pelas práticas cotidianas, as agentes do entrelaçamento entre os objetos representados e os sujeitos que os representam. Esses objetos são intrinsecamente sociais e estão enraizados em uma cultura. Da mesma forma, os sujeitos que os representam estão envolvidos nesse contexto social e desenvolvem mecanismos cognitivos e afetivos específicos para esse tipo de conhecimento (Pombo de Barros; Arruda, 2010).

Nesse teor, Wagner (2000) define que as RS se constituem como “um conteúdo mental estruturado – isto é, cognitivo, avaliativo, afetivo e simbólico – sobre um fenômeno social relevante, que toma a forma de imagens ou metáforas” (p. 3), o qual é produzido e compartilhado nas interações com os membros de um coletivo. As proposições da abordagem estrutural das RS afirmam que uma representação social é uma estrutura organizada que engloba diversas dimensões. Nesta situação, é notável a relevância da dimensão afetiva, que exerce influência e pode até mesmo coordenar ou determinar as cognições e ações de apreciação em relação ao objeto em questão (Campos; Rouquette, 2003).

Concebemos a afetividade, acompanhando os argumentos de Codo e Gazzotti (2002), como um “conjunto de fenômenos psíquicos que se manifestam sob a forma de emoções, sentimentos e paixões, acompanhados sempre da impressão de prazer ou desprazer, de satisfação ou insatisfação, de agrado ou desagrado, de alegria ou tristeza” (p. 51). Essas elaborações afetivas são construídas nas interações cotidianas, como apontado por Pombo-de-Barros e Arruda (2010) ao articularem elementos da Teoria do Desenvolvimento Emocional, de Winnicott, e da TRS.

A afetividade, portanto, está presente nas rotinas da alfabetização científica, compreendida no contexto da cultura científica escolar aplicada ao ensino das ciências, interferindo nas relações entre professor e aluno, nas ações de ensino, na aprendizagem e na relação com a disciplina escolar. Os afetos, constituídos nas experiências subjetivas no contexto das interações coletivas, guiam a amplitude positiva ou negativa, com maior ou menor intensidade, por uma dada situação ou objeto (Pereira; Abib, 2016).

2.2.1 Alfabetização Científica

A recorrente presença dos aspectos da ciência e da tecnologia nos meios de comunicação e os consequentes debates globais têm impulsionado o desenvolvimento

de pesquisas que atribuem grande importância a uma educação que integre ciência, tecnologia e sociedade como elementos essenciais para a alfabetização científica (Cachapuz *et al*., 2005). No campo da Educação em Ciências, têm sido realizados estudos sobre educação científica, com enfoque na denominada *scientific literacy*, que está também relacionada aos estudos sobre *scientific and technological literacy*. Essa denominação pode ser entendida como alfabetização científica (AC ou ACT, quando engloba a tecnologia) ou como letramento científico (LC ou LCT) (Santos, 2007).

Sublinhamos, no entanto, algumas divergências quanto ao uso do termo "alfabetização", surgidas a partir dos debates nos estudos da linguagem, que propõem o conceito de "letramento" (Cunha, 2017). O autor destaca que os estudos sobre "letramento científico" já eram realizados nos Estados Unidos desde o final da década de 1950 e apresentavam diferentes interpretações para o termo, dependendo do grupo de interesse e do público-alvo. Não temos, aqui, a intenção de discutir essas variações, mas é importante ressaltar a necessidade de ir além do uso superficial do conceito de alfabetização ("ler e escrever"), ampliando suas relações para significados mais abrangentes, como cultura e conhecimento (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Na busca por desenvolver um currículo científico básico, profícuos estudos sublinham algumas dimensões comuns presentes nas diversas abordagens do campo da Educação em Ciências. Segundo Krasilchik e Marandino (2007), com base no trabalho do *Biological Sciences Curriculum Study* (1993), existem quatro estágios básicos na alfabetização científica: nominal, que envolve o reconhecimento de termos específicos do vocabulário científico; funcional, que se relaciona à capacidade de definir esses termos sem compreender plenamente seus significados; estrutural, que está ligado à compreensão de ideias básicas que fundamentam o conhecimento científico atual; e multidimensional, que abrange a compreensão integrada dos conhecimentos instruídos, estabelecendo conexões com outras disciplinas.

Outra perspectiva é apresentada por Shen (1975), citada por Gil Pérez e Vilches (2001) e Krasilchik e Marandino (2007), que discute três dimensões diferentes da alfabetização científica, levando em consideração seus objetivos e suas relações com o conteúdo e o público-alvo. Segundo o autor, a alfabetização científica prática permite a aplicação do conhecimento no dia a dia para resolver problemas básicos; a alfabetização científica cívica possibilita às pessoas uma intervenção social baseada em critérios científicos em decisões políticas; e a alfabetização científica cultural aborda a natureza da ciência, o significado da ciência e da tecnologia, e sua influência na configuração social, geralmente restrita a uma pequena parcela da população.

Sasseron (2015) sinaliza que essas perspectivas da alfabetização científica, afinal, “[...] revelam-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (p. 56). Por essa proposição, ela não se finda no tempo, nem tão pouco em si mesma. Se caracteriza como um processo contínuo que abrange novos saberes por meio da percepção e interpretação de novas situações. Nesse sentido, a autora propõe três eixos estruturantes da alfabetização científica, que embora nem todas as aulas possam abrangê-los, é essencial que sejam igualmente levados em consideração ao longo do desenvolvimento de um conteúdo.

> (a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que ilustrem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento; e (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza (Sasseron, 2015, p. 57).

No entanto, é relevante ressaltar que ainda existem programas de ensino das ciências que se concentram predominantemente na retenção conceitual, minimizando discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e questões sociais. Esses programas tendem a promover a disseminação de ideias ingênuas ou distorcidas sobre o trabalho científico. O objetivo que se persegue, no entanto, é proporcionar uma alfabetização científica voltada para a cidadania, que permita aos aprendizes perceber que o conhecimento científico é cumulativo, historicamente construído e sempre sujeito a revisões. Além disso, é fundamental reconhecer que o conhecimento científico é influenciado pelas relações sociais, políticas, econômicas e ideológicas nas quais é produzido (Krasilchik; Marandino, 2007, p. 24).

Nesse contexto, é relevante explorar os diversos significados e funções atribuídos à educação científica e tecnológica, a fim de fornecer referências para estudos no campo do currículo, da formação de professores e das políticas educacionais. Esses estudos fomentam, por seus objetivos, a análise do papel da alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão (Santos, 2007).

A associação entre a ideia de cidadania e os processos educacionais, como na formação cidadã, educação para a cidadania ou formação científica cidadã, é uma tendência global nas proposições curriculares. Entretanto, a interpretação desse conceito envolve uma série de questões complexas. Não pretendemos, neste texto, tratar amplamente dessas questões, mas tangenciamos que a ambiguidade e a tensão no conceito de cidadania podem ser entendidas por meio de um continuum, conforme Mclaughlin (1992), entre interpretações mínimas e máximas.

As visões mínimas consideram a identidade conferida pela cidadania em termos formais, legais e jurídicos, enquanto as visões máximas a veem de maneira mais rica e completa, incluindo aspectos sociais, culturais e psicológicos. Essas visões abordam quatro características principais: a identidade conferida ao indivíduo, as virtudes exigidas do cidadão, o grau de envolvimento político esperado e os pré-requisitos sociais necessários para uma cidadania efetiva.

Superando a noção de direitos mínimos sociais, Cortina (2005) destaca a importância dos comportamentos sociais necessários para que todos se sintam cidadãos efetivos e ativos. A autora define a cidadania intercultural e cosmopolita com base em cinco aspectos: político, econômico, civil, social e intercultural. Com base nesse entendimento, reconhecemos que a cidadania não é um *status* adquirido por meio de bens materiais, mas uma construção histórica, social e coletiva, fruto do exercício desses aspectos.

Esse exercício abrange tanto a prática da igualdade quanto da liberdade. Igualdade significa assegurar que todos tenham direitos iguais, incluindo moradia, educação, salário digno, e acesso à saúde. Liberdade, por outro lado, envolve o direito de cada cidadão fazer suas próprias escolhas, se inserir em grupos de pertencimento e expressar sua opinião publicamente, sempre com foco no bem-estar coletivo.

No ambiente educacional, o desenvolvimento da cidadania entre estudantes requer um clima de sala de aula que seja aberto e democrático, promovendo discussão e práxis quanto aos aspectos político, econômico, civil, social e intercultural. A incorporação desses projetos nos currículos formais tem se mostrado um método eficaz para a educação cidadã (Geboers *et al*., 2013).

2.3 Ensino das ciências no contexto brasileiro

A busca pelo entendimento das coisas é um comportamento inato ao ser humano e isso é facilmente perceptível nos hábitos de crianças e adolescentes. Essa curiosidade

impulsiona o interesse pela origem e exploração dos fenômenos presentes no cotidiano, pois tudo que é diferente também se torna intrigante. O ensino das ciências tem muito a ganhar com esse interesse, especialmente quando orientado por princípios que promovem a observação, o diálogo e a experimentação. Isso contribui para a construção do conhecimento científico e, acima de tudo, para a formação multidimensional com base nas complexas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), de modo a propiciar aos cidadãos sua interação crítico-reflexiva em questões relacionadas a essas interações (Cachapuz *et al*., 2005).

No entanto, a percepção da importância das ciências na educação escolar é relativamente recente, o que pode ser atribuído à demora em sua efetiva inclusão nos currículos escolares. Além disso, as percepções da ciência nem sempre foram as mesmas, como discutido nas seções anteriores, e o ensino das ciências foi influenciado pelos sistemas de pensamento pertinentes a cada época. Nesse contexto, as ideias positivistas de uma ciência neutra, produtora de conhecimentos considerados como verdades únicas e definitivas, permearam (e ainda são lembradas) o pensamento social, refletindo-se nos currículos das disciplinas científicas (Krasilchik, 2000).

Martins, Silva e Nicolli (2021), no interesse de propor um resgate histórico do ensino das ciências no Brasil, elaboram uma análise a partir de três períodos históricos, baseados nas principais ocorrências políticas ocorridas no Brasil. Considerando o início da colonização do território brasileiro, destacam que “[...] historicamente o Ensino de Ciências passou por diversas mudanças, influenciadas por aspectos políticos e sociais, reiterando o espaço escolar enquanto um microcosmo da sociedade” (p. 2).

Durante o período de colonização portuguesa, o ensino cumpria a função de catequização dos indígenas, sendo priorizadas as primeiras letras, música, orações. Com o regime escravagista, a elite latifundiária garantia a produção de mercadorias sem a demanda de investimentos científico-tecnológicos. A chegada da família real, em 1808, impulsionou as abordagens de noções de física e de outras ciências naturais na formação destinada à burguesia.

A Carta Imperial de 1824 tornou-se o primeiro documento legal referente à educação, no entanto, dispensava-lhe um tratamento restritivo, limitante. Definia que a instrução primária seria gratuita a todos os cidadãos e instituía os colégios e universidades para o ensino dos elementos das Ciências, Belas-Artes e Letras. Nesse contexto, o ensino das ciências era garantido apenas no nível secundário da estrutura escolar e nas Faculdades de Medicina (Martins; Silva; Nicolli, 2021).

A com a abolição da escravatura em 1888, houve a necessidade de contratação de trabalhadores. Nesse contexto, foram instituídos os Grupos Escolares, "[...] que tinham como tarefa formar, num período de quatro anos, os cidadãos brasileiros para que soubessem ler, escrever e contar, além do básico de ciências, história e geografia" (Martins; Silva; Nicolli, 2021, p. 6). O ensino das ciências conquistou maior atenção nos currículos escolares a partir do período republicado, no entanto, as disciplinas relativas às humanidades ainda eram centrais. Com o início do processo de industrialização durante a República, este despontou como um componente relevante à educação.

O ensino das ciências, no entanto, adquiriu considerável importância somente na década de 1950, impulsionado pelo reconhecimento da ciência e da tecnologia como essenciais ao desenvolvimento econômico, cultural e social das nações. Podemos observar, a partir dessa perspectiva, movimentos que refletiram/refletem os objetivos da educação, os quais têm se modificado ao longo do tempo devido a transformações políticas e econômicas, tanto em âmbito nacional quanto internacional (Krasilchik, 2000). Esses eventos influenciaram/influenciam as tendências curriculares destinadas ao ensino das ciências. O Quadro 1 apresenta um resumo sucinto dessas transformações.

Quadro 1. Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino – 1950 a 2000.

Tendências no Ensino	**Situação Mundial**			
	1950	**1970**	**1990**	**2000**
	Guerra Fria		**Guerra Tecnológica**	**Globalização**
Objetivo do Ensino	• Formar Elite • Programas Rígidos		• Formar Cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais	• Formar Cidadão-trabalhador-estudante • Parâmetros Curriculares Federais
Concepção[5] de Ciência	• Atividade Neutra		• Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico	• Atividade com Implicações Sociais
Instituições Promotoras de Reforma	• Projetos Curriculares • Associações Profissionais		• Centros de Ciências, Universidades	• Universidades e Associações Profissionais

[5] De acordo com Ponte (1992), as concepções têm uma natureza cognitiva e se desenvolvem por meio de um processo simultâneo, que ocorre tanto em nível individual (como resultado da reflexão sobre nossas próprias experiências) quanto em nível social (através do confronto de nossas reflexões com as dos outros). Essas concepções regulam a forma como abordamos as tarefas e são consideradas essenciais, pois estruturam o sentido que atribuímos às coisas. No entanto, elas também podem atuar como um bloqueio em relação a novas realidades ou certos problemas, limitando nossas possibilidades de ação e compreensão. As concepções são uma dimensão das RS. Pozo e Crespo (2009) afirmam que as RS, entre outros aspectos, são mecanismos de produção de concepções. Além disso, Ponte (1992) acrescenta que as concepções podem ser influenciadas pelas experiências que reconhecemos como relevantes e pelas RS dominantes.

Modalidades Didáticas Recomendadas	• Aulas Práticas	• Projetos e Discussões	• Jogos: Exercícios no Computador

Fonte: Krasilchik (2000, p. 86).

Após a Segunda Guerra Mundial, devido à necessidade da sociedade brasileira de garantir autonomia nos processos industriais, houve uma demanda por mão de obra qualificada, “impulsionada pela necessidade de pesquisadores para impulsionar o progresso da ciência e da tecnologia [...] das quais o país dependia em seu processo de industrialização” (Krasilchik, 2000, p. 86). Paralelamente a essas questões, com base nos argumentos da autora, é importante destacar que transformações políticas fomentaram mudanças no papel da escola, que passou a ampliar as expectativas de formação para todos os cidadãos.

Em 1961, foi promulgada a Lei nº 4.024, que estabeleceu as diretrizes e bases da educação nacional, ampliando o ensino das ciências nos currículos do Ensino Ginasial (atual Ensino Fundamental II) e Colegial (atual Ensino Médio). Neste último, as disciplinas de Física, Química e Biologia assumiram o papel de desenvolver a capacidade crítica por meio do exercício do método científico (Krasilchik, 2000).

No decorrer das transformações políticas, durante o Regime Ditatorial Militar de 1964, o desenvolvimento econômico do país passou a ter grande importância na formação dos trabalhadores. A Lei nº 5.692, de 1971, orientou essas mudanças e as disciplinas científicas adquiriram um caráter profissionalizante (Krasilchik, 2000).

A partir da década de 1980, o campo educacional foi transpassado pelo desenvolvimento de estudos orientados à definição de princípios para a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem, os quais encaminharam o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Os estudos sobre a aprendizagem, difundidos no Brasil na década de 1960, fomentaram o desenvolvimento das teorias cognitivistas, as quais representaram uma possibilidade de mudança na participação dos alunos nos processos de ensino.

Expandiu-se, nesse contexto, o movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), “[...] que influenciou a elaboração dos currículos de maneira a desenvolver a formação de alunos com consciência mais crítica em relação às ações prejudiciais à sociedade e ao ambiente” (Martins; Silva; Nicolli, 2021, p. 10).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9.394, aprovada em 1996, bem como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, estabeleceram a conexão entre a educação escolar, o mundo do trabalho e a prática

social. Além disso, a nova LDBEN determinou que os novos currículos deveriam ter uma base nacional comum, complementada por uma parte diversificada, de acordo com as características regionais, culturais, econômicas e da clientela de cada sistema de ensino e instituição escolar (Brasil, 1996).

As iniciativas para implementar as diretrizes da Lei nº 9.394/96 concentraram-se em políticas expressas em documentos oficiais, na forma de parâmetros e diretrizes, juntamente com o surgimento de instrumentos de avaliação em larga escala para monitorar o progresso das novas políticas (Krasilchik, 2000).

Essas ações resultaram na sistematização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), publicadas em 2013, trazendo, dentre seus objetivos, estruturar "[...] os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na LDB e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional" (Brasil, 2013, p. 7).

Posterior, com início em 2015 e homologação em 2017, proporcionaram a formulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento que traz por escopo a definição de orientações básicas aos currículos de escolas públicas e privadas da Educação Básica.

A BNCC indica quais são os conteúdos mínimos obrigatórios em todos os currículos das disciplinas escolares, definindo as habilidades e competências a serem desenvolvidas por meio das ações didáticas. Nesse sentido, ela é mais específica que as DCN, que focalizam especificamente as metas e objetivos da Educação Básica.

No que tange ao ensino das ciências, a BNCC trouxe uma reformulação dos eixos temáticos que organizam os conteúdos da disciplina Ciências da Natureza e, sob essa orientação, definiu o objetivo principal de promover aos alunos a experiência de processos, práticas e procedimentos da investigação científica, capacitando-os a intervir na sociedade, contanto com a valorização das vivências e interesses dos estudantes em relação ao mundo natural e tecnológico (Brasil, 2018).

Como todo documento de base política, o processo de elaboração coletiva da BNCC foi marcado como um campo de disputas ideológicas e de interesses de classes. Sua homologação e implementação foram alvo de críticas, as quais serão discutidas com maior amplitude na seção seguinte deste texto.

2.3.1 Currículo das ciências no Ensino Fundamental

No Brasil, a implantação de uma base comum que orienta os currículos de todo o país segue a prerrogativa definida na Constituição Federal Brasileira (Brasil, 1988), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) e no Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Brasil, 2014). Essas bases legais, e suas complementações, encaminharam a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), proclamada em sua versão final no ano de 2017.

A BNCC se caracterizou como um documento de natureza normativa que estabeleceu um conjunto unificado e progressivo de aprendizagens fundamentais que todos os estudantes devem adquirir ao longo das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica e encaminhou aos estados e municípios a responsabilidade, até o ano de 2020, de sua revisão para o acréscimo dos conteúdos regionais[6].

O texto da BNCC foi elaborado em três versões. A primeira versão foi elaborada em 2015 com a participação de professores, especialistas e pesquisadores no campo da educação. Esse documento inicial foi encaminhado para consulta pública e, no ano de 2016, compôs uma segunda versão, que foi direcionada a debates em seminários regionais. Ainda em 2016, a terceira versão foi construída e novamente analisada, tendo sua homologação ocorrida em dezembro de 2017.

O Currículo do Espírito Santo, seguindo a BNCC, intenta uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto, e vislumbra uma educação empreendida no desenvolvimento de competências. Define que as competências "[...] incluem o domínio do conhecimento, mas vão para além dele, pois pressupõe também o domínio de habilidades e atitudes necessárias para viver, atuar e intervir no mundo" (Espírito Santo, 2020, p. 25). O documento pressupõe o desenvolvimento de oito competências[7] específicas associadas ao ensino das ciências no Ensino Fundamental, apresentadas no Quadro 2.

[6] Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 2 jun. de 2023.

[7] O Currículo do Espírito Santo fundamenta sua concepção a partir das proposições de Gómez (2015, p. 74 *apud* Espírito Santo, 2020, p. 25): "[...] as competências são sistemas complexos, pessoais, de compreensão e de atuação, ou seja, combinações pessoais de conhecimentos, habilidades, emoções, atitudes e valores que orientam a interpretação, a tomada de decisões e a atuação dos indivíduos humanos em suas interações com o cenário em que habitam, tanto na vida pessoal e social como na profissional".

Quadro 2. Competências específicas de ciências para o Ensino Fundamental.

CE01 - Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
CE02 - Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
CE03 - Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
CE04 - Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
CE05 - Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
CE06 - Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
CE07 - Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
CE08 - Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Espírito Santo (2020, p. 71).

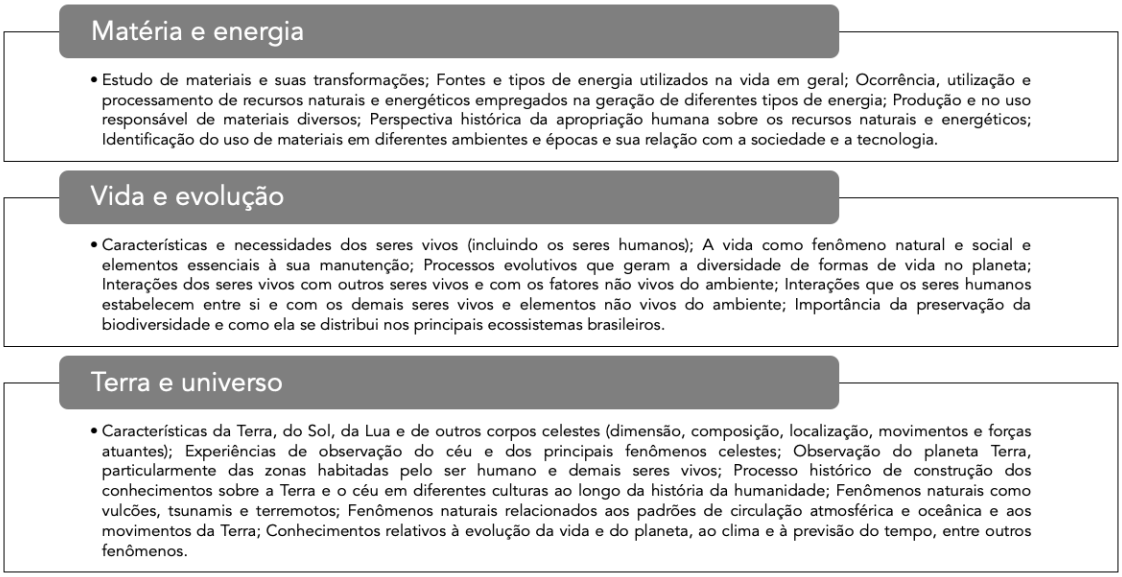
Concordamos com Freire (2004, p. 22) ao enfatizar que “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção”. Essa perspectiva nos leva a considerar que a abordagem curricular baseada em competências deve equilibrar as metodologias de trabalho pedagógico, buscando privilegiar o diálogo entre os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Inteiramos, seguindo Lopes, Gomes e Lima (2003), a necessidade de cautela ao lidar com as matrizes curriculares por competência, pois elas podem ser influenciadas por diversos discursos, incluindo aqueles baseados nas demandas do mundo produtivo e no enunciado neoliberal.

Ainda sobre o currículo do Espírito Santo, seus temas integradores foram ancorados nas propostas da BNCC com o acréscimo de uma percepção mais crítica quanto às realidades do estado. Sob essa perspectiva, foram incluídas as novas temáticas “Trabalho e Relações de Poder”, “Ética e Cidadania”; “Gênero, Sexualidade,

Poder e Sociedade"; "Povos e Comunidades Tradicionais"; "Educação Patrimonial"; "Diálogo Intercultural e Inter-religioso" e alterados os temas da BNCC "Educação para o Consumo" e "Diversidade Cultural" para "Educação para o Consumo Consciente" e "Diversidade Cultural, Religiosa e Étnica", respectivamente (Espírito Santo, 2020).

O currículo do Espírito Santo, seguindo a BNCC, traz uma nova formatação para as unidades temáticas tratadas em cada ano do Ensino Fundamental, apresentada na Figura 1. Até o ano de 2019, os conteúdos eram distribuídos nos eixos "Meio ambiente", destinado às turmas da 5ª série/6º ano, "Os seres vivos", destinado às turmas da 6ª série/7º ano "Corpo humano", destinado às turmas da 7ª série/8º ano "Introdução à Química e à Física", destinado às turmas da 8ª série/9º ano.

Figura 1. Unidades temáticas e principais objetos de Ciências da Natureza do currículo do Espírito Santo.



Fonte: Adaptado de Espírito Santo (2020, p. 72-73).

Reconhecemos que todo o processo de construção da BNCC foi acompanhado por críticas e divergências, principalmente pelo fato de que a aprovação do documento final ocorreu mediante a ação de grupos políticos mais conservadores, que ocasionaram mudanças significativas no texto final e colocaram em risco o tratamento de temas sociais relevantes, como a manutenção do sistema democrático de direito, de um estado laico e dos princípios educacionais de liberdade, solidariedade humana e de pluralidade de ideias. Nesse sentido, Martins, Silva e Nicolli (2021) destacam a importância de um posicionamento crítico no tratamento da BNCC, que envolve refletir acerca de:

> Quais forças se fizeram presentes, ao longo de todo o processo de elaboração da BNCC, que se estendeu de 2015 a 2017, e que

> influenciaram diretamente na elaboração da versão final aprovada? Quais permanências e rupturas marcam a história de elaboração da atual BNCC? Qual projeto de educação pública é colocado em pauta e quais são os pressupostos de ensino que o atual texto da BNCC revela? (p. 12).

Recorremos, nesse encaminhamento, às abordagens teóricas críticas do currículo que nos permitem analisar que as políticas do "conhecimento oficial" não podem ser entendidas de forma isolada. Todo o contexto produtivo, considerando todas as forças envolvidas nesse campo, "[...] precisa ser resituado em uma dinâmica ideológica maior, na qual se verifica uma tentativa, empreendida por um novo bloco hegemônico, de transformar nossas próprias idéias acerca das finalidades da educação" (Apple, 2002, p. 84).

Ressaltamos a importância de considerarmos a educação como um processo sociopolítico e cultural. Por conseguinte, todo currículo é, remotamente, apenas um agrupamento neutro de saberes. Todo currículo é "[...] parte de uma *tradição seletiva*, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo", sendo "[...] produto das tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo" (Apple, 2022, p. 59 – destaques do original).

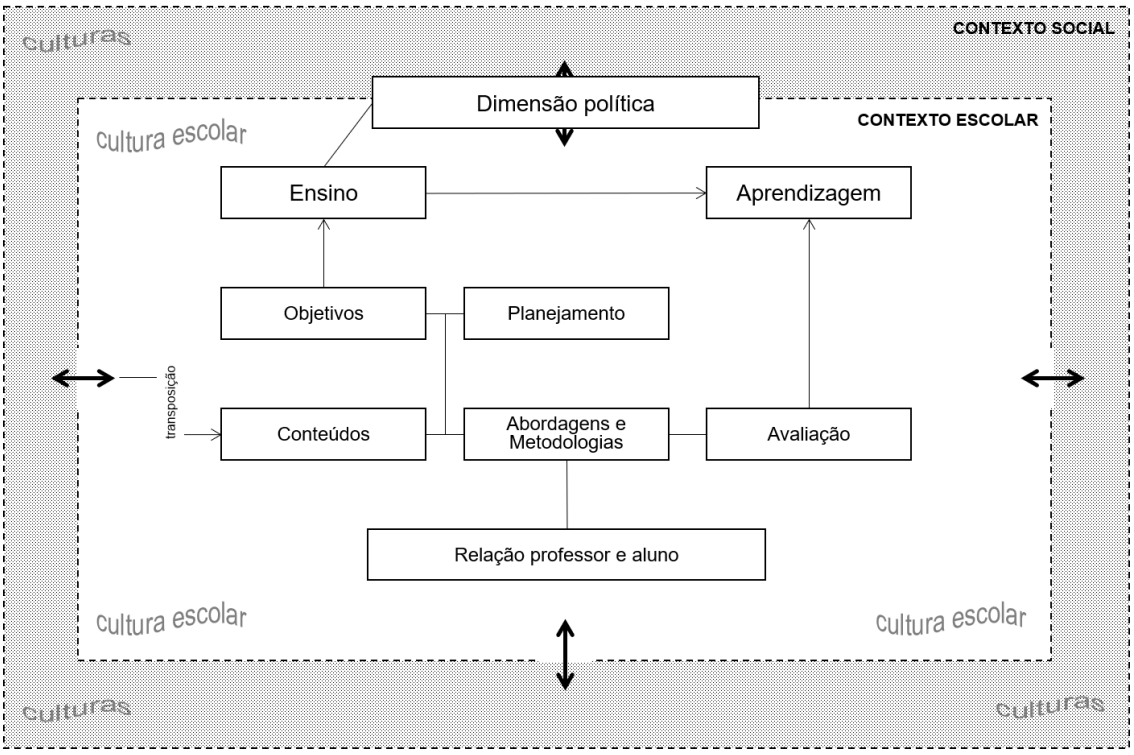
Ao resguardarmos o ensino que proporcione espaços para a compreensão das ciências como construções humanas, ancoradas em contextos históricos e culturais, influenciadas por questões políticas, sociais, econômicas e ambientais, preconizamos a adoção de práticas de ensino que privilegiem uma formação crítica, oportunizando o tratamento dos objetos de conhecimento vinculados à realidade sociocultural dos estudantes.

É fundamental, nesse sentido, o reconhecimento da autonomia docente no desenvolvimento do trabalho pedagógico. Essa autonomia deve compreender a ação contínua de reflexão sobre a prática, reconduzindo as diretrizes em uma perspectiva de escolhas, no sentido de repensar posturas e delinear estratégias de ação que incorporem os conteúdos científicos nas dimensões dos conceitos, dos procedimentos e dos valores e atitudes, que se articulam de modo interdependente nas suas relações com a sociedade.

2.3.2 Tendências metodológicas nas práticas de ensino das ciências

Ao tratarmos das práticas de ensino das ciências, é fundamental considerarmos os aspectos referentes ao ensino, à aprendizagem e à dimensão política do processo educacional implicadas nas referências teóricas e metodológicas que as fundamentam. Nesse sentido, compreendemos as práticas de ensino em uma ampla perspectiva, que abrange o contexto escolar e o contexto social da escola (Figura 2).

Figura 2. A prática pedagógica nos contextos escolar e social.



Fonte: Adaptado de Cunha (2006).

O ensino e a aprendizagem são processos distintos, no entanto se entrelaçam e se complementam no contexto educacional. O ensino, pelos referenciais já tratados neste capítulo, é uma prática social que se efetiva nas interações entre professor e alunos. Essa prática educativa reflete a cultura da escola e as influências dos contextos sociais em que está inserida, considerando os valores, as crenças e as normas que permeiam a comunidade escolar. A aprendizagem, nas perspectivas de Vygotsky (1984), pode ser compreendida como uma interação entre as funções “interpsíquicas”, como as interações sociais, e “intrapsíquicas”, como propriedades individuais do pensamento, na apropriação de conhecimentos.

Tanto o ensino quanto a aprendizagem são conduzidos por finalidades e opções. Ou seja, os objetivos educacionais e as escolhas metodológicas são influenciadas diretamente pela dimensão política do processo educativo. Essa interação entre ensino e aprendizagem ocorre em um contexto político e social mais amplo, influenciado por valores, crenças e escolhas metodológicas que moldam a experiência educacional dos estudantes (Cunha, 2006).

Em um vasto conjunto de possibilidades na literatura, sinalizamos algumas referências extensamente discutidas nas pesquisas acadêmicas e frequentemente orientadas ao ensino das ciências nos currículos escolares. Discorremos, sumariamente, sobre as práticas de experimentação e as abordagens investigativas, sobre o tratamento dos aspectos sociocientíficos na perspectiva CTS, sobre os espaços não formais de educação e divulgação científica, sobre as metodologias ativas de ensino e aprendizagem, sobre o uso das tecnologias digitais no ensino das ciências e sobre as contingências do protagonismo juvenil nessas propostas.

2.3.2.1 Experimentação e investigação no ensino das ciências

As abordagens de trabalho com a experimentação ganharam destaque no Ensino de Ciências na década de 1960, influenciadas por projetos curriculares, produzidos nos Estados Unidos e na Inglaterra, que enfatizavam a necessidade de programas de ensino das ciências por meio de experimentos, delineando a ideia de ciência moderna. As práticas de experimentação, hoje orientadas ao ensino das ciências nos currículos da Educação Básica, têm se configurado em um campo de debates entre diferentes posições presentes na literatura (Marandino, 2002).

Segundo Marandino (2002), algumas correntes defendem o papel crucial da experimentação na aprendizagem das ciências, enfatizando o caráter empírico da ciência e do seu ensino. Por outro lado, outras perspectivas, sob uma análise histórica, criticam essa ênfase empírica, buscando abordagens mais abrangentes e contextualizadas para o ensino das ciências. A autora destaca que os principais argumentos aludidos na defesa das abordagens experimentais “[...] dizem respeito à sua contribuição para uma melhor qualidade do ensino, principalmente através de situações de confronto entre as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais” (p. 12).

No entanto, a autora ressalta que é fundamental uma análise crítica dos pressupostos, das possibilidades e dos limites da experimentação nas aulas de ciências,

encaminhando reflexões sobre as visões ingênuas[8] e excessivamente crédulas na experimentação como uma solução para todos os problemas de aprendizagem. Devemos relativizar o uso dos experimentos, discutindo seu papel e aplicação no ensino, reconhecendo que eles são apenas uma das diversas estratégias disponíveis para ensinar ciências na escola.

A investigação científica preconizada na BNCC está associada às perspectivas da alfabetização científica e tecnológica e traz por objetivo proporcionar o domínio dos processos, das práticas e dos procedimentos da investigação científica, culminando na reflexão sobre suas possibilidades na elaboração da argumentação e na tomada de decisões (Brasil, 2018). De acordo com Sasseron (2015, p. 58), "[...] o ensino por investigação ganha lugar nos currículos pelos objetivos de levar os estudantes a realizarem investigação e de desenvolver entre os estudantes um entendimento sobre o que seja a investigação científica".

A autora considera que o ensino por investigação está intrinsecamente ligado à atuação do professor e não se trata apenas de uma estratégia isolada, mas de uma abordagem didática mais ampla. Essa abordagem envolve a condução de atividades investigativas em sala de aula, permitindo que os alunos assumam um papel ativo na construção do conhecimento.

O ensino por investigação pode ser aplicado em diferentes contextos e estar vinculado a diversos recursos de ensino, desde que o processo de investigação seja implementado e realizado pelos alunos sob a orientação do professor. O professor desempenha um papel fundamental ao organizar as atividades, fornecer as orientações necessárias, apresentar os conceitos e as questões-chave para a investigação, além de auxiliar na interpretação dos resultados e na construção do conhecimento pelos alunos.

O ensino por investigação no campo das ciências não se restringe apenas à execução de experimentos em laboratórios, embora essa seja uma forma de colocá-lo

[8] Neste contexto, podemos abordar as reflexões de Hegel (2000) sobre o que ele chama de "realismo ingênuo". Para o autor, o conhecimento do senso comum muitas vezes se enquadra nesse tipo de realismo, em que as pessoas aceitam a realidade observada como uma verdade absoluta, sem questionar ou refletir criticamente sobre o objeto em questão. Isso pode levar à aceitação de formas de conhecimento incompletas ou insustentáveis. De acordo com o autor, é fundamental desenvolver um pensamento crítico e reflexivo para superar ou questionar essas formas limitadas de conhecimento. Ao fazer isso, os indivíduos podem progredir em sua compreensão do mundo e abrir espaço para a transformação e o avanço do conhecimento. A reflexão crítica nos permite analisar e questionar as informações que nos são apresentadas, buscando uma compreensão mais profunda e precisa da realidade. Ao aplicar essas reflexões no contexto educacional, é essencial incentivar os estudantes a desenvolverem um pensamento crítico e reflexivo em relação aos conteúdos apresentados. Isso os capacita a não apenas aceitar informações de forma passiva, mas a analisá-las, questioná-las e construir um entendimento mais sólido e embasado sobre os temas abordados. Dessa forma, a educação contribui para o desenvolvimento de indivíduos mais conscientes, capazes de analisar de forma crítica as informações que recebem e de participar de maneira mais ativa e significativa na sociedade.

em prática. Essa abordagem vai além e pode abranger diversas estratégias e atividades que incentivem a participação dos estudantes no processo de aprendizagem científica. Ao aplicar o ensino por investigação, o professor pode partir de problematizações ou questões propostas para os alunos, incentivando-os a elaborar e testar hipóteses como parte do processo de investigação. Essa abordagem coloca os estudantes em posições protagonistas de aprendizagem, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e o trabalho colaborativo (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015).

Existem diferentes estratégias de investigação no ensino das ciências, como a construção de modelos para testar ideias ou conceitos, a realização de debates lógico-argumentativos para analisar diferentes perspectivas sobre um tema e a pesquisa bibliográfica para aprofundar o conhecimento sobre um assunto específico. No entanto, Carvalho (2013) orienta que a expectativa não é que os alunos atuem como cientistas profissionais, pois ainda não possuem o conhecimento e a experiência necessários para tal.

O objetivo é criar um ambiente investigativo, proporcionando aos alunos a oportunidade de se familiarizarem com o processo científico no contexto da cultura escolar. A ideia é que, gradativamente, os alunos ampliem sua compreensão da linguagem científica e se familiarizem com os conceitos e métodos utilizados na cultura científica. Esse processo, no viés da alfabetização científica, busca capacitá-los para compreender o mundo ao seu redor de forma mais crítica e fundamentada, tornando-os cidadãos mais preparados para lidar com questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade.

2.3.2.2 Aspectos sociocientíficos na abordagem CTS

Os primeiros currículos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiram como resposta à necessidade de formar cidadãos mais preparados para lidarem com questões da ciência e da tecnologia, algo que não ocorria adequadamente pelo ensino tradicional das ciências no contexto histórico do agravamento dos problemas ambientais pós-guerra. Esses currículos foram desenvolvidos em países industrializados, principalmente na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, onde havia uma demanda urgente por uma educação científica e tecnológica mais abrangente e atualizada. No Brasil, na década de 1980, houve um movimento de renovação no ensino das ciências que passou a se direcionar para o objetivo de analisar as implicações

sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (Krasilchik, 2000; Santos; Mortimer, 2002).

Ao citarem os trabalhos de um conjunto de pesquisadores, Santos e Mortimer (2002) destacam que o objetivo central da educação CTS é promover a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes. Isso implica auxiliá-los a desenvolver conhecimentos, habilidades e valores essenciais para tomarem decisões responsáveis sobre questões relacionadas à ciência e tecnologia na sociedade. Além disso, a educação em CTS busca capacitar os alunos a atuarem na resolução dessas questões de forma consciente e comprometida. Nesse sentido, abordagens pedagógicas que tratam de questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relacionadas à ciência e à tecnologia tornam-se basilares em propostas curriculares que recorrem à formação cidadã (Santos; Mortimer, 2002, 2009).

Santos e Mortimer (2009) propõem abordar essas questões por meio da caracterização de aspectos sociocientíficos, destacando a influência das contribuições de Paulo Freire. Segundo eles, essa abordagem pode emergir a partir de conteúdos que são problematizados e conectados com a ciência e a tecnologia em diferentes contextos culturais. Essa perspectiva busca promover uma reflexão crítica sobre os temas relacionados à ciência e tecnologia, considerando suas implicações sociais e éticas, e incentivando uma participação ativa dos estudantes na análise e discussão dessas questões. “Isso significa que, nesse caso, eles não são explorados necessariamente como perguntas controversas ou como temas do currículo, mas sim como um processo constante de reflexão sobre o papel social da ciência” (Santos; Mortimer, 2009, p. 192).

Para os autores, esse propósito de Educação em Ciências com função social visa promover uma abordagem mais ampla e crítica do conhecimento científico e tecnológico. Para alcançar esse objetivo, é essencial que o professor adote uma postura dialógica em sala de aula, dando espaço para a expressão das diferentes perspectivas dos alunos. Esse processo de mediação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos e a realidade dos estudantes permite a decodificação das implicações da ciência e tecnologia no contexto da dominação tecnológica e nos riscos para a vida no planeta. Dessa forma, os alunos são encorajados a refletir de forma mais crítica e responsável sobre as questões sociais, éticas e ambientais relacionadas a essa temática.

2.3.2.3 Espaços não formais de educação e divulgação científica

Frequentemente, com o objetivo de amplificar as experiências dos alunos no contato com os diferentes temas científicos e tecnológicos pertinentes aos conteúdos abordados em sala de aula, as escolas têm realizado atividades de visitas a diversos lugares potencialmente motivadores. Os currículos escolares, como no caso do Espírito Santo, orientam às práticas de ensino das ciências a "condução de atividades diversificadas, que se valham do uso de diferentes espaços formais e não formais de aprendizagem, sempre que houver disponibilidade" (Espírito Santo, 2020, p. 73). Dentre um conjunto de atividades possíveis, o documento sugere visitas a museus, zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais espaços não formais de ensino e aprendizagem.

Essas orientações, que encaminham as iniciativas docentes, têm sido ampliadas nos últimos anos pela perspectiva de que existem diferentes locais, além dos espaços escolares, que oferecem possibilidades de observação, interação, comunicação e prática das diversas questões científicas. Ao citar os sentidos que a pesquisadora Vera Maria Ferrão Candau atribui aos "ecossistemas educativos", Marandino (2002) reconhece a importância da pluralidade de espaços, tempos e linguagens na busca de informações, na produção de conhecimento, no contato com as diferentes identidades e práticas socioculturais. Essa perspectiva reforça a educação como prática cultural (Moreira; Candau, 2003). No interesse de caracterizar esses espaços, formais ou não formais, Marandino (2002) esclarece que:

> De uma forma geral, tais espaços vêm sendo designados como locais de educação não formal, em oposição a escola onde ocorreria a educação formal. No entanto, essas denominações e diferenciações entre esses locais não são fáceis de serem feitas e nem sempre há consenso na literatura sobre o tema. A própria caracterização do que são os espaços de educação não-formal não se constitui em tarefa simples: o que é considerado por alguns como educação não-formal, outros denominam de informal, o que faz com que essas definições estejam ainda longe de serem consensuais (p. 15).

No contexto do ensino das ciências, destaca-se cada vez mais a importância de proporcionar o acesso a diferentes meios de divulgação científica, tais como revistas científicas e populares, jornais, materiais audiovisuais, vídeos, além de museus e centros de ciências. Esses recursos desempenham um papel fundamental nas abordagens CTS ao ampliar o contato dos alunos com informações científicas e tecnológicas atualizadas e de acessível compreensão, contribuindo para a

contextualização do aprendizado e a promoção de um maior interesse pela ciência (Marandino, 2002).

No cenário nacional, a adoção dessa abordagem tem se ampliado especialmente devido à expansão do número de museus de ciência em todo o país. Esse movimento está relacionado a uma iniciativa social mais abrangente de promover a alfabetização científica dos cidadãos, o que tem ganhado força desde a década de 1960 (Marandino, 2002). Essa preocupação com a alfabetização científica é evidente tanto em propostas formais de educação quanto em iniciativas não formais que surgiram no país, como já discutido neste texto.

Diante dessas possibilidades, Marandino (2002) adverte que se torna necessária a atuação docente no planejamento e condução de atividades, evitando uma abordagem superficial ou, em contraponto, supervalorizada das possibilidades motivacionais que as visitas a esses espaços podem proporcionar às aprendizagens das ciências da natureza.

2.3.2.4 Metodologias ativas de ensino de aprendizagem

Partindo da compreensão das metodologias como “[...] diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas” (Moran, 2018, p. 4), as denominadas metodologias ativas caracterizam as que “dão ênfase ao papel protagonista do estudante, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (Moran, 2018, p. 4).

Nesse contexto, sinalizamos que o uso do qualificador “ativas” atribui ênfase a processos que conduzam à aprendizagem reflexiva (Moran, 2018). Assim, as propostas compreendidas como metodologias ativas partem do interesse de transformar a sala de aula em um espaço favorecido de “cocriação, maker, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos” (Moran, 2018, p. 3). O essencial, nessa tarefa, é o estímulo à criação e à descoberta.

Um vasto conjunto de pesquisas têm se desenvolvido com atenção às estruturas de conhecimento do aluno, do professor e do próprio campo disciplinar, na articulação necessária à produção de saberes que se materializem em uma trajetória mais

significativa. Essa tarefa demanda esforços no sentido de “estabelecer caminhos que levem à inovação do ensino, de modo a chegar cada vez mais próximo de metodologias que maximizem o potencial de aprendizagem do aluno” (Camargo; Daros, 2018, p. 3). Ganham destaque, nessas perspectivas, as ideias de envolvimento ativo, aprendizagem significativa, criatividade, conhecimentos prévios, protagonismo.

Segundo Daros (2018), as propostas das metodologias ativas compreendem uma convergência na reinterpretação dessas ideias. Trabalhos, como o de John Dewey na década de 1930, já evidenciavam a importância da não dissociação entre pensamento e ação (Teixeira, 2010). No Brasil, neste mesmo período, destacou-se o movimento conhecido como “Escola Nova” na difusão do método de trabalho didático com projetos, preconizado na obra de William Heard Kilpatrick, apontando que “o aprendizado precisa partir de problemas reais do cotidiano dos estudantes” (Daros, 2018, p. 8). Nesse contexto, destaque também é dado ao trabalho de David Ausubel, na década de 1960, que focalizava o engajamento do aluno em conteúdos potencialmente significativos, trazendo relevância aos conhecimentos prévios nesse processo.

Segundo as propostas de David Ausubel, amplamente consideradas no contexto das metodologias ativas, a aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo confere significados a um novo conceito/objeto a partir da interação com seus conhecimentos previamente elaborados. Nesse processo, os novos conhecimentos ganham relevância para o indivíduo, e os conhecimentos prévios são reinterpretados ou adquirem maior estabilidade cognitiva (Moreira, 1999).

As ações colaborativas nas práticas de ensino também são predominantes nos enfoques das aprendizagens ativas. Camargo (2018), ao apresentar a “pirâmide de aprendizagem” proposta por Dale (1969), destaca que as estratégias desenvolvidas por meio de práticas colaborativas ampliam a capacidade de assimilação de ideias e conceitos, contribuindo nos processos de construção do conhecimento.

É possível encontrar na literatura um conjunto de possibilidades na perspectiva das metodologias ativas. Selecionamos, neste texto, três breves exemplos. A abordagem denominada “Sala de Aula Invertida”, em língua inglesa *Flipped Classroom*, tem suas raízes nas propostas de ensino híbrido. Nela, os tempos e espaços de ensino e aprendizagem se invertem e assumem novos sentidos.

Por essa abordagem, a exploração do conteúdo proposto para cada aula se desenvolve nos espaços extraescolares dos alunos, por meio da mediação das tecnologias digitais. O tempo dedicado à aula, no ambiente escolar, é organizado na

condução de propostas que promovam o trabalho colaborativo na resolução de problemas locais ou globalizados, como vias para o envolvimento mais interativo com os conceitos tratados nos materiais previamente produzidos pelo professor (Bergmann; Sams, 2018).

Pelo método denominado “Peer Instruction” o foco da aprendizagem se ancora na instrução entre os próprios alunos a partir do domínio de conceitos com a aplicação em diferentes situações propostas pelo professor. A instrução, promovida por meio de debates e discussões entre os discentes, preconiza o uso de uma linguagem mais próxima dos pares, tendendo a minimizar as intercorrências ocasionadas, muitas vezes, pelo distanciamento entre a bagagem conceitual do professor e dos alunos, os quais ainda se encontram no processo de compreensão dos conceitos envolvidos (Mazur, 2015).

A “Aprendizagem Baseada em Projetos” (ABP) é uma abordagem de ensino que possibilita aos alunos enfrentarem questões e problemas reais que consideram relevantes. Eles determinam como abordar essas questões e, em seguida, trabalham cooperativamente para buscar soluções (Bender, 2014). Essa abordagem tem o potencial de aumentar a motivação dos alunos para aprender ao promover o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades colaborativas. Ainda, proporciona um aprendizado mais prático, relacionado a atitudes e habilidades que são aplicáveis ao cotidiano e ao convívio em sociedade.

Com o avanço da pandemia de Covid-19, no início de 2020, uma grande variedade de orientações pedagógicas assíncronas e síncronas foi encaminhada às escolas de todo o país. Em sua grande maioria, convergiam a utilização de recursos de tecnologia digital e a implementação de metodologias ativas de aprendizagem.

No entanto, a fim de evitar que as metodologias ativas se tornem apenas uma tendência passageira ou promovam uma escola que reproduza as desigualdades sociais, Pischetola e Miranda (2019) enfatizam que embora as metodologias ativas tenham um grande potencial, seu uso sem uma análise crítica pode dar a ideia de que a organização da educação escolar deve se basear apenas em métodos e técnicas de ensino. Além disso, é crucial entender que os problemas educacionais não são resolvidos apenas com o emprego de metodologias ativas, devido à complexidade dos processos de ensino e aprendizagem.

2.3.2.5 Tecnologias digitais no ensino das ciências

O termo “tecnologia” possui múltiplos sentidos, modalizados conforme as interpretações dos diversos campos epistemológicos, o que torna desafiador estabelecer uma definição concisa. O que não podemos, no entanto, é reduzi-lo a uma visão limitada e simplista. Concordamos com Veraszto *et al*. (2008), ao entendermos que a tecnologia, em uma abordagem aproximada, abrange o conjunto de atividades realizadas para promover o avanço e melhorar a qualidade de vida, atendendo às demandas das sociedades humanas desde os tempos primitivos até os dias atuais.

Kensky (2012), destaca que as tecnologias não são restritas apenas às máquinas e artefatos, mas também caracterizam processos. Nesse sentido, estão materializadas na linguagem, nos modelos de comunicação, nos medicamentos, nos automóveis, dentre outros. Essas atividades transformam os valores e hábitos cotidianos e, ao mesmo tempo, são transformadas por estes. Nas salas de aula, por essa compreensão, as tecnologias podem ser caracterizadas pelos livros, cadernos, lousa, projetores e, também, pelas metodologias e mecanismos avaliativos pertinentes aos processos de ensino e aprendizagem.

No discurso cotidiano direcionado aos processos educativos, é recorrente a aplicação dos termos “inovação” e “novas tecnologias” no interesse de atribuir uma idealização de modernidade e substancialidade na qualificação da educação escolar. Essa relação traz uma possível ancoragem no imaginário de progresso, de vanguarda no desenvolvimento de equipamentos que automatizam e facilitam as atividades humanas (Vittorazzi; Gouveia; Testa Braz da Silva, no prelo).

Nesse sentido, Assmann (2000) recorre à apreciação de que as tecnologias, em seu sentido mais tradicional, “serviam como instrumentos para aumentar o alcance dos sentidos (braço, visão, movimento etc.)” (p. 9), já as novas tecnologias “ampliam o potencial cognitivo do ser humano (seu cérebro/mente) e possibilitam mixagens cognitivas complexas e cooperativas” (p. 9).

As transformações nos modos de aprender e as reconfigurações nas formas de conhecimento emergem nos diferentes contextos socioculturais hodiernos, movimentadas pelo advento da cultura digital. As “novas tecnologias”, as digitais de informação e comunicação denominadas TDIC, “se transformaram em elemento constituinte (e até instituinte) das nossas formas de ver e organizar o mundo” (Assmann, 2000, p. 10), como todas as outras técnicas criadas pela humanidade. Nessa

perspectiva, segundo o autor, não cabe a redução do "*Lógos* à *Techné*" sendo pertinente a crítica à razão instrumental um desafio constante.

Na tratativa dos processos educativos, é possível reconhecer que as tecnologias digitais podem ser utilizadas em seu enriquecimento (Lévy, 1999a) por sua vasta versatilidade e praticabilidade cooperativa. Assmann (2000), nessa via, confere às novas tecnologias digitais de informação e comunicação a condição de "sistemas cooperativos" ou "interfaces de parceria entre o homem e a técnica". Atualmente, a construção do conhecimento não se limita mais a ser produto exclusivo de indivíduos isolados, mas envolve uma rede de cooperação cognitiva, na qual participam tanto aprendizes humanos quanto sistemas cognitivos artificiais[9] (Lévy, 1999).

Assim, como "produtos de uma sociedade e de uma cultura" (Lévy, 1999a, p. 22), a aplicabilidade das TDIC nos processos de ensino das ciências implica em mudanças significativas na cultura escolar, uma vez que reconfiguram os modos como as atividades sociocognitivas são realizadas de uma maneira mais criativa e cooperativa.

Dessa forma, é imprescindível, conforme a perspectiva de Moreira e Kramer (2007), construir percepções mais efetivas sobre seu papel nos processos sociocognitivos voltados para uma formação crítica e participativa que contribua para a justiça social e o exercício pleno da cidadania. Nesse sentido, é importante ir além dos conteúdos e habilidades relacionados às necessidades corporativas ou ao desempenho em avaliações, considerando-os apenas como categorias de qualidade limitadas.

2.3.2.6 Protagonismo nas abordagens de ensino das ciências

Por esses breves apontamentos, a ideia de protagonismo nos parece prevalecer em todas as proposições. Acrescentamos, ainda, que a concepção de "protagonismo juvenil" é recorrente nos documentos oficiais que orientam os currículos da Educação Básica no país, estando associada à significação das aprendizagens por meio de sua contextualização com os projetos de vida dos estudantes (Brasil, 2018). Compreendemos essa ideia na perspectiva da participação democrática nas propostas que têm o objetivo, nessa via, de tecer oportunidades para que os estudantes possam desenvolver, de maneira criativa e crítica, a construção gradual de sua autonomia (Costa; Vieira, 2006). Em uma amplitude sociocultural, a ideia de protagonismo juvenil:

[9] Pierre Lévy, filósofo e sociólogo francês, denomina de "inteligência coletiva".

> [...] parte do pressuposto de que o que os adolescentes pensam, dizem e fazem pode transcender os limites do seu entorno pessoal e familiar e influir no curso dos acontecimentos da vida comunitária e social mais ampla. Em outras palavras, o protagonismo juvenil é uma forma de reconhecer que a participação dos adolescentes pode gerar mudanças decisivas na realidade social, ambiental, cultural e política onde estão inseridos. Nesse sentido, participar para o adolescente é envolver-se em processos de discussão, decisão, desenho e execução de ações, visando, através do seu envolvimento na solução de problemas reais, desenvolver o seu potencial criativo e a sua força transformadora (Costa; Vieira, 2006, p. 65).

Com a atenção às proposições da alfabetização científica, na abordagem das relações CTS, o protagonismo juvenil se contrapõe à ideia de que os estudantes devem apenas reproduzir os conceitos científicos. O que se pretende, no entanto, é o envolvimento não apenas nos processos de ensino e aprendizagem, mas também na construção de mudanças sustentáveis do ponto de vista político, sociocultural e ambiental. Desse modo, os intentos do protagonismo juvenil tornam-se aliados à formação integral dos estudantes, nas perspectivas citadas, estimulando o desenvolvimento do senso crítico e a exploração de seus próprios valores e ações.

Na busca por uma formação protagonista para os estudantes do Ensino Fundamental, que promova o desenvolvimento da capacidade crítica e da criatividade, é essencial colocar em pauta as questões curriculares que envolvem a prática pedagógica. É importante conceber com maior atenção a relação entre os conhecimentos do cotidiano e os científicos, considerando a tecnologia como um elemento que problematiza essas conexões.

Ao proporcionar espaços enriquecedores de aprendizagem que abordem as relações CTS, é possível questionar concepções limitadas sobre a neutralidade e a positividade dessas interações. Isso estimula a formação de indivíduos mais conscientes em suas atividades diárias, criando uma educação mais participativa e crítica.

2.4 Contexto da formação de professores no Brasil

No século XVII, já se proclamava a necessidade de formação de professores, e em 1684, em Reims, foi criado o primeiro estabelecimento de ensino voltado para essa finalidade. No entanto, foi somente no século XIX que essa necessidade se tornou institucionalizada, devido aos problemas de instrução popular decorrentes da Revolução Francesa. De acordo com Saviani (2009), é nesse contexto que surgiram as Escolas

Normais com o objetivo de preparar professores. A expansão das Escolas Normais ocorreu ao longo do século XIX em países europeus e nos Estados Unidos. No Brasil, essa demanda se tornou evidente após a independência, também motivada pela incitação à instrução popular.

Saviani (2009), ao examinar os aspectos pedagógicos relacionados às transformações na sociedade brasileira nos últimos dois séculos, sintetizou alguns períodos importantes na história da formação de professores no país (Quadro 3):

Quadro 3. Períodos históricos na formação de professores no Brasil.

Síntese dos períodos históricos da formação de professores no Brasil	
1827-1890 Ensaios intermitentes de formação de professores	Esse período se inicia com o dispositivo da Lei das Escolas de Primeiras Letras, que obrigava os professores a se instruírem no método do ensino mútuo, às próprias expensas; estende-se até 1890, quando prevalece o modelo das Escolas Normais.
1890-1932 Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais	Teve como marco inicial a reforma paulista da Escola Normal, que centralizou a formação docente enriquecendo os conteúdos e tratando a questão da prática pedagógica. Teve como anexo a escola-modelo.
1932-1939 Organização dos Institutos de Educação	Seus marcos são as reformas de Anísio Teixeira no Distrito Federal, em 1932, e de Fernando de Azevedo em São Paulo, em 1933. Ambas traziam como princípios os ideários da Escola Nova.
1939-1971 Organização e implantação dos Cursos de Pedagogia e de Licenciatura e consolidação do modelo das Escolas Normais	Os Institutos de Educação do Distrito Federal e de São Paulo foram elevados ao nível universitário, tornando-se a base dos estudos superiores de educação. O modelo 3+1 para formação docente é adotado, tendo o modelo da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade Federal do Brasil.
1971-1996 Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica de Magistério	O golpe militar de 1964 exigiu adequações no campo educacional. Os ensinos primário e médio foram renomeados. As Escolas Normais são extintas e surgem as habilitações para magistério em 2° grau. Surgem licenciaturas curtas (5ª a 8ª série do 1° grau) e complementações em licenciatura plena (2° grau).
1996-2006 Advento dos Institutos Superiores de Educação, Escolas Normais Superiores e o novo perfil do Curso de Pedagogia	Promulgada a LDB de 1996, sem sucesso os movimentos de mudanças no processo de formação docente. Foram elaborados planos de implantação de Institutos Superiores de Educação e de Escolas Normais Superiores, trazendo opções às licenciaturas.

Fonte: Saviani (2009).

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), n° 9394, promulgada em 1996, redefiniu os parâmetros básicos para a formação necessária para atuação na Educação Básica, abolindo os cursos de licenciatura de curta duração, anteriormente previstos na Lei nº 5.692, de 1971, como uma solução de formação pedagógica rápida para atuação no ensino público. Pela nova LDBEN, implementou-se

a exigência de formação em nível superior em cursos de licenciatura plena (Reis; Mortimer, 2020).

No entanto, com a persistência da finalidade de suprir a escassez de professores habilitados em determinadas disciplinas, a resolução CNE/CP n° 2/1997 outorgou a complementação pedagógica para profissionais graduados em cursos de bacharelado e a resolução CNE/CP nº 2/2019 autorizou os cursos de segunda licenciatura para profissionais já licenciados, ambos em tempo mais reduzido. Os debates acerca desses temas retornam ao foco das fragmentações e simplificações dos processos formativos para o exercício do magistério.

Nesse quadro sintético, podemos acrescentar que a normatização da formação de professores por meio das “Diretrizes Curriculares Nacionais", efetivada nas resoluções CNE/CP nº 1/2002, nº 2/2015 e nº 2/2019, ocorreu por meio de atualizações e embates promovidos em momentos históricos distintos. A mais recente, nº 2/2019, estabeleceu as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Tem sido alvo de críticas das instituições de ensino superior e das entidades da área de educação. As argumentações convergem na concepção de um processo de desconfiguração dos cursos de formação, fomentando mecanismos de desprofissionalização docente[10] (Felipe, 2020).

As diretrizes formativas, segundo a autora, se caracterizam em um modelo “gerencial neoliberal” e renunciam à diversidade e autonomia das instituições universitárias e aos projetos de formação existentes, bem como desarticulam os processos de formação inicial e continuada dos professores. A essas tratativas, soma-se “[...] a opção por uma abordagem normativo-prescritiva em moldes jamais vistos, alcançando níveis de decisão curricular e pedagógica que deveriam ser prerrogativa das instituições formadoras” (Felipe, 2020, n.p.), o que contraria as salvaguardas da LDBEN.

A essas proposições, acrescentamos as discussões de Saviani (2009) quanto às matrizes formativas que se confrontam a partir de dois modelos: um focado nos

[10] Felipe (2020) destaca três grandes pilares que reportam a essa ideia: 1) legitimação dos institutos superiores de educação como lócus preferencial da formação, em detrimento das universidades; 2) simetria invertida, ou seja, coerência entre a formação e a atuação profissional esperada, o que remete à superficialização da formação e 3) competências como “fio condutor” do currículo e da avaliação, pelas quais se busca alinhar os conhecimentos e as práticas profissionais dos professores a padrões externamente estabelecidos.

conteúdos culturais-cognitivos e outro no aspecto pedagógico-didático[11]. O autor destaca que a dissociação entre esses dois aspectos essenciais da função docente é a raiz desse dilema e, naturalmente, a solução está em reconectar essa indissociabilidade. Como possibilidade, essa reestruturação envolve a reconexão dos "processos didático-pedagógicos pelos quais os conteúdos se tornam assimiláveis pelos alunos no trabalho de ensino e aprendizagem" (Saviani, 2009, p. 152).

Ao tratar dos desafios na formação de educadores no Brasil, ainda no início da década de 1980, Candau (1982) sinalizou um conjunto de fatores, destacando como premissas a ambiguidade do valor da educação na sociedade, a clareza da função do educador e questões relativas à estruturação dos cursos de formação de professores. Na relação "educação-sociedade", a autora sublinhou a visão tradicional vigente em vários setores sociais, expondo a manutenção da estrutura social amparada pelo papel conservador e reprodutor do sistema educacional. Essa visão, que orienta os processos tradicionais de formação de professores, conduz à concepção do papel docente desvinculado da realidade sociopolítica e cultural do país.

Esses problemas, atualmente, remetem às discussões sobre as estruturas dos cursos de Pedagogia e das Licenciaturas, os quais orientam basicamente a formação de especialistas com caráter técnico-pedagógico, nos primeiros, e especialistas nas áreas de conteúdo específico com escassa orientação pedagógica, nos últimos. A desvinculação entre a formação teórica e a prática docente, o campo de trabalho pouco atrativo e a ausência de uma formação cultural consistente são elementos que também podem ser acrescentados a esse cenário (Candau, 1982, 2016; Saviani, 2009).

Na perspectiva da educação como um processo multidimensional (Candau, 1982), é possível reportar que os processos de formação de profissionais para atuarem neste campo também devem seguir nessa direção. Esse conjunto de dimensões, no entanto, não pode ser compreendido como um sistema ordenado sem considerar sua complexa articulação dinâmica e coerente. Assim, o desafio dessa orientação reside em:

> [...] construir uma visão integrada em que, partindo-se de uma perspectiva de educação como prática social inserida num contexto político-social determinado, no entanto não são deixadas num segundo plano as variáveis processuais. Contextos e processos são vistos em articulação onde a prática educativa quotidiana, traduzida em

[11] "Modelo dos conteúdos culturais-cognitivos: para este modelo, a formação do professor se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar. Modelo pedagógico-didático: contrapondo-se ao anterior, este modelo considera que a formação do professor propriamente dita só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático" (Saviani, 2009, p. 148-149).

> comportamentos e atitudes concretos relativos aos objetivos propostos, disciplina, avaliação, relação professor-aluno, etc., assume uma perspectiva político-social e esta, por sua vez, não se reduz a uma prática que poderíamos chamar, por não encontrarmos no momento outra expressão melhor, 'para-profissional', mas se concretiza no dia a dia da prática educativa (Candau, 1982, p. 23 – destaques do original).

Sinalizamos, acerca do tratamento multidimensional da formação docente, que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores (CNE/CP nº 2/2019) define apenas três dimensões fundamentais para o desenvolvimento de "competências" gerais. O texto da Resolução compreende a dimensão do conhecimento profissional, da prática profissional e do engajamento profissional. No entanto, é recorrente a primazia das questões técnicas em detrimento das dimensões humana e político-social da ação docente.

Nessa orientação, Candau (2016) ainda ressalta questões pertinentes ao cotidiano das sociedades contemporâneas que envolvem temas como etnia, gênero e sexualidade, pluralidade religiosa e cultural, entre outros. A autora enfatiza a importância, por meio dessas abordagens, de uma "Educação Intercultural" fundamentada nos princípios da interculturalidade crítica, ancorada na profusão das diferenças como potencializadora. Por referência, a "Educação Intercultural":

> Promove processos sistemáticos de diálogo entre diversos sujeitos – individuais e coletivos –, saberes e práticas na perspectiva da afirmação da justiça – social, econômica, cognitiva e cultural –, assim como da construção de relações igualitárias entre grupos socioculturais e da democratização da sociedade, através de políticas que articulam direitos da igualdade e da diferença (Candau, 2014, p. 1, *apud* Candau, 2016, p. 808).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores (CNE/CP nº 2/2019) definem os princípios norteadores da organização curricular dos cursos superiores e, dentre estes, sinalizam a adoção de uma perspectiva intercultural de valorização da história, da cultura e das artes. No entanto, essa abordagem fica restrita apenas às contribuições étnicas.

Com base nesses argumentos, embora haja ações sensíveis a essas questões em diversos contextos sociais, no ambiente educacional é possível observar abordagens que revelam dificuldades em lidar com essas temáticas, muitas vezes consideradas problemas a serem solucionados pela escola. Nesse sentido, Candau (2016) ressalta a importância da educação multidimensional, que promove uma mudança de perspectiva em relação às diferenças culturais, atribuindo-lhes valor nas

experiências humanas e enriquecendo o trabalho escolar na construção de uma sociedade mais uníssona no respeito à igualdade de direitos.

Por esses enfoques, sinalizamos que a formação de professores se constitui em um campo de tensões no qual, segundo Felipe (2020), confrontam-se projetos inconciliáveis: por um lado, existe uma perspectiva “adaptativa e funcional” da educação, que considera essencial para a formação o desenvolvimento de competências relacionadas ao trabalho, desconsiderando as opções políticas que determinam o que é considerado relevante aprender; por outro lado, há uma abordagem “crítico-emancipatória” baseada na compreensão do duplo papel da educação, que consiste em reproduzir a dominação e, ao mesmo tempo, desafiá-la.

Nessa disputa, desafiar a dominação implica na defesa de uma formação geral e profissional abrangente para os professores. Essa formação deve assegurar a propriedade dos conhecimentos que precisam compartilhar e o prestígio do discernimento na definição do que constitui efetivas práticas de ensino e as finalidades que seus resultados devem cumprir. Assim, para uma política de formação, torna-se essencial a construção de novas perspectivas na recomposição de identidades, valores e práticas (Apple, 2015; Felipe, 2020).

2.4.1 Formação de professores das ciências

No Brasil, os primeiros cursos direcionados à formação de professores foram estabelecidos na década de 1930, com a criação das Faculdades de Filosofia. Essas instituições surgiram com o propósito de expandir os estudos em nível superior, visando substituir a prática autodidata que era comum naquela época. Nas Faculdades de Filosofia, havia os cursos de História Natural que formavam os professores de ciências para atuarem no ginásio (atualmente, anos finais do Ensino Fundamental). Pela escassez de professores de ciências, os licenciados em Química e Física também estavam aptos a atuarem nessa etapa (Reis; Mortimer, 2020).

Na década de 1970, o Conselho Federal de Educação (CFE)[12] estabeleceu um currículo mínimo para a licenciatura em Ciências Biológicas, visando atender às

[12] “Com a LDB foi criado o Conselho Federal de Educação, constituído por 24 membros nomeados pelo presidente da República, com a atribuição, entre outras, de decidir sobre o funcionamento dos estabelecimentos isolados de ensino superior federais e particulares e o reconhecimento das universidades mediante aprovação de seus estatutos e dos estabelecimentos isolados de ensino superior depois em atividade regular há dois anos”. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/pet/33771-institucional/83591-conheca-a-evolucao-da-educacao-brasileira. Acesso em: 2 jun. de 2023.

exigências da disciplina de ciências no Ensino Fundamental. Tal iniciativa se deu devido às deficiências identificadas no currículo da licenciatura em História Natural para a atuação docente no então ginásio. No entanto, alguns argumentos fortaleceram a implementação de um curso de nível superior que possibilitasse a consolidação de conteúdos de geociências e biológicos mais orientados à atuação desses professores. Surge, nesse contexto, a licenciatura curta em Ciências destinada à formação de profissionais sem especificidades em um determinado campo das ciências, mas sim com disposição mais generalista nessa área (Reis; Mortimer, 2020; Tavares, 2006).

Com a aprovação da atual LDBEN, houve um processo de reconfiguração das exigências formativas mínimas para atuação docente na disciplina de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. No Estado do Espírito Santo, as exigências básicas de formação para atuação como professor de Ciências (Professor B – Ciências), de acordo com os mais recentes editais da Secretaria da Educação (SEDU)[13], compreendem três possibilidades:

- Curso de Licenciatura em Biologia/Ciências Biológicas;
- Curso de Licenciatura Curta em Ciências com plenificação em Biologia/Ciências Biológicas, devidamente registrado conforme Art. 48 da LDBEN;
- Curso de Bacharelado/Tecnólogo acrescido do Programa Especial de Formação Pedagógica para docentes com habilitação em Biologia/Ciências Biológicas ministrado por instituição de ensino superior regularizada pelo Ministério da Educação.

No que diz respeito às expectativas da formação de professores, Carvalho e Gil Pérez (2011) destacam a necessidade fundamental de romper com visões simplistas sobre o ensino das ciências. Ser professor vai além de conhecer os conteúdos científicos e transmiti-los; é preciso ser capaz de refletir, debater e conectar suas práticas com a comunidade científica e com o contexto escolar. Trata-se, portanto, de orientar a tarefa docente como um complexo trabalho, fundamentalmente coletivo, de inovação, pesquisa e formação contínua.

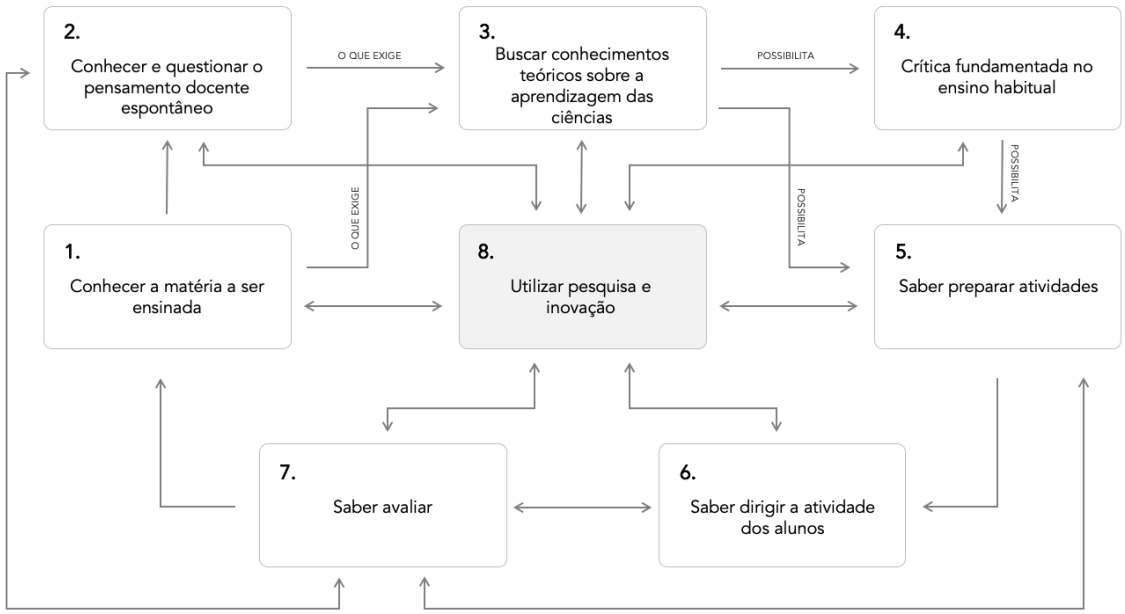
Nessa perspectiva, destacamos os resultados do projeto “Ensino de Ciências e Matemática”, promovido pela Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, Ciência e Cultura, discutidos por Carvalho e Gil Pérez (2011). Os autores,

13 ESPÍRITO SANTO. SEDU. Edital de Processo Seletivo Simplificado nº 031/2022, de 12 de dezembro de 2022. Disponível em: https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/Chamadas/SEDU%20-%20EDITAL%20N%C2%BA%20031-2022%20-%20PROFESSORES%20HABILITADOS.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.
ESPÍRITO SANTO. SEGER/SEDU. Edital SEGER/SEDU nº 01/2022, de 24 de janeiro de 2022. Disponível em: https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/Chamadas/Edital%20de%20Abertura.pdf. Acesso em: 02 jun. 2023.

embasados em abordagens construtivistas emergentes, ao refletirem sobre a reestruturação e implementação dos currículos das ciências nas escolas, apontam que não é suficiente organizá-los de forma cuidadosa e fundamentada, pois o professor precisa estar preparado para aplicá-los.

Nesse sentido, não basta apenas proporcionar aos professores tentativas instrucionais mais detalhadas, é necessária uma profunda revisão da formação inicial e continuada, atentando para pesquisas que tratam das estratégias de ensino, dos processos de aprendizagem das ciências e suas relações com a formação científica. Carvalho e Gil Pérez (2011) sintetizam, na Figura 3, algumas necessidades formativas e suas relações fundamentadas no conjunto de conhecimentos que a pesquisa educacional vem construindo.

Figura 3. O “saber” e o “saber fazer” necessários aos professores das ciências.



Fonte: Adaptado de Carvalho e Gil Pérez (2011, p. 18).

Dentre os elementos do “saber” e “saber fazer” necessários aos professores de ciências, sublinhamos as referências aos aspectos que julgamos essenciais ao trabalho docente, que ampliam a dimensão da prática profissional e que raramente são considerados. As propriedades do conhecimento das concepções espontâneas dos docentes, a análise crítica do ensino “tradicional” e a iniciação à pesquisa fomentam a atenção aos saberes comuns dos professores sobre o ensino e a aprendizagem das ciências, possibilitando uma atuação crítico-reflexiva sobre esses processos e suas orientações curriculares.

Para Carvalho e Gil Pérez (2011) a importância do conhecimento das ideias, comportamentos e atitudes docentes de senso comum reside no favorecimento do trabalho de mudanças didáticas, não pela mera transmissão de propostas prontas, mas pela reflexão acerca das próprias representações no sentido de ampliarem seus recursos e ajustarem suas perspectivas.

Acentuamos, no entanto, que os elementos do “saber” e “saber fazer” sintetizados na Figura 3 compreendem, em termos básicos, a dimensão do conhecimento, da prática e do engajamento profissional. No interesse de uma abrangência formativa de caráter multidimensional, é fundamental ter um olhar para os aspectos das dimensões humana e político-social inerentes ao ensino das ciências. Os atuais modelos de gestão da educação pública têm exigido do professor uma atuação crítica diante das ações que inflamam e favorecem os interesses do setor privado e negligenciam os mesmos direitos à classe trabalhadora, impondo-lhes o perfil que o capitalismo exige (Costa; Mattos; Caetano, 2021). Nesse sentido, as questões das relações humanas e o papel político-social do ensino são intrínsecas às expectativas de uma formação científica e tecnológica cidadã.

3 Representações sociais: um referencial teórico-metodológico

3.1 Contexto histórico da Teoria das Representações Sociais

A TRS foi projetada no campo da Psicologia Social a partir do estudo de doutoramento do Psicólogo Social Serge Moscovici (1925-2014), que originou a tese intitulada *La Psychanalyse, son image et son public*, divulgada em 1961 (Perez *et al.*, 2014). Em sua pesquisa, investigou como a psicanálise era representada pela sociedade parisiense, com o objetivo de explorar o conjunto de ideias coletivas que possibilitaram a apreensão desse conceito científico por diferentes grupos sociais.

Seus delineamentos retomaram conceitos da Sociologia e da Psicologia para marcar as RS e subsidiaram a intelecção dos mecanismos de "conversão de uma forma de conhecimento científico em um sistema composite de opiniões e de interpretações do real" e "a dinâmica da constituição do conhecimento e do pensamento sociais na comunicação, e a ação de grupos posicionados histórica e culturalmente" (Perez *et al.*, 2014, p. 185).

Os investimentos de Serge Moscovici, segundo Jodelet (2011), concorreram para a gênese de uma teoria do conhecimento, articulando as contribuições da psicologia social, sociologia e antropologia para arrazoar a constituição dos fenômenos de natureza cognitiva e social. Esse investimento em um quadro interdisciplinar "tanto desde o seu criador como nas suas várias continuações, levam hoje a considerar esta teoria como uma das teorias da disciplina 'psicologia social' e a interpretar as suas potencialidades neste quadro único" (Jodelet, 2011, p. 39.2 – tradução nossa).

De acordo com Perez *et al.* (2014), ao trazerem à baila contribuições de Greenwood (2004) e Jodelet (2009), para o alcance dos propósitos de seu trabalho exordial com o estudo de RS, Serge Moscovici produziu inovações no âmbito interno e externo da Psicologia Social visto seu estado "proteiforme" na Europa e o relativo desterro atribuído à contribuição de Émile Durkheim nas ciências sociais daquele período.

> No âmbito da psicologia, foi preciso romper com as correntes behavioristas e individualistas norte-americanas dominantes, que descartavam a dimensão reflexiva e simbólica do comportamento humano em sociedade (Greenwood, 2004). No âmbito das ciências sociais, a ruptura consistia em introduzir a legitimidade científica do estudo do senso comum dentro de uma 'sociedade pensante' face às críticas dos modelos ideológicos e epistemológicos dominantes, a fim

> de reivindicar ao mesmo tempo a proximidade epistemológica e o lugar específico da disciplina (Jodelet, 2009) (Perez *et al.*, 2014, p. 185).

Esses enunciados permitem o deferimento da teoria desenvolvida por Serge Moscovici como uma forma sociológica de Psicologia Social que, por sua origem europeia, diferencia-se das formas psicológicas de Psicologia Social predominantes nos Estados Unidos da América (Farr, 2013, 2013a).

Um breve exame do contexto histórico da elaboração da TRS nos permite tomar por prelúdio o fim da II Guerra Mundial, que marca o surgimento da era moderna na Psicologia Social. Em se tratando da Psicologia Social moderna, esta teve seu desenvolvimento de modo favorecido nos Estados Unidos a partir de correntes behavioristas que tratavam fundamentalmente do comportamento humano em seus estudos. Já os primeiros psicólogos sociais europeus se debruçavam nos fenômenos de massa, sublinhando fatores emocionais, inconscientes e irracionais do comportamento (Farr, 2013, 2013a).

Em seu curso, a Psicologia Social desenvolveu-se em continentes distintos (América do Norte e Europa) a partir das disciplinas Psicologia e Sociologia, apresentando características centradas no indivíduo ou na sua relação com a coletividade, respectivamente, outorgando a coexistência de formas psicológicas ou sociológicas da Psicologia Social (Farr, 2013, 2013a).

Moscovici desenvolveu seus estudos de RS apoiando-se nos fundadores das Ciências Sociais na França, especialmente em Émile Durkheim, concentrando suas análises nos modos como as relações sociais são construídas e qual o seu papel na condução de atitudes, opiniões e comportamentos em um grupo. Assim, é possível sinalizar uma transposição da análise puramente individual para uma análise com foco social – que traduz a TRS como uma forma sociológica de Psicologia Social (Farr, 2013, 2013a).

Dentro da noção de RS, inaugurada por Moscovici, além do basilar referencial sociológico de Durkheim é possível reconhecer outros pilares: a lógica dos estilos de pensar de Lévy-Bruhl, o conhecimento construtivista de Piaget e as teorias das dinâmicas do inconsciente de Freud (Jovchelovitch, 2008). Nesse contexto epistemológico, destacamos os conceitos de “representações individuais”, estas relativas aos estados cognitivos do indivíduo, como objetos de estudo da Psicologia e de “representações coletivas”, tratadas pela Sociologia, especificamente por Durkheim, como fenômenos que caracterizam a consciência coletiva e as relações em sociedade.

O conceito elaborado por Durkheim refere-se precisamente “às crenças, sentimentos e ideias habituais, dadas e homogeneamente compartilhadas de uma comunidade”, as representações coletivas “são pré-estabelecidas em relação a indivíduos (pela tradição, costumes e história) e aceitas sem discussão” e, ainda, “sobrepujam a consciência individual e sustentam o enquadre moral que guia a ação de todos os membros de uma comunidade” (Jovchelovitch, 2008, p. 97). Para Durkheim, esses fenômenos coletivos não poderiam ser explicados pela ótica individual, argumentando que realidades individuais não poderiam originar fatos que garantissem o convívio social (Moscovici, 2007). Considerando o contexto histórico e cultural, adotado por Moscovici na concepção das RS:

> Durkheim (1985) foi o primeiro a identificar tais objetos, como produções mentais sociais, em um estudo da ‘ideação coletiva’. Moscovici (1961) renovou a análise, insistindo na especificidade dos fenômenos representacionais nas sociedades contemporâneas que se caracterizam pela intensidade e fluidez das trocas e comunicações, pelo desenvolvimento da ciência e mobilidade social (Jodelet, 1989, p. 36 – tradução nossa).

Durkheim concebia as representações coletivas como um conjunto variado de formas que envolviam a ciência, as crenças, os símbolos, os mitos, dentre outros, ou seja, “qualquer tipo de ideia, emoção ou crença que ocorresse dentro de uma comunidade, estava incluído” (Moscovici, 2007, p. 46), sendo repassadas como uma forma de herança coletiva para as sociedades contemporâneas e seriam incorporadas de modo mais linear nas experiências individuais.

Partindo do conceito de representações coletivas Moscovici desenvolveu características centrais das RS, *sui generis* a dimensão que trata do caráter material, “ao fato de que elas constituem um ambiente, ainda que simbólico” (Jovchelovitch, 2008, p. 97). Dessa forma, Moscovici (2007, p. 47-49) apresenta as RS como “fenômenos específicos que estão relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar – um modo que cria tanto a realidade como o senso comum” além de prescrevê-las “como estruturas dinâmicas, operando em um conjunto de relações e de comportamentos que surgem e desaparecem, junto com as representações”.

Aí residem diferenças teórico-conceituais entre essas concepções, sendo, na origem Moscoviciana, o termo “sociais” atribuído às representações de grupos[14] acerca de um determinado objeto.

> Moscovici conservou a idéia básica de Durkheim das origens sociais da classificação e da lógica, bem como da relação que estas últimas mantêm com as representações coletivas. Entretanto, ele não aceitou o evolucionismo linear inerente a esta visão. Para Moscovici, o assim chamado pensamento primitivo (e, por analogia, o senso comum) não é um estágio elementar de uma forma mais desenvolvida de pensamento, tal como a ciência; ele é algo que deve ser considerado e entendido em seus próprios méritos (Jovchelovitch, 2008, p. 99).

Grande número de pesquisas sobre RS tem sido desenvolvido, desde sua concepção até os dias atuais, em diversas áreas do conhecimento e com olhares para diferentes objetos, o que tem permitido um panorama da produção mental de diferentes culturas e grupos contemporâneos. No entanto, mesmo havendo um ponto comum nos estudos, que se refere ao conhecimento como um conjunto de elementos mentais coletivamente compartilhados, alguns pesquisadores aplicam o conceito de RS atentando para sua produção social por meio da comunicação e do discurso, outros tratam suas estruturas individuais, embora socialmente compartilhadas (Wagner, 1998).

Essa versatilidade ocorre devido aos múltiplos olhares do próprio conceito de RS (Sá, 1996; Wagner, 1998). Assim, em se tratando do universo de pesquisa em RS, tem-se que este não se restringe apenas ao campo inaugurado por Moscovici, sendo possível identificar diferentes dimensões em pesquisas da área, as quais serão tratadas posteriormente neste texto.

[14] Legitimamos nossa compreensão de grupos a partir das proposições da filósofa e psicóloga social Silvia Tatiana Maurer Lane (1933-2006). Lane (1984) propõe uma visão de grupo enquanto processo, expandindo perspectivas mais tradicionais que o definem a partir de sua função de estatuir papéis e identidades sociais dos indivíduos, com a garantia de produtividade pela harmonia na convivência; ou as que evidenciam seu papel de mediar os indivíduos e a sociedade enfatizando o processo de constituição do grupo. Demarca, assim, algumas premissas para a concepção de grupo: “1) o significado da existência e da ação grupal só pode ser encontrado dentro de uma perspectiva histórica que considere a sua inserção na sociedade, com suas determinações econômicas, institucionais e ideológicas; 2) o próprio grupo só poderá ser conhecido enquanto um processo histórico, e neste sentido talvez fosse mais correto falarmos em processo grupal, em vez de grupo” (Lane, 1984, p. 81). Assim, todo grupo “exerce uma função histórica de manter ou transformar as relações sociais desenvolvidas em decorrência das relações de produção, e, sob este aspecto, o grupo, tanto na sua forma de organização como nas suas ações, reproduz ideologia, que, sem um enfoque histórico, não é captada” (Lane, 1984, p. 81-82).

3.2 Delineamentos conceituais: os fundamentos das representações sociais

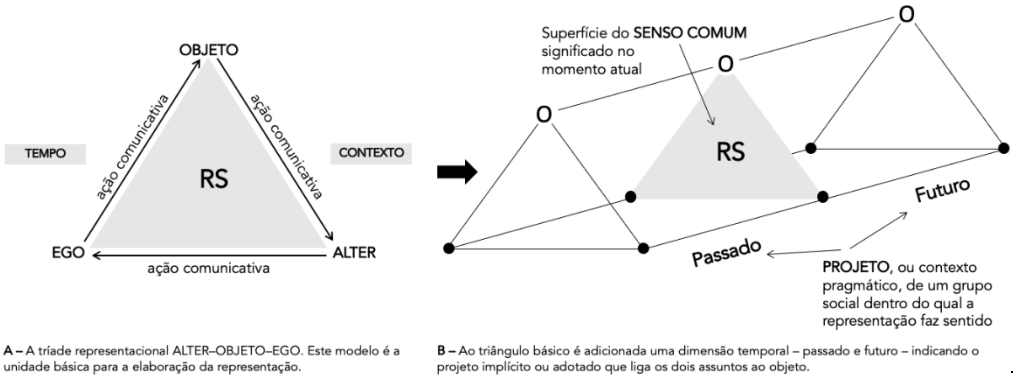
A TRS, como escopo da Psicologia Social, se propõe a estudar “os processos através dos quais o conhecimento é gerado, transformado e projetado no mundo social” (Duveen, 2007, p. 9), atentando para o “como” e “por que” a constituição de uma realidade comum se dá por meio da partilha desse conhecimento e “como” os indivíduos transformam ideias em prática.

Ao investigar como a psicanálise era representada pela sociedade parisiense, Moscovici (2012) apresentou as RS como fenômenos particulares que compõem o senso comum e criam determinada realidade, circulando como entidades quase tangíveis na comunicação e nas ações dos indivíduos. Esses fenômenos conduzem a análise dos assuntos cotidianos, originando um tipo de saber prático que tem por finalidade básica traduzir algo incomum para algo corrente.

Na abordagem das RS, tratada pelo campo da Psicologia Social, a inter-relação das circunstâncias que as acompanha é fundamental, uma vez que as representações são elaborações inspiradas pelo *habitus* e pelas conjunturas históricas que fomentam o imaginário social, visto que “são estruturas estruturantes desse contexto e, como tal, motores da mudança social” (Spink, 2004a, p. 9). Nesse viés, as representações se caracterizam como uma forma de conhecimento prático, orientada para o mundo social, engendrando e significando, assim, as práticas sociais.

No nível teórico, o fenômeno representacional deve ser entendido sob os aspectos intraindividual (como a informação é processada pelo sujeito) e social (ideologias, mitos, crenças mobilizadas por uma determinada sociedade). Sua complexidade advém, assim, dessa dualidade e, segundo Spink (2004b, p. 89), “[...] é necessário entender, sempre, como o pensamento individual se enraíza no social (remetendo, portanto, às condições de sua produção) e como um e outro se modificam mutuamente”. Assim, o fenômeno representacional pode ser concebido enquanto uma estrutura de mediação (Figura 4) pertencendo ao espaço do “entre” (Jovchelovitch, 2004).

Figura 4. Esquema figurativo dos elementos constituintes e os modos de produção da RS.



Fonte: Adaptado de Jovchelovitch (2004) e Bauer e Gaskell (1999).

A tríade básica envolvida na representação é composta por um indivíduo interagindo com o outro por meio de ações comunicativas, ambos engajados com um objeto. O triângulo de mediação [ALTER-OBJETO-EGO] é uma unidade básica para a produção de significados. Bauer e Gaskell (1999) propõem a inclusão da dimensão temporal, passada e futura, indicando o projeto implícito ou adotado que liga os dois temas e o objeto. Essa unidade básica, assumindo a forma de um “Toblerone”, pretende sublinhar as relações triangulares no contexto histórico (temporal). Dessa forma, "[…] uma representação é uma forma temporal de inter-objetividade" (Bauer; Gaskell, 1999, p. 171 – tradução nossa).

A apreensão do fenômeno das RS, por essas vias, caracteriza uma variabilidade de instrumentalização para o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento. Ademais, como acrescenta Spink (2004b), a própria díade expressão das RS como processo e como produto contribui para a diversidade de perspectivas no trato desse fenômeno, ocasionando a formulação de uma variedade de definições.

Jodelet (1989) descreve a RS como “[...] uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (p. 36). A perspectiva de Doise (2002) concebe as RS como “[...] princípios organizadores das relações simbólicas entre indivíduos e grupos” (p. 30).

Wagner (2000) caracteriza uma RS como sendo, ao mesmo tempo, “[...] um conteúdo mental estruturado – isto é, cognitivo, avaliativo, afetivo e simbólico – sobre um fenômeno social relevante, que toma a forma de imagens ou metáforas, e que é conscientemente compartilhado com outros membros do grupo social” e “[...] um processo público de criação, elaboração, difusão e mudança do conhecimento compartilhado” (p. 3-4).

Abric (2001) define uma RS como um conjunto “[...] organizado e estruturado de informações, crenças, opiniões e atitudes, constituindo um sistema sociocognitivo particular composto por dois subsistemas em interação: um sistema central (ou núcleo central) e um sistema periférico” (p. 82).

Para abranger a ampla diversidade conceitual e contextualizar alguns aspectos compartilhados sobre as definições de processos e produtos relacionados à noção de RS, Wachelke e Camargo (2007, p. 380) propõem uma abordagem mais extensiva e articulada, anteposta na presenta pesquisa:

> [...] pode-se dizer que o processo de representar resulta em teorias do senso comum, elaboradas e partilhadas socialmente (Wagner, 1998), ligadas a inserções específicas dentro de um conjunto de relações sociais, isto é, a grupos sociais (Doise, 1985), que têm por funções explicar aspectos relevantes da realidade, definir a identidade grupal, orientar práticas sociais e justificar ações e tomadas de posição depois que elas são realizadas (Abric, 1998).

Moscovici (2007) observou que as RS, enquanto fenômenos dinâmicos operacionalizados em contextos socioculturais diversos, são atributos das sociedades hodiernas. Notadamente, “isso ocorre devido ao desenvolvimento dos métodos e das tecnologias de comunicação, que se modificaram consideravelmente com o advento da Modernidade” (Wachelke; Camargo, 2007, p. 382). É justamente nas interações comunicativas que os sujeitos constroem os sentidos dos eventos que fazem parte do seu cotidiano, captando, classificando, e incorporando em “[...] seu universo pessoal as informações que estão circulando [...] em jornais, *posts* no *facebook*, notícias da televisão, ou mesmo, aquelas apresentadas diariamente através de conversação nos círculos sociais” (Vogel, 2016, p. 37).

Nessa tessitura, Moscovici (2007, 2012) reconheceu dois espaços socialmente distintos envolvidos na operacionalização do pensamento, ambos guiados por condutas e objetivos diferentes. Esses espaços, denominados universos reificado e consensual, são os arquitetos das formas conexas de conhecer, comunicar e agir. O universo reificado se materializa nos espaços científicos, onde o conhecimento é produzido segundo as normativas de uma comunidade de especialistas. Nesses espaços, a “ciência retrata a realidade independente de nossa consciência” (Arruda, 2002, p. 130). No universo reificado, a sociedade se estrutura em um sistema de diferentes papeis e distintas classes, nas quais seus membros possuem posicionamentos e pareceres desiguais (Moscovici, 2007, 2012).

O universo consensual se caracteriza nas trocas cotidianas, onde o conhecimento é produzido no diálogo informal das interações socioculturais. Nesses espaços habituais, são produzidos as RS, o senso comum e a consciência coletiva (Arruda, 2002). No universo consensual, “a sociedade é vista como um grupo de pessoas que são iguais e livres, cada um com possibilidade de falar em nome do grupo e sob seu auspício” (Moscovici, 2007, p. 50).

Na prática, as produções científicas (conceitos, leis e teorias) são arquitetadas no universo reificado, sendo incorporadas, assimiladas e traduzidas segundo os diversificados contextos do universo consensual, e compartilhadas por meio das comunicações habituais efetuadas pelos coletivos (Moscovici, 2007, 2012). Nesse processo, o homem comum constitui a sua própria relação com o objeto, dando forma às significações do seu meio. Isso resulta na criação de novas RS, relacionando as novas ideias com teorias já conhecidas.

Se isso não acontecer, as novas ideias científicas podem ser ignoradas ou rejeitadas, principalmente se forem muito novas ou se afastarem muito dos objetos já conhecidos. Por outro lado, se forem integradas ao conjunto de saberes existente e compartilhadas pelo grupo em questão, elas serão ancoradas a outras ideias precedentes e legitimadas (Nascimento Schulze, 2008). Nessa tarefa cognitiva, entram em ação dois processos: a objetivação e a ancoragem. Esses mecanismos atuam, articuladamente, no processamento da memória e na busca de vivências envolvendo o objeto pouco familiar (Moscovici, 2007, 2012).

No processo de objetivação, ocorre a concretização ou materialização de um objeto/conceito abstrato na forma de algo que exista no mundo físico. Esse processo se estrutura em três fases: primeiramente, ocorre a seleção e descontextualização de elementos que compõem a teoria de acordo com critérios socioculturais e socionormativos do grupo. Em segundo lugar, processa-se o núcleo figurativo, ou seja, acontece a composição de um conjunto que reproduz figurativamente uma estrutura conceitual. Esse esquema figurativo expressa o núcleo essencial de uma representação. Finalmente, efetiva-se a naturalização, ou seja, a transformação desse esquema figurativo em elementos da realidade comum (Bonfim; Almeida, 1992; Doise, 1989; Spink, 1993).

Na ancoragem, processo correlacionado à objetivação, ocorre a acomodação cognitiva do objeto representado no sistema de pensamento pregresso. Ou seja, a ancoragem compreende a incorporação do estranho a uma rede de categorias mais familiares. Por meio desse processo, é atribuído sentido ao objeto. O saber constituído

se instrumentaliza por assumir um valor funcional, ao passo que se torna uma teoria de referência. Assim, se enraíza no sistema de pensamento social preexistente, tornando-se familiar e contribuindo nas referências para a classificação, comparação e categorização de novos objetos (Bonfim; Almeida, 1992; Doise, 1989; Spink, 1993).

Podemos, dessa forma, dizer que uma RS apresenta uma estrutura dupla composta por uma dimensão figurativa e outra conceitual. Ambas visam estabelecer uma correspondência entre a imagem e a significação do objeto representado, conferindo-lhe concretude e sentido mesmo quando ausente (Moscovici, 2007, 2012).

Moscovici (1978) ainda descreve três dimensões substanciais presentes nas RS: a informação (conceito), o campo de representação (imagem) e a atitude. A informação "relaciona-se com a organização dos conhecimentos que um grupo possui a respeito de um objeto social", o campo de representação reporta "à idéia de imagem, de modelo social, ao conteúdo concreto e limitado das proposições atinentes a um aspecto preciso do objeto da representação" e a atitude indica "a orientação global em relação ao objeto da representação social" (Moscovici, 1978, p. 67-70).

O processo de emergência de uma RS decorre de alguns estágios básicos: a dispersão de informação, a focalização e a pressão à inferência (Sá, 1996, 1998, 2002). Na dispersão de informações, é comum haver dúvidas sobre o desconhecido, gerando posições ambíguas devido à falta de informações no contexto social para a compreensão cognitiva. Já na focalização, há a tomada de posição em relação à novidade, revelando os interesses e desinteresses do grupo social. Por fim, no processo de pressão à inferência, ocorre uma atitude social coerente diante do desconhecido, que já não pode mais ser ignorado, gerando mudanças comportamentais e discursivas (Sá, 1996, 1998, 2002).

Essa forma de conhecimento do senso comum, que se distingue do conhecimento científico por seus mecanismos de produção e sua finalidade, "é tida como um objeto de estudo tão legítimo quanto aquele [conhecimento científico], por sua importância na vida social, pelos esclarecimentos que traz acerca dos processos cognitivos e as interações sociais" (Jodelet, 1989, p.36). Ao compararem as RS com outras formas de conhecimento produzidas na coletividade, Bonfim e Almeida (1992, p. 83-84) descrevem que:

> A ciência e a ideologia, assim como as representações sociais, também são engendradas originalmente na coletividade. As diferenças entre elas e a representação social correspondem à função que esta última adquire exclusivamente na mediação da formação de condutas e na orientação das comunicações sociais. A ciência busca compreender a natureza e procura descobrir a verdade sobre ela. A

> ideologia fornece um sistema geral de metas traçadas por um grupo, as quais justificam seus atos. Embora ambas possam propor condutas e comunicações adequadas, elas precisam ter a representação social como mediadora deste processo.

No estudo de doutoramento, Moscovici (2012) sinalizou a existência de distintas lógicas na operacionalização da representação do objeto psicanálise. A situação em questão, que foi inicialmente considerada como uma hipótese, levou ao desenvolvimento do conceito de polifasia cognitiva. Esse conceito foi criado na tentativa de descrever a diversidade sociocognitiva que existe dentro do campo representacional, transpondo a perspectiva de evolução linear do conhecimento: formas “superiores” substituem formas “inferiores”. Isso significa dizer que podem existir diferentes estilos de pensamento coexistindo na mesma pessoa ou grupo, sem uma lógica de grandeza em sua organização (Jovchelovitch, 2008).

Assim, as diferentes modalidades do saber dependem propriamente de seu contexto de produção e possuem aplicabilidade de acordo com diferentes objetivos. Logo:

> Sujeitos fazem uso de uma forma ou outra de saber, dependendo das circunstâncias particulares em que eles se encontram e dos interesses particulares que possuem em determinado tempo e lugar. A polifasia cognitiva refere-se, pois, a um estado em que diferentes tipos de saber [científico, senso comum, crenças, religião, ideologia, dentre outros], possuindo diferentes racionalidades, vivem lado a lado no mesmo indivíduo ou coletivo. [...] Por conseguinte, o saber deve ser visto como plural e plástico, uma forma dinâmica e continuamente emergente capaz de apresentar tantas racionalidades quantas são exigidas pela infinita variedade de situações socioculturais que caracterizam a experiência humana (Jovchelovitch, 2008, p. 125).

Enquanto formas de conhecimento prático, as RS assumem como função basilar tornar o que é desconhecido em algo familiar por meio da incorporação da novidade às estruturas de conhecimento já existentes e que possuem estabilidade (função cognitiva ou de saber), além de orientar as condutas, as práticas e as comunicações (função social ou de orientação), proteger e legitimar as identidades dos grupos sociais (função afetiva ou identitária) e permitirem aos indivíduos explicações e justificativas diante de suas posições e comportamentos perante o coletivo (Abric, 2000; Spink, 1993). Alguns critérios, por conseguinte, são orientados ao reconhecimento de uma RS, como apresentado no Quadro 4:

Quadro 4. Critérios para designar uma RS.

Critérios	Descrição da representação
Quantitativo [a]	Partilhada por um conjunto de sujeitos caracterizável como grupo social.
Genérico [b]	Coletivamente produzida; produzida no seio do grupo a partir de relações comunicativas, fruto de atividades cognitivas e simbólicas.
Funcional [c]	Oferece opções para a comunicação e para a dinâmica do grupo.
[a] refere-se ao grupo de filiação do sujeito, havendo partilha entre os elementos definidores desse grupo e da pertença do sujeito a ele; [b] refere-se às características determinantes da comunicação de um determinado grupo social que se reflete na representação do grupo sobre algum objeto; [c] refere-se ao papel organizacional exercido pela representação, o qual permite que os sujeitos consigam participar da dinâmica do grupo por terem coerência comunicativa com ele.	

Fonte: Adaptado de Vogel (2016, p. 34).

Em estudos mais recentes, diversos autores revisitam a percepção, já presente nos primórdios da TRS, sobre a configuração de sistemas de RS. Entre esses autores, Camargo e Wachelke (2010) apontam para a noção de sistemas de RS, já considerada por Moscovici (2012) como uma extensão do processo de ancoragem, sugerindo que as RS se estruturam em redes, embora sejam, na maioria das vezes, analisadas de forma isolada. Conforme destacado por Moscovici (2012), para adentrar no universo de um indivíduo ou de um grupo, um objeto estabelece uma série de conexões e articulações com outros objetos já existentes, dos quais ele empresta características e acrescenta suas próprias.

Partindo de uma interpretação relativamente polissêmica, conforme destacado por Félix *et al*. (2016), podemos sinalizar nossa compreensão desses sistemas no sentido de que as RS mantêm interações mútuas, visto que os objetos de representação não existem de forma isolada uns dos outros. Assim, acompanhando Camargo e Wachelke (2010), não existem fronteiras naturalmente definidas entre as RS, uma vez que estas são definidas a partir de investigações e escolhas deliberadas.

Em síntese, podemos observar que os objetos das RS podem coexistir e se integrar em uma rede complexa e interconectada, o que sugere a presença de sistemas de articulação entre representações e/ou objetos sociais. Esses sistemas, em nível metodológico, podem ser identificados por meio do compartilhamento de elementos comuns entre distintas representações (Camargo; Wachelke, 2010).

3.3 Abordagens teóricas nos estudos de representações sociais

As perspectivas de estudos das RS são diversificadas, compreendendo diferentes olhares sobre o pensamento social, os quais seguem desde interpretações de caráter psicologista até concepções sociologistas das representações coletivas (Sá, 1998). A concepção original da TRS, proposta por Moscovici, recebeu profusas contribuições que caracterizam a existência de três correntes teóricas complementares, conduzidas por Denise Jodelet, Willem Doise e Jean-Claude Abric. Sá (1998) destaca, ainda, a possibilidade de sinalizar uma configuração atual que caracterizaria uma nova alternativa, liderada pelos estudos de Wolfgang Wagner. Em recente conferência proferida na *XII Jornada Internacional de Representações Sociais*, realizada no Rio de Janeiro, Jodelet (2023) reconhece um modelo de abordagem dialógico das RS, preconizado por Ivana Marková.

Os delineamentos de Denise Jodelet, em Paris, mantêm-se fiéis à teoria original, adotando uma perspectiva antropológica ancorada no modelo sociogenético. Em Genebra, Willem Doise desenvolveu uma abordagem sociológica à teoria inicial, considerando os mecanismos de inserção dos indivíduos em seus grupos. Por sua vez, as contribuições de Jean-Claude Abric, em Aix-en-Provence, destacam as características cognitivas e estruturais das representações, culminando na formação da Teoria do Núcleo Central (Rateau; Lo Monaco, 2013; SÁ, 1998).

Algumas leituras mais contemporâneas apresentam uma visão construcionista da TRS, que considera o próprio objeto como uma representação. Essa abordagem é defendida por Wolfgang Wagner (Sá, 1998). Ivana Marková focaliza o papel de uma série de antinomias e *themata*s na modulação do pensamento social. Essas estruturas dialógicas estão presentes no senso comum e orientam a (re)construção das RS (Marková, 2006).

Ao abordar as perspectivas teóricas nesse domínio, é crucial destacar que essas diversas visões não são necessariamente conflitantes entre si. Na verdade, todas elas compartilham uma matriz teórica comum (Sá, 1998). É importante lembrar que as grandes teorias nas Ciências Humanas tendem a tratar de aspectos mais amplos relacionados ao indivíduo e suas interações sociais. No entanto, é essencial complementá-las com descrições mais detalhadas dos processos que estejam alinhados à teoria geral, mas que também possam ser compatíveis com outras abordagens teóricas (Doise, 1993 *apud* Sá, 1998).

Os contributos de Denise Jodelet foram cruciais para o avanço da TRS. A partir de suas pesquisas, a TRS passou por uma reestruturação, tornando-se mais objetiva e acessível. Além disso, Jodelet enfatizou a importância de uma análise descritiva do comportamento natural em relação aos fenômenos das RS, mantendo assim a fidelidade aos princípios originais propostos por Moscovici.

As proposições de Jodelet (1989) também destacam a importância dos suportes utilizados para a transmissão das RS no cotidiano. Esses suportes não se restringem apenas aos discursos, mas também incluem comportamentos e práticas sociais que podem ser documentados. Essas referências desempenham um papel crucial na manutenção ou transformação das representações. Jodelet enfatiza que as práticas sociais são determinantes na formação das representações e que nem sempre essas representações são expressas apenas por meio do discurso. Essa perspectiva difere das ideias propostas pela “psicologia discursiva” britânica, que defende a construção exclusiva da realidade social por meio do discurso (Sá, 1998).

Em suas pesquisas, Willem Doise ressalta a importância das condições de produção e circulação das RS, destacando a influência dos “sistemas” e “metassistemas” sociais no mecanismo cognitivo que gera as RS (Doise, 2014). Esses “sistemas” e “metassistemas” desempenham um papel crucial no condicionamento social que caracteriza a produção de uma representação.

Doise argumenta que a posição ou inserção social dos indivíduos em seus grupos é um determinante fundamental de suas representações. Com base nisso, ele elabora o conceito de ancoragem, que está relacionado ao sistema de pensamento preexistente correspondente à classe ou estrato social em que a representação é construída. Nesse processo, aspectos coletivos, ideológicos e sociais das representações se tornam centrais (Sá, 1998).

Nesta pesquisa, fundamentamos nossa abordagem nas características cognitivo-estruturais das RS, com base nas propostas de Abric (1993, 2000, 2001, 2003), que estão enraizadas na matriz moscoviciana. Em relação a essa matriz, seguimos a diretriz do conceito de RS inicialmente apresentado por Moscovici e posteriormente desenvolvido nos estudos mencionados, os quais destacam o conhecimento gerado por meio da comunicação na vida cotidiana, visando orientar comportamentos em situações concretas (Sá, 1998).

Além disso, exploramos os princípios, a composição e os processos que moldam uma representação no contexto do objeto de estudo desta pesquisa. Em termos das

contribuições para a teoria geral das RS, abordaremos de maneira mais ampla a Teoria do Núcleo Central, que se dedica a identificar o conteúdo estrutural de uma RS.

3.4 Abordagem estrutural: a Teoria do Núcleo Central

O conteúdo cognitivo das RS é organizado em um conjunto de ideias e valores, que podem ser divididos em elementos centrais e periféricos. Essa perspectiva foi introduzida por Jean-Claude Abric e tem suas bases em teorias anteriores da Psicologia Social Norte-Americana[15] (SÁ, 1996, 1998, 2002). Além de Abric, diversos especialistas, como Claude Flament, Christian Guimelli e Pascal Moliner, contribuíram para esse enfoque, que foi originalmente desenvolvido pelo *Grupo do Midi*, composto por esses estudiosos (Alves Mazzotti, 2002). Entre as contribuições à teoria de Moscovici, essa foi a única perspectiva que se caracterizou como uma teoria, sendo denominada Teoria do Núcleo Central (doravante, TNC).

Para compreendermos a gênese da TNC, é necessário examinar os processos sociocognitivos envolvidos na formação de uma representação: a objetivação e a ancoragem. Moscovici (2007) descreve a objetivação como um mecanismo que transpõe algo não familiar para o campo da realidade, ou seja, efetua "a transformação de um conceito ou de uma ideia em algo concreto" (Alves Mazzotti, 2002, p. 18). Esse processo resulta na disposição de um núcleo ou esquema figurativo.

Na ancoragem, essa ideia inicialmente estranha e desconcertante é transformada em um sistema específico de categorias. Esse sistema é comparado com categorias já existentes que consideramos mais adequadas. Assim, "no momento em que determinado objeto ou ideia é comparado ao paradigma de uma categoria, adquire características dessa categoria e é re-ajustado para que se enquadre nela" (Moscovici, 2007, p. 61). Esse mecanismo, então, corresponde aos "processos de classificação e rotulação, os quais implicam o estabelecimento de uma rede de significações em torno do objeto, relacionando-o a valores e práticas sociais partilhadas pelo grupo" (Alves Mazzotti, 2002, p. 19).

A análise de uma RS é, portanto, relativamente complexa devido à interação entre seus mecanismos e componentes cognitivos e sociais. Embora a construção das RS envolva a atividade cognitiva do sujeito, seus processos são influenciados pelas condições sociais em que surgem e se propagam. Esses aspectos conduziram a uma

[15] Sá (1996) destaca as orientações de F. Heider e de S. Asch, as quais referem-se à organização central dos fenômenos de atribuição e de produção de impressões.

variedade de interpretações na tentativa de esclarecer o funcionamento dessas regras básicas (Alves Mazzotti, 2002).

Partindo da concepção de que o conjunto de informações, de crenças, de opiniões e de atitudes, componentes de uma RS, constitui num sistema sociocognitivo de tipo específico, Abric (2000) fez contribuições significativas ao desenvolver a hipótese de que “a organização de uma representação social apresenta uma característica específica, a de ser organizada em torno de um núcleo central, constituindo-se em um ou mais elementos que dão significado à representação” (p. 31). Essa hipótese emergiu da análise de dados empíricos em sua tese de doutoramento, intitulada *Jeux, conflits et représentations sociales*, apresentada em 1976.

Abric (2000) complementa que o núcleo central é um conjunto restrito de elementos que desempenha um papel essencial na estrutura e significado da representação como um todo. Sua presença é fundamental para manter a coerência e o sentido original da representação. A ausência ou modificação significativa desses elementos pode desestruturar a representação ou alterar completamente seu significado. Essa caracterização implica o reconhecimento de outras instâncias estruturais, com funções complementares às do núcleo central, permitindo uma perspectiva integradora da estrutura representacional.

Nesse contexto, a TNC foi desenvolvida com a premissa de compreender as características fundamentais de uma RS: “elas são simultaneamente, estáveis e móveis, rígidas e flexíveis [...] ao mesmo tempo, consensuais e marcadas por fortes diferenças individuais” (Abric, 2000, p. 34). A compreensão das características estruturais e do funcionamento das representações levou à percepção de que elas, como unidades unitárias, são regidas por um sistema interno duplo, no qual cada parte desempenha um papel específico e complementar ao da outra (Sá, 1996).

Na composição desse sistema duplo, observa-se “um sistema central (o núcleo central), cuja determinação é essencialmente social, ligada às condições históricas, sociológicas e ideológicas” (Abric, 2000, p. 33), relacionado aos valores e normas, que constituem os princípios fundamentais das representações; e “um sistema periférico, [...] associado às características individuais e ao contexto imediato e contingente, nos quais os indivíduos estão inseridos” (Abric, 2000, p. 33). O Quadro 5 apresenta uma síntese das principais características dos sistemas central e periférico de uma RS.

Quadro 5. Síntese das características dos sistemas central e periférico de uma RS.

Sistema Central	Sistema Periférico
Ligado à memória coletiva[16] e à história do grupo.	Permite a integração de experiências e histórias individuais.
Consensual – define a homogeneidade do grupo.	Tolera a heterogeneidade do grupo.
Estável, coerente, rígido.	Flexível, tolera as contradições.
Resiste às mudanças.	Evolutivo.
Pouco sensível ao contexto imediato.	Sensível ao contexto imediato.
Funções: gera o significado da representação e determina sua organização.	Funções: permite a adaptação à realidade concreta e permite a diferença de conteúdo.

Fonte: Adaptado de Abric (1993, p. 76).

Com base nessas características, a seguir neste texto, planejamos oferecer definições mais detalhadas sobre o núcleo central e a periferia de uma RS.

3.4.1 Núcleo central

O núcleo central de uma representação é definido por uma determinação multidimensional: "[...] de um lado, pela natureza do objeto representado, de outro, pelo tipo de relações que o grupo mantém com este objeto e, enfim, pelo sistema de valores e normas sociais que constituem o meio ambiente ideológico do momento e do grupo" (Abric, 2000, p. 31). Assim, o núcleo central desempenha duas funções elementares:

> *Uma função generadora*: ela é o elemento através do qual se cria, ou se transforma, o significado dos outros elementos constitutivos da representação. É através dele que os outros elementos ganham um sentido, um valor. *Uma função organizadora*: é o núcleo central que determina a natureza dos elos, unindo entre si os elementos da representação. Neste sentido, o núcleo é o elemento unificador e estabilizador da representação (Abric, 2000, p. 31 – destaques do original).

O núcleo central, por ser o elemento mais estável da representação, assegura sua continuidade em contextos móveis e evolutivos. De acordo com Abric (2000), ele é crucial para manter a integridade da representação, já que é o mais resistente à

[16] Sá (2007) traz o conceito tradicional de memórias coletivas, proposto por Halbwachs (1950-2004), o qual designa "as memórias que, em seu processo de construção, são objeto de discursos e práticas coletivas por parte de grupos sociais razoavelmente bem definidos" (p. 293), apontando uma atualização desse pensamento aventada por Jedlowski (2001, *apud* Sá, 2007), que "define a memória coletiva como um conjunto de representações sociais acerca do passado que cada grupo produz, institucionaliza, guarda e transmite através da interação de seus membros" (p. 293).

mudança. Se houver alterações no núcleo central, toda a representação será transformada completamente. Portanto, identificar o núcleo central é fundamental para o estudo comparativo de representações. Duas representações só podem ser consideradas diferentes se tiverem núcleos centrais diferentes. Assim, representações com o mesmo conteúdo podem ser radicalmente diferentes se a organização desses elementos, em termos da centralidade, for diferente.

Quando se trata de examinar a centralidade de um elemento, Abric (2000) salienta que essa posição não é determinada apenas por critérios quantitativos, uma vez que o núcleo central tem principalmente uma dimensão qualitativa. O elemento que confere significado à representação não se caracteriza apenas por sua frequência na representação. Nesse sentido, Sá (2002) destaca algumas proposições de Pascal Moliner sobre as propriedades quantitativas e qualitativas dos elementos centrais de uma RS. As propriedades qualitativas estão relacionadas ao valor simbólico e ao poder associativo das cognições. Esses atributos conferem as propriedades quantitativas adicionais: a saliência e a forte conexão na estrutura representacional.

3.4.2 Elementos periféricos

Na estrutura de uma RS, os elementos periféricos se organizam em torno do núcleo central. De acordo com Abric (2000), esses elementos "[...] constituem o essencial do conteúdo da representação: seus componentes mais acessíveis, mais vivos e mais concretos" (p. 31). A periferia de uma representação expressa um conjunto de funções essenciais:

> - *Função de concretização*: diretamente dependentes do contexto, os elementos periféricos resultam da ancoragem da representação na realidade. Eles constituem a interface entre o núcleo central e a situação concreta na qual a representação é laborada ou colocada em funcionamento. Eles permitem a formulação da representação em termos concretos, imediatamente compreensíveis e transmissíveis.
>
> - *Função de regulação*: mais leves que os elementos centrais, os elementos periféricos têm um papel essencial na adaptação da representação às evoluções do contexto. Então, as informações novas ou as transformações do meio ambiente podem ser integradas na periferia da representação. Elementos susceptíveis de entrar em conflito com os fundamentos da representação poderão também ser integrados, seja lhes atribuindo uma importância menor, seja lhes reinterpretando na direção do significado estabelecido pelo núcleo central, ou ainda, lhes atribuindo um caráter de exceção. Face à

> estabilidade do núcleo central, os elementos periféricos constituem o aspecto móvel e evolutivo da representação.
>
> - *Função de defesa*: o núcleo central de uma representação - como já dissemos - resiste a mudança, posto que sua transformação provocaria uma alteração completa. Então, o sistema periférico funciona como o *sistema de defesa da representação*. Ele constituiu o que Flament (1994) chama de 'para-choque' da representação. A transformação de uma representação se opera, na maior parte dos casos, através da transformação de seus elementos periféricos: mudança de ponderação, interpretações novas, deformações funcionais defensivas, integração condicional de elementos contraditórios. É no sistema periférico que poderão aparecer e ser toleradas contradições (Abric, 2000, p. 32).

A estrutura periférica é formada por esquemas organizados em torno do núcleo central, os quais asseguram o funcionamento da RS como guia na interpretação de situações imediatas. Ao ressaltar importantes contribuições de Claude Flament nos estudos das funcionalidades do sistema periférico, Abric (2000) descreve três características fundamentais.

Como prescritores de comportamentos, os esquemas periféricos desempenham duas funções cruciais: orientar o comportamento e as tomadas de posição do sujeito. Eles indicam o que é considerado normal em uma determinada situação, possibilitando que os sujeitos ajam e reajam instantaneamente, sem necessidade de recorrer aos significados centrais.

Além disso, permitem a modulação personalizada das representações e comportamentos associados. Mesmo uma única representação, organizada em torno do mesmo núcleo central, pode apresentar diferenças aparentes. Essas diferenças decorrem da apropriação individual ou de contextos específicos, que se manifestam por meio dos sistemas periféricos e, consequentemente, em comportamentos ligeiramente diferentes. Por fim, os esquemas periféricos têm a função de proteger o núcleo central em caso de necessidade, desempenhando, assim, uma função de defesa.

3.4.3 Organização interna da representação social e processos de transformação

Esse duplo sistema, conforme apresentado no Quadro 5, rege a organização e o funcionamento de uma representação. Dessa forma, a TNC visa conciliar as aparentes contradições da estruturação dinâmica das RS. Isso ocorre ao postular a existência de um sistema central essencialmente social, consensual e homogêneo, aliado a um

sistema periférico mais individualizado, associado aos contextos mais imediatos dos indivíduos.

Abric (2000) defende que o estudo das RS, sob essa perspectiva, é essencial, pois oferece “[...] um quadro de análise e de interpretação que permite a compreensão da interação entre o funcionamento individual e as condições sociais nas quais os atores sociais evoluem” (p. 35). Com base nesse argumento, outras contribuições decorrem da proposição estrutural básica. Dentre essas, podemos destacar a transformação das RS (Sá, 1996, 1998, 2002).

A TNC propõe que as representações podem se transformar ou evoluir, contudo, esse processo ocorrerá a partir do sistema periférico. É crucial ressaltar que “[...] dependendo do contexto social e das interações grupais, tanto as representações podem orientar práticas ou comportamentos, quanto as práticas podem provocar mudança da representação” (Lima; Santos, 2017, p. 68).

Como práticas, podemos nos referir à proposição de Campos (2003), que as interpreta “[...] como referência básica a ação, o agir dos grupos; e a ação comporta então, necessariamente, dois componentes, o vivido e o cognitivo” (p. 29). Rouquette (2000) destaca que uma prática compreende dois aspectos básicos: “[...] a realização de uma ação (conduta efetiva) e a frequência (ou, correlativamente, a familiaridade para o sujeito) dessa realização” (p. 44). Nesse sentido, retomamos o entendimento de que os espaços escolares são enredados por um conjunto de práticas que propiciam a transmissão dos conhecimentos disciplinares e a incorporação de comportamentos (Julia, 2001).

Os processos de transformação, nesse sentido, podem se desdobrar de maneiras distintas conforme a natureza da situação de ativação das novas práticas, levando em consideração o conceito de reversibilidade da situação proposto por Claude Flament. Quando a situação é percebida como reversível, a introdução de novas práticas que contradizem a representação existente resultará na modificação do sistema periférico, enquanto o núcleo central permanece inalterado. Essa transformação é, portanto, real, mas limitada apenas à periferia da representação. No entanto, em situações percebidas como irreversíveis, a introdução de práticas novas e discordantes pode ter consequências significativas na transformação da representação, afetando tanto o sistema periférico quanto o núcleo central (Abric, 2000). Dessa forma, é possível configurar três modelos de transformação de uma RS:

> 1) **Transformação ‘resistente’**. É o caso onde as práticas novas e contraditórias podem ainda ser gerenciadas pelo sistema periférico e

> por mecanismos clássicos de defesa: interpretação e justificação ad hoc, racionalizações, referência a normas externas à representação etc. A representação se caracterizará então pelo aparecimento, no sistema periférico de 'esquemas estranhos' [...]. Estes esquemas estranhos evitam o questionamento do núcleo central, permitindo assim uma transformação que implica somente o sistema periférico, ao menos durante um certo tempo, pois a multiplicação de esquemas estranhos acaba por induzir a transformação do núcleo central, conseqüentemente da representação no seu conjunto.
>
> 2) **Transformação progressiva da representação**. Este tipo ocorre quando as práticas novas não são totalmente em contraditórias com o núcleo central. A transformação da representação vai então se efetivar sem ruptura, ou seja, sem explosão do núcleo central. Os esquemas ativados pelas práticas novas vão, progressivamente, se integrar aos esquemas do núcleo central e fundir com estes para constituir um novo núcleo e assim uma nova representação [...].
>
> 3) **Transformação brutal**. Enfim, quando as novas práticas atacam diretamente o significado central da representação, sem a possibilidade de se fazer uso dos mecanismos defensivos do sistema periférico. Neste caso, a importância das novas práticas, sua permanência e seu caráter irreversível provocam uma transformação direta e completa do núcleo central, consequentemente, de toda a representação (Abric, 2000, p. 35-36 – destaques do original).

Essas transformações nas representações podem ocorrer em contextos culturais, sociais ou individuais, refletindo a dinâmica das mudanças de significado e interpretação de objetos, conceitos ou fenômenos em diferentes grupos ou indivíduos. Esses processos de transformação são essenciais para compreender como as representações evoluem ao longo do tempo e como novos significados podem surgir a partir de interações com o ambiente ou com novas experiências. Essa evolução contínua das representações é fundamental para acompanhar a complexidade e a diversidade das percepções e interpretações humanas.

3.5 Representações sociais e o campo educacional

Os estudos de RS são frequentemente conduzidos no âmbito da Psicologia Social e desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de conceitos e metodologias que auxiliam na identificação e análise dos conhecimentos práticos gerados e compartilhados por grupos sociais. Esses conhecimentos influenciam a comunicação e as ações dos indivíduos, fornecendo insights sobre como as percepções coletivas moldam o comportamento humano.

Ao adotar uma perspectiva transdisciplinar, esses estudos formam um campo plural que permite uma reflexão profunda sobre a natureza do conhecimento e as interações entre indivíduos e seus grupos sociais (Alves Mazzotti, 2008). Essa abordagem integradora tem proporcionado notáveis oportunidades de colaboração ao longo do tempo, especialmente no contexto educacional.

A TRS, de acordo com Campos (2017), tem oferecido valiosas contribuições para o campo da educação no Brasil. Essas contribuições abrangem uma ampla gama de interesses, englobando as dimensões do trabalho dos professores, das práticas educacionais, da educação inclusiva e das interações entre diferentes grupos sociais e a escola. A complexidade inerente ao processo educativo desafia constantemente os educadores, impulsionando uma multiplicidade de iniciativas de exploração empírica para compreender as dinâmicas sociais subjacentes a esse contexto.

Ao reconhecerem a significativa produção de autores brasileiros na interseção entre as RS e a Educação, Lima e Campos (2020) enfatizam a importância da relação entre as dimensões psicológica e social nas interações sociais e destacam o “olhar psicossocial” como um elemento crucial em estudos sobre questões educacionais. Nesse contexto, Alves Mazzotti (2008, p. 18) compreende que:

> O estudo das representações sociais investiga como se formam e como funcionam os sistemas de referência que utilizamos para classificar pessoas e grupos e para interpretar os acontecimentos da realidade cotidiana. Por suas relações com a linguagem, com a ideologia, com o imaginário social e, principalmente, por seu papel na orientação de condutas e das práticas sociais, as representações sociais constituem elementos essenciais à análise dos mecanismos que interferem na eficácia do processo educativo.

A noção de RS desempenha um papel relevante no campo da Educação, orientando o foco para a importância das significações sociais organizadas no processo educativo (Gilly, 2002). Isso possibilita compreender como os fatores sociais influenciam a educação e promove a integração entre a psicossociologia e a sociologia da educação. Essa integração contribui para a análise de uma variedade de fenômenos, desde as relações entre a escola e o grupo social do aluno até a comunicação pedagógica na sala de aula e a construção de saberes (Gilly, 2002).

Abdalla e Villas Bôas (2018) ressaltam que as pesquisas embasadas na TRS têm o potencial de influenciar as práticas educacionais de maneira significativa, especialmente por destacarem os elementos simbólicos na análise de fenômenos sociais e por adotarem uma abordagem crítica e desafiadora. Argumentam ainda que, dada a crise atual que afeta o papel da escola e dos agentes sociais relacionados a ela,

o enfoque das RS exige uma postura epistemológica, pois busca compreender a mudança social por meio da interação entre as dimensões psicológica e social presentes nas interações sociais.

O estudo dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos para a sala de aula é uma preocupação constante no campo da Educação em Ciências. De acordo com Pozo e Crespo (2009), a influência desses conhecimentos no processo de aprendizagem é significativa, uma vez que os alunos interpretam cada situação apresentada à luz desses conhecimentos. Essas concepções alternativas têm suas raízes em experiências sensoriais, educacionais e culturais, sendo que as influências culturais se manifestam na forma de RS.

Tais RS compreendem conjuntos de crenças, imagens e concepções que são construídas e compartilhadas socialmente, abrangendo conhecimentos como modelos de contágio de doenças, padrões de consumo de recursos naturais e conceitos que muitas vezes possuem significados distintos na linguagem cotidiana e nos modelos científicos (Pozo; Crespo, 2009).

Nessa perspectiva, a TRS oferece importantes subsídios para compreender as representações que os alunos trazem para as aulas de ciências, permitindo reflexões sobre como abordá-las e negociar seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem prioriza uma análise do contexto social dos educadores e estudantes, incluindo suas diversas origens culturais e crenças, sendo fundamental para compreender como as RS influenciam o processo educacional (Chaib, 2015).

3.5.1 Estudos de representações sociais no campo da Educação em Ciências

Para a elaboração desta pesquisa, consideramos crucial explorar os desdobramentos dos estudos sobre RS no contexto da Educação em Ciências e, com base nisso, estabelecer uma base teórica fundamentada em estágios consolidados do conhecimento sobre os temas abordados neste trabalho. Nosso objetivo nesta seção é apresentar os resultados de um estudo bibliográfico das produções acadêmicas publicadas em periódicos científicos nacionais que tratam das RS no campo da Educação em Ciências.

Esses estudos refletem o processo de consolidação e aprofundamento da TRS no cenário científico brasileiro, iniciado com o retorno de profissionais brasileiros que buscavam capacitação em países europeus no início da década de 1980. Um marco inicial desse movimento, conforme destacado por Sá e Arruda (2000), foi o “Encontro

Nacional sobre Representação Social e Interdisciplinaridade", realizado em 1997 em João Pessoa - PB. Esse evento representou uma sondagem da produção acadêmica no campo das RS, contando com contribuições significativas, como a presença de Denise Jodelet, pesquisadora e colaboradora de Serge Moscovici.

Em uma ampla gama de iniciativas nesse sentido, Rangel (1999) examinou dissertações e teses defendidas entre 1990 e 1995 que empregaram a TRS para investigar questões relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem. Sá e Arruda (2000) compilaram registros sobre a trajetória da TRS no Brasil entre 1982 e 1997. Menin, Shimizu e Lima (2009) investigaram teses e dissertações de programas brasileiros de Pós-Graduação em Educação que abordavam as representações sobre professores. Hilger e Moreira (2016) delinearam um panorama das publicações na área de Ensino de Física que exploravam as RS. Vittorazzi *et al*. (2019) analisaram as principais características dos estudos de RS que versavam sobre temas das Ciências Biológicas publicados em periódicos nacionais entre os anos de 2000 e 2015.

Nesse sentido, o presente estudo foi delineado conforme as diretrizes metodológicas propostas por Gil (2016, p. 30), que abarcam os elementos fundamentais de uma pesquisa bibliográfica. Em resumo, este processo compreende uma fase preparatória e uma fase de execução, as quais serão detalhadas a seguir.

1. Etapa preparatória.

- Escolha do tema: estudos de RS em pesquisas desenvolvidas no campo da educação em ciências.
- Formulação do problema: quais são as principais características e como se configuram, em rede, os estudos de RS desenvolvidos no campo da educação em ciências.
- Delimitações: pesquisas publicadas entre os anos de 2011 e 2021 em periódicos avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nos extratos A1 e A2 da área de Ensino, vinculados a Associações de Pesquisa em Ciências ou Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Educação em Ciências ou Ensino/Educação em Ciências e Matemática/Física/Tecnologia/Saúde/Meio Ambiente.
- Descritores para a pesquisa: "representações sociais", "representação social", "representações", "representação".
- Mapeamento das fontes: lista de classificações de periódicos da CAPES - quadriênio 2013-2016[17].

[17] Disponível em:

2. Etapa de execução.

- Análise das fontes: busca, junto às páginas dos periódicos, de sua vinculação a Associações de Pesquisa em Ciências ou Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Educação em Ciências ou Ensino/Educação em Ciências e Matemática/Física/Tecnologia/Saúde/Meio Ambiente.
- Pesquisa de descritores: pesquisa, junto aos mecanismos de busca dos periódicos, da presença dos descritores nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos.
- Leitura exploratória: análise da relação dos descritores detectados nos artigos com o tema abordado nesta pesquisa.
- Coleta e organização dos dados: registro, em tabelas eletrônicas, dos constituintes: nome do periódico, título, ano, autores, instituições, regiões, objetivos, métodos de produção e análise, sujeitos, objetos de RS, palavras-chave e referências dos artigos.
- Análise e interpretação dos dados: aplicação de procedimentos de codificação, tabulação dos dados, produção de redes gráficas e cálculos estatísticos.

Conforme avançamos nas etapas desta pesquisa, o Quadro 6 sintetiza a lista de periódicos que atenderam aos critérios estabelecidos. Todos os títulos listados foram examinados e, em seus mecanismos de buscas, foram aferidos nossos descritores. Após a leitura exploratória, identificamos um total de 66 artigos que traziam em sua essência estudos de RS.

Quadro 6. Lista dos periódicos utilizados na pesquisa.

Título	ISSN	Qualis 2013-2016	Vínculo	Foco
Ciência & Educação	1980-850X, 1516-7313	A1	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista	Educação em Ciências e Matemática
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	1415-2150, 1983-2117	A1	Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais	Educação em Ciências
Revista Brasileira de Ensino de Física	1806-1117, 1806-9126	A1	Sociedade Brasileira de Física	Ensino de Ciências - Física
Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2178-7727, 1517-4492	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Luterana do Brasil	Educação em Ciências e Matemática

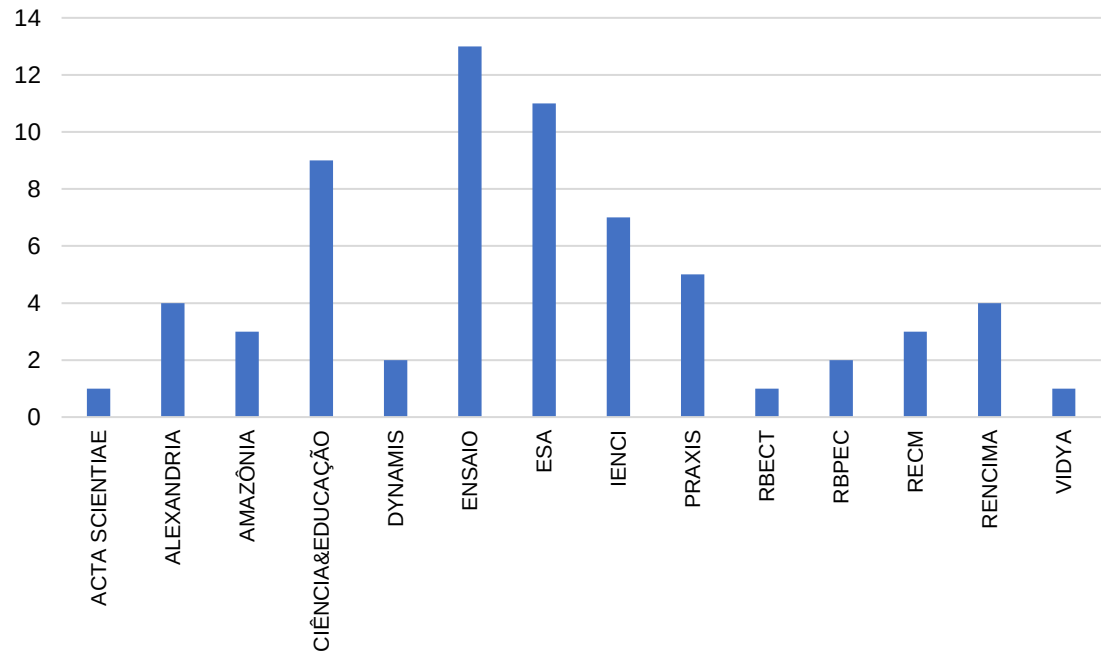
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf

Alexandria	1982-5153	A2	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina	Educação em Ciência e Tecnologia
Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	2317-5125, 1980-5128	A2	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas Universidade Federal do Pará	Educação em Ciências e Matemática
Anais da Academia Brasileira de Ciências	0001-3765, 1678-2690	A2	Academia Brasileira de Ciências	Educação em Ciências
Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências	1984-7505	A2	Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas	Educação em Ciências
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	1677-2334, 2175-7941	A2	Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina	Ensino de Ciências - Física
Dynamis	0104-0405, 1982-4866	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau	Ensino de Ciências e Matemática
ESA: Ensino, Saúde e Ambiente	1983-7011	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense	Ensino de Ciências
IENCI: Investigações em Ensino de Ciências	1518-8795, 1518-9384	A2	Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Ensino de Ciências
Praxis	2176-9230, 1661-8157	A2	Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente da Unifoa	Ensino de Ciências, Saúde e Meio Ambiente
RENCIMA: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2179-426X	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul	Educação em Ciências e Matemática
RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	1982-873X	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Ensino de Ciências e Tecnologia
RBPEC: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	1806-5104	A2	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Educação em Ciências
RECM: Revista de Educação, Ciências e Matemática	2238-2380	A2	Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica da Unigranrio	Ensino de Ciências e Matemática
Vidya	0104-270X, 2176-4603	A2	Pós-Graduação em Ensino de Ciências e em Matemática da Universidade Franciscana	Educação em Ciências e Matemática

Fonte: Adaptado de Lista de Classificação de Periódicos Quadriênio 2013 – 2016, avaliados na área de Ensino com estrato A pela CAPES.

No conjunto de periódicos analisados, “Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências” destacou-se com o maior número de publicações (13), seguido por “ESA: Ensino, Saúde e Ambiente” (11), “Ciência & Educação” (9) e “IENCI: Investigações em Ensino de Ciências” (7). Os quantitativos de trabalhos publicados em cada revista científica estão representados na Figura 5.

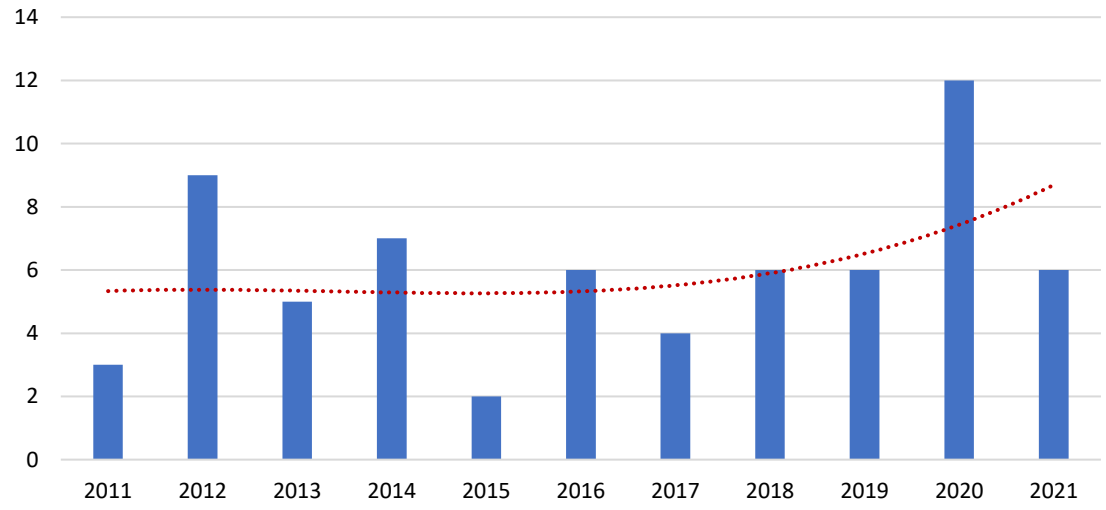
Figura 5. Quantidade de artigos publicados nos periódicos analisados entre os anos 2011 e 2021.



Fonte: Dados da pesquisa.

No período abrangido por este levantamento, o ano de 2020 registrou o maior volume de trabalhos publicados (12) que exploraram a interface entre as RS e os temas abordados pelas revistas. A aplicação de uma linha de tendência polinomial de ordem 3 aos dados apresentados na Figura 6 sugere uma tendência progressiva nas pesquisas nessa área. Esses dados podem indicar uma possível consolidação dos subsídios da TRS no campo da Educação em Ciências/Matemática.

Figura 6. Quantidade de artigos publicados entre os anos 2011 e 2021.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados relativos aos trabalhos analisados foram catalogados em tabelas eletrônicas e analisados como o auxílio do software IRaMuTeQ[18]. Esse software permitiu a identificação de possíveis relações por meio da organização de grafos orientados à análise de similitude, especificamente grafos do tipo árvore máxima.

Em termos conceituais, um grafo é um sistema composto por um conjunto de elementos chamados vértices ou nodos (V) e um conjunto de pares não ordenados de vértices chamados arestas ou linhas (E), que indicam relações entre as unidades. Grafos do tipo árvore são conexos e não possuem ciclos[19] (Simões Pereira, 2013). Para os objetivos deste levantamento, as unidades básicas utilizadas na construção dos grafos foram as instituições, os autores e os objetos e sujeitos dos artigos analisados.

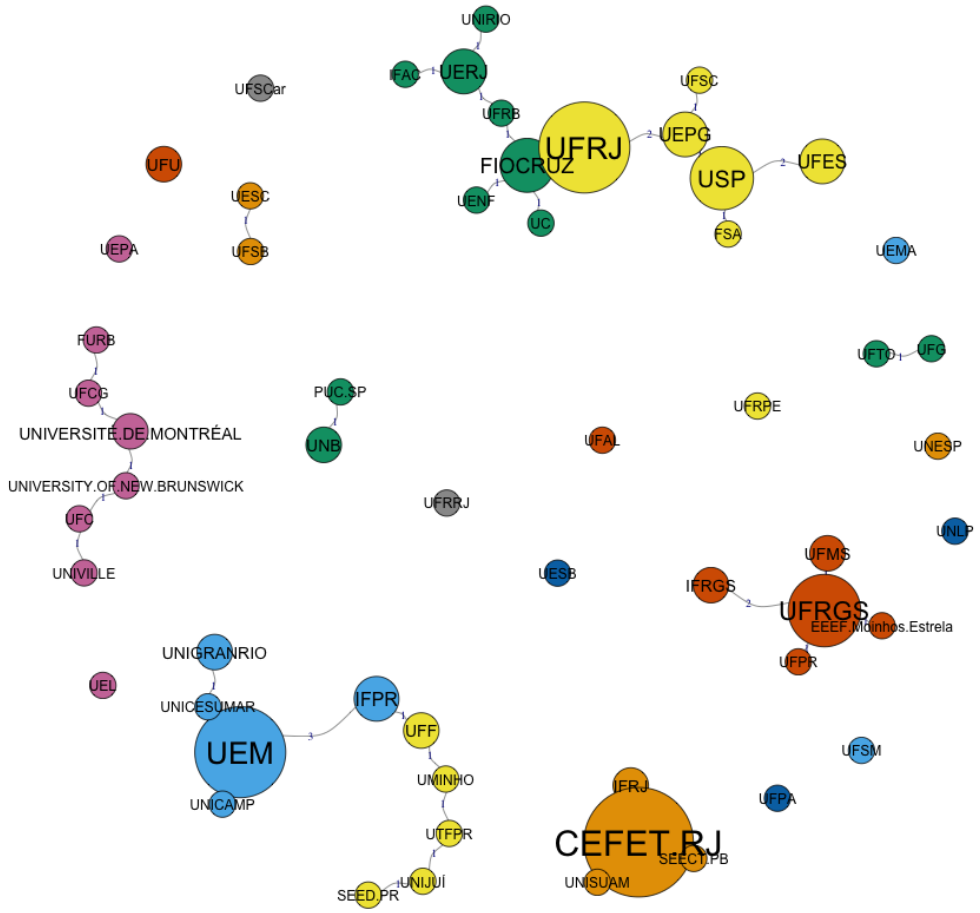
A elaboração dos grafos nos permitiu realizar diversas análises. Entre essas análises, as posições de centralidade nas redes e o volume de coocorrências são comumente utilizados quando se pretende verificar a notoriedade de uma unidade básica, pois indicam sua importância em uma rede. Quanto mais central for sua posição e maior for seu valor de coocorrência, mais significativa é sua influência na organização do conjunto de relações.

Os dados registrados nas planilhas eletrônicas possibilitaram a observação das instituições que conduziram pesquisas no campo da Educação em Ciências/Matemática sob a ótica das RS. A Figura 7 representa a rede de instituições, composta por 57 vértices, gerada pela aplicação da ferramenta de layout de distribuição *Fruchterman reingold*, com marcação de comunidades pelo algoritmo *Edge betweenness*. De acordo com os parâmetros deste levantamento, identificamos 57 instituições envolvidas na produção dos artigos analisados.

É possível observar na rede a existência de 23 comunidades, destacadas em cores diferentes, que representam conjuntos de interações entre as instituições na produção de pesquisas na área. Esse arranjo sugere que a maioria das pesquisas analisadas envolveu mais de um quadro institucional em sua elaboração, indicando uma tendência colaborativa nessas produções.

[18] *Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*. O IRaMuTeQ é um software livre, desenvolvido por Pierre Ratinaud, ancorado no software R, que permite a realização de análises estatísticas de *corpus* textuais (Camargo; Justo, 2013).
[19] Discussões técnicas serão apresentadas em seção posterior neste trabalho.

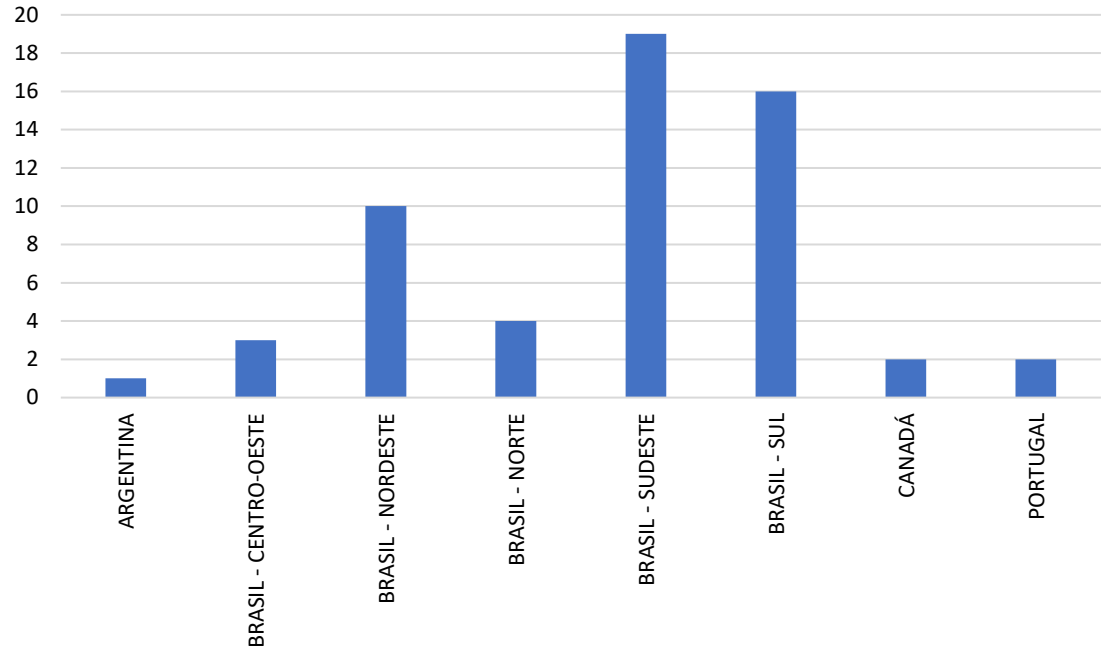
Figura 7. Árvore máxima das relações entre as instituições produtoras das pesquisas analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

As instituições representadas por círculos maiores são aquelas que apresentaram maior frequência no conjunto de produções e, consequentemente, exibem maiores valores de coocorrências. Entre elas estão o CEFET-RJ, a UEM e a UFRJ. Assim, essas instituições desempenham um papel central nas comunidades da rede, pois ocupam posições que lhes permitem estabelecer relações com muitas outras unidades, constituindo canais de maior fluxo de interações (Freitas, 2010). Além disso, mais da metade das instituições produtoras das pesquisas analisadas está localizada nas regiões sudeste e sul do território brasileiro, incluindo aquelas que se destacam na rede (Figura 8).

Figura 8. Localização geográfica das instituições produtoras das pesquisas analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

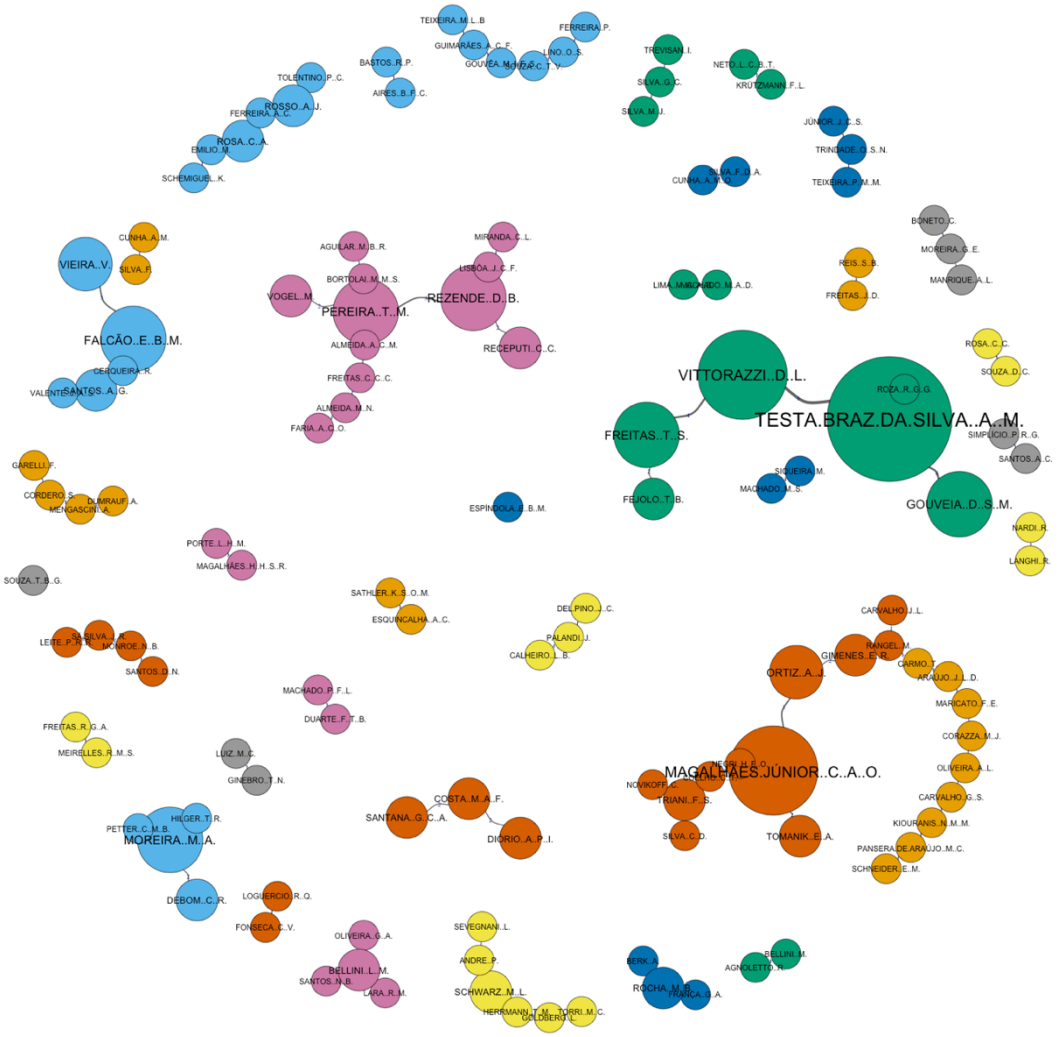
Sublinhamos que as instituições CEFET-RJ e UEM, com maiores valores de frequência no conjunto de produções analisadas nesta pesquisa, mantêm ativamente Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em nível de Mestrado e Doutorado avaliados pela CAPES na área básica de Ensino de Ciências e Matemática (90201000).

Ambas as instituições abrigam, vinculados aos seus Programas de Pós-Graduação, grupos de pesquisa dedicados aos estudos das interfaces entre os temas da Educação em Ciências/Matemática e as RS, conforme registros no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)[20]. Esta ocorrência pode, sob nossa perspectiva, se legitimar como fomento da expressão dessas instituições no enredo das investigações no campo das RS e Ensino de Ciências/Matemática.

Foi possível, por meio da identificação das instituições produtoras das pesquisas, também identificar os pesquisadores envolvidos na produção de trabalhos nesse cenário. A rede de autores, representada na Figura 9, é composta por 131 vértices e 37 comunidades, que representam grupos com maior interação na produção de pesquisas na área.

20 CEFET-RJ - Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação - Educação em Ciências e Representações Sociais (EDUCIRS) - CNPq: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8624463735481993. UEM - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática - Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais (CIENCIAR) - CNPq: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/6438175093058588.

Figura 9. Árvore máxima das relações entre os autores das pesquisas analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

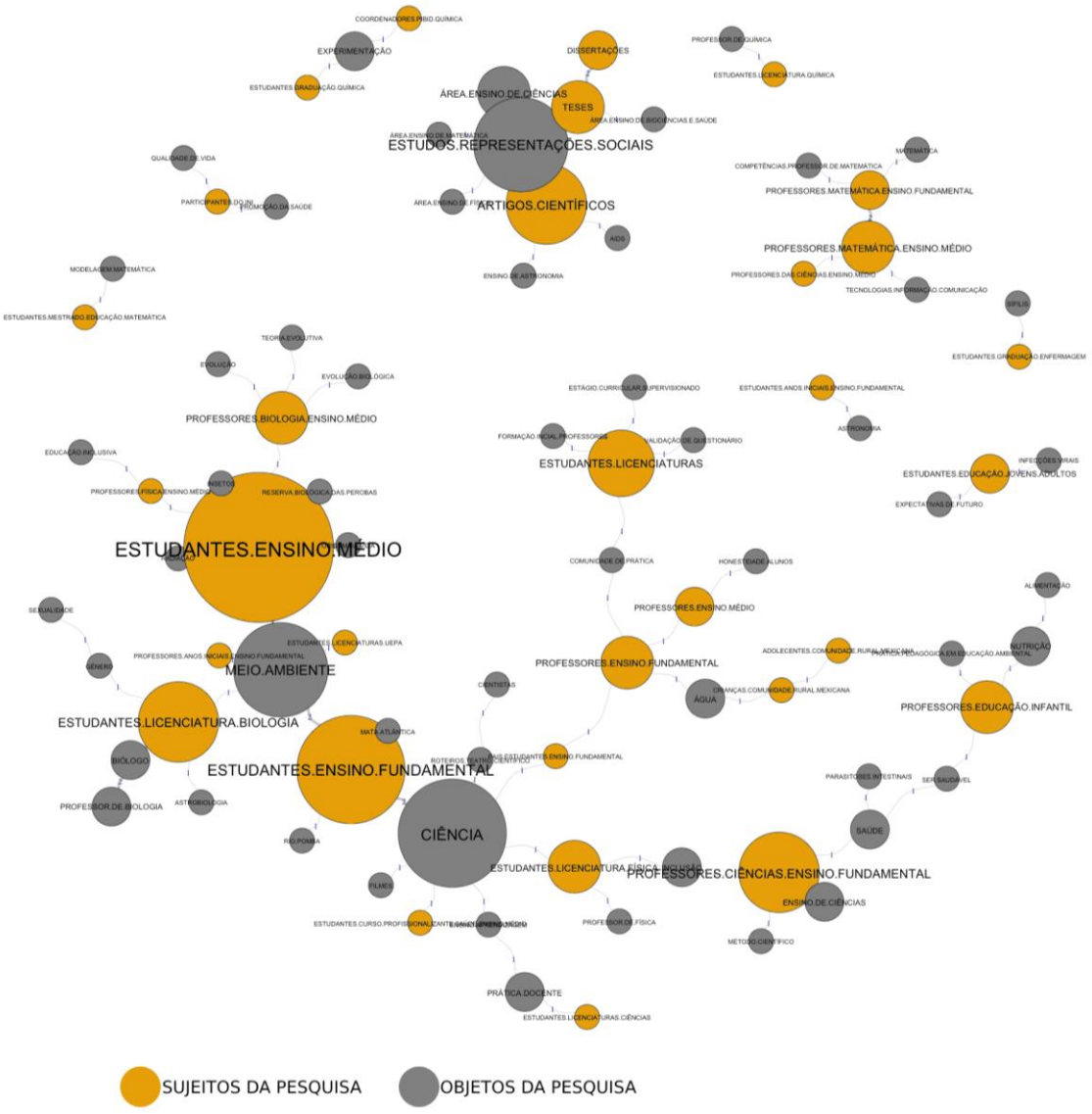
Os vértices maiores indicam maior frequência no conjunto de produções e, consequentemente, estabelecem uma maior quantidade de conexões dentro de suas comunidades (sinalizadas por cores diferentes). Dessa forma, esses autores fundamentam canais de maior fluxo de informações dentro de seus grupos (Freitas, 2010). Os autores de maior frequência na rede, TESTA BRAZ DA SILVA, A. M., MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O. e VITTORAZZI, D. L., desenvolvem seus trabalhos nos grupos de pesquisa anteriormente citados, sendo os dois primeiros autores seus coordenadores.

A Figura 10 apresenta uma rede com os vínculos estabelecidos entre os 31 sujeitos e os 57 objetos definidos nas produções analisadas. Os vértices maiores, marcados na cor laranja, como ESTUDANTES ENSINO MÉDIO, ESTUDANTES ENSINO FUNDAMENTAL, PROFESSORES CIÊNCIAS ENSINO FUNDAMENTAL,

ESTUDANTES LICENCIATURA BIOLOGIA, ARTIGOS CIENTÍFICOS, dentre outros subsequentes, representam os grupos/coletivos mais retratados nas pesquisas.

As unidades maiores, marcadas na cor cinza, representam os objetos amplamente tratados nos contextos socioculturais implicados na produção/circulação dos fenômenos de RS. Em destaque, no conjunto analisado, sinalizamos os objetos CIÊNCIA, MEIO AMBIENTE e ESTUDOS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS.

Figura 10. Árvore máxima das relações entre sujeitos e objetos das pesquisas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os objetos CIÊNCIA e MEIO AMBIENTE foram tratados com maior ênfase nas suas relações com os sujeitos ESTUDANTES ENSINO MÉDIO, ESTUDANTES ENSINO FUNDAMENTAL, ESTUDANTES LICENCIATURA BIOLOGIA,

PROFESSORES ENSINO FUNDAMENTAL, ESTUDANTES LICENCIATURA FÍSICA. Com notoriedade, também se destacaram os estudos que abordaram o objeto ESTUDOS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS no contexto das produções científicas: ARTIGOS CIENTÍFICOS, TESES e DISSERTAÇÕES.

A saliência desses objetos de RS e dos grupos/coletivos considerados nas pesquisas indica uma maior dedicação dos pesquisadores a essas relações. No conjunto analisado, esses objetos de pesquisa parecem refletir uma tendência na escolha de temas que representam relativo destaque no campo da Educação em Ciências/Matemática, conforme sinalizado por Freitas *et al*. (2019) e Vittorazzi *et al*. (2019).

Essa abordagem nos permitiu categorizar os principais objetivos das pesquisas relacionadas às RS no campo da Educação em Ciências/Matemática. Adotamos técnicas de categorização temática preconizadas na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). As categorias destacadas nos quadros seguintes foram adaptadas a partir de uma pesquisa anterior, apresentada em nosso trabalho de dissertação de mestrado (Vittorazzi, 2018).

Para facilitar a compreensão das contribuições dos estudos de RS para a Educação em Ciências/Matemática, os objetos de pesquisa foram organizados nos seguintes eixos temáticos: “A ciência, a matemática, seus métodos e ensino”, “Abordagens teóricas-metodológicas das RS”, “Identidade dos seres vivos e diversidade da vida”, “Identidade profissional”, “Interação entre os seres vivos”, “Origem e evolução da vida” e “Qualidade de vida das populações humanas”.

As pesquisas classificadas na categoria “A ciência, a matemática, seus métodos e ensino” (Quadro 7) promoveram uma ampla reflexão sobre as representações construídas em relação aos elementos da natureza da ciência, aos temas científicos, à matemática e suas diversas ramificações disciplinares. Além disso, abordaram questões relacionadas ao ensino das ciências, seus métodos e a integração das tecnologias nas práticas pedagógicas, além de explorar perspectivas inclusivas no contexto educacional.

Quadro 7. Artigos agrupados na categoria “A ciência, a matemática, seus métodos e ensino”.

A ciência, a matemática, seus métodos e ensino		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Astrobiologia	Identificar os conhecimentos, atitudes e imagens sobre a Astrobiologia, destacando sua importância para a formação de professores de Ciências e Biologia.	Rosa; Schemiguel; Emilio, 2021
Astronomia	Identificar e analisar as RS em astronomia e sua influência no Ensino de Astronomia na Educação Básica.	Debom; Moreira, 2016
Ciência	Identificar as RS da ciência apresentadas nos filmes utilizados no Ensino de Ciências.	Berk; Rocha, 2018
Ciência / Ensino-Aprendizagem / Prática Docente	Analisar representações a respeito de três eixos: epistemologia da ciência, ensino e aprendizagem e prática docente.	Ortiz; Magalhães Júnior; Gimenes, 2021
Ciência	Mapear, através das RS, os elementos que fundamentam uma visão dogmática da ciência.	Freitas; Reis, 2011
Ciência	Analisar a RS de ciência entre alunos, pais e professores nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.	Petter; Moreira, 2012
Ciência	Analisar as RS de ciência entre estudantes do Ensino Médio de um colégio confessional.	Vieira; Falcão, 2012
Ciência / Cientistas	Analisar as RS da ciência e dos cientistas em roteiros de teatro científico de estudantes do Ensino Superior.	Luiz; Ginebro, 2021
Ciência	Identificar o conteúdo e a organização das RS da ciência de um grupo de alunos do Ensino Fundamental.	Vittorazzi; Freitas; Testa Braz da Silva, 2020
Educação Inclusiva	Compreender como as RS podem contribuir no processo de inclusão dos estudantes com deficiência visual.	Sathler; Esquincalha, 2021
Ensino de Astronomia	Analisar artigos da área de ensino que expressam discursos dos pesquisadores em relação à Educação em Astronomia.	Langhi; Nardi, 2014
Ensino de Ciências	Identificar o conteúdo e a organização das RS do Ensino de Ciências de um grupo de professores do Ensino Fundamental.	Vittorazzi; Testa Braz da Silva, 2020
Ensino de Ciências	Investigar as RS sobre o Ensino de Ciências de professores de ciências na Educação Básica.	Santos; Bellini, 2016
Experimentação	Relatar um estudo acerca das RS sobre “experimentação” de coordenadores de área do PIBID-Química.	Receputi *et al.*, 2020
Experimentação	Identificar as RS a respeito de “experimentação” e estabelecer relações com o contexto formativo desses graduandos.	Receputi *et al.*, 2020
Inclusão	Conhecer o que os licenciandos pensam de um Ensino de Física inclusivo.	Lima; Machado, 2011
Inclusão	Compreender como as docentes têm se posicionado frente à inclusão educacional.	Machado; Siqueira, 2020
Matemática	Analisar os efeitos de sentido sobre a disciplina Matemática.	Oliveira; Bellini; Lara, 2014
Método Científico	Investigar as RS dos professores de ciências sobre o “método científico” e os efeitos dessas representações em suas práticas docentes.	Silva; Cunha, 2012
Modelagem Matemática	Investigar o processo de (re)construção das RS sobre modelagem matemática de professores.	Souza; Rosa, 2020

Radiação	Investigar as RS compartilhadas por estudantes do Ensino Médio sobre radiação e os possíveis indícios de aprendizagem significativa.	Calheiro; Del Pino; Palandi, 2020
Tecnologias Informação Comunicação	Investigar o processo de apropriação das tecnologias na prática profissional dos professores da área do Ensino das Ciências e da Matemática do Ensino Médio.	Testa Braz da Silva, 2013

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre as pesquisas dessa temática, destaca-se o estudo de Machado e Siqueira (2020), que investigou as RS de professores do Ensino Fundamental sobre a inclusão. Eles destacam os desafios emergentes das práticas inclusivas no Ensino de Ciências e registram saberes ancorados no "compromisso com a responsabilidade social de um ensino favorecedor e acessível" (p. 18).

Por sua vez, Vittorazzi e Testa Braz da Silva (2020) adotaram uma abordagem estrutural para analisar as representações de um grupo de professores sobre o Ensino de Ciências, observando que este é visto, em sua maioria, como um mecanismo para ensinar conceitos e procedimentos característicos das ciências. Isso levanta questões sobre as práticas docentes na formação científica no Ensino Fundamental. Já Luiz e Ginebro (2021) relataram um conjunto de saberes expressos nos roteiros teatrais elaborados por alunos de graduação, os quais reproduziam aspectos de suas formações iniciais e valores culturais, convergindo na "ideia de que o cientista é diferenciado das demais pessoas, trabalha isolado e com experimentos em laboratórios" (p. 208).

Os estudos relacionados nesta categoria têm como objetivo identificar e explorar os conhecimentos do senso comum e suas orientações práticas, visando uma formação científica inclusiva que considere os aspectos éticos, políticos, culturais, econômicos e ambientais relacionados às interações entre ciência, tecnologia, ambiente e sociedade. Os esforços de pesquisa descritos nesta tese contribuem para este domínio de conhecimento.

As pesquisas listadas na categoria "Abordagens teóricas-metodológicas das RS" (Quadro 8) exploraram, em maior número, textos científicos, como artigos, dissertações e teses, produzidos à luz da TRS nas áreas das ciências e da matemática. Além disso, os esforços de Magalhães Júnior *et al.* (2020) se concentraram na validação de um instrumento para a coleta de dados em estudos de RS, direcionado a estudantes de licenciaturas em Biologia, Ciências, Física, Química e Pedagogia.

Quadro 8. Artigos agrupados na categoria “Abordagens teóricas-metodológicas das RS”.

Abordagens teóricas-metodológicas das RS		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
RS - Área Ensino de Física	Traçar um panorama de publicações na área de Ensino de Física que focam as RS.	Hilger; Moreira, 2016
RS - Área Ensino de Matemática	Analisar dissertações e teses que relacionam o estudo da Teoria das RS com a matemática.	Freitas; Vittorazzi; Testa Braz da Silva, 2021
RS - Área Ensino de Ciências	Discutir os fundamentos epistemológicos subjacentes a pesquisas sobre RS na área de Educação em Ciências	Santos; Valente, 2012
RS - Área Ensino de Ciências	Conhecer as principais características dos estudos de RS desenvolvidos na área de Ensino de Ciências, com temas das Ciências Biológicas.	Vittorazzi *et al.*, 2019
RS - Área Ensino de Ciências	Analisar publicações acerca da temática das RS em periódicos avaliados na área de Ensino.	Freitas *et al.*, 2019
RS - Área Ensino de Biociências e Saúde	Discutir o emprego da TRS como referencial teórico-metodológico na pesquisa em Ensino de Biociências e Saúde	Diório; Costa; Santana, 2017
Validação de questionário	Apresentar a validação de questionário aplicado a licenciandos em Biologia, Ciências, Física, Química e Pedagogia.	Magalhães Júnior *et al.*, 2020

Fonte: Dados da pesquisa.

A categoria de artigos investigados teve como objetivo explorar coletivamente as diversas e distintas contribuições científicas disponíveis sobre a enunciação das RS no campo da Educação em Ciências/Matemática, fornecendo subsídios para as articulações teóricas nessa interface. Esse conjunto analítico é relevante para a compreensão dos processos envolvidos na construção social de conhecimentos, permitindo reflexões sobre as práticas educativas em diferentes etapas de formação discente e docente, conforme destacado por Vittorazzi *et al.* (2019).

Os estudos de RS de objetos relacionados à “Identidade dos seres vivos e diversidade da vida” (Quadro 9) abordaram as relações dessas representações com as práticas cotidianas dos alunos em seus contextos socioculturais. Em suas investigações, os autores destacaram elementos representacionais inconsistentes que podem gerar comportamentos perniciosos em relação às diversas formas de vida, além de preconceitos e exclusões relacionados a questões de gênero e sexualidade.

Quadro 9. Artigos agrupados na categoria “Identidade dos seres vivos e diversidade da vida”.

Identidade dos seres vivos e diversidade da vida		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Gênero / Sexualidade	Investigar as RS sobre gênero e sexualidade de licenciandos em Ciências Biológicas e analisar o papel do professor na discussão dessas questões.	Rocha; França, 2013
Insetos	Identificar as RS construídas pelos estudantes do Ensino Médio em relação aos insetos.	Trindade; Júnior; Teixeira, 2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Estudos dessa natureza levantam reflexões sobre a importância de currículos escolares que estimulem práticas discursivas que contribuam para a reconstrução de condutas avessas ao reconhecimento da diversidade da vida como um componente fundamental para a manutenção do equilíbrio do planeta. Além disso, fundamentam o rompimento com práticas preconceituosas e distorcidas em torno das concepções de gênero e sexualidade, entendendo-as como construções históricas e culturais.

As pesquisas abordadas no eixo “Identidade profissional” (Quadro 10) tiveram como objetivo explorar questões, sob a forma de RS, relacionadas à formação profissional no campo das ciências e da matemática e à prática docente. As análises de Tolentino e Rosso (2014) destacam a associação do “professor” aos elementos educador e conhecimento, apontando componentes afetivos na estrutura representacional.

Quadro 10. Artigos agrupados na categoria “Identidade profissional”.

Identidade profissional		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Competências professor de Matemática	Estudar as representações de professores de Matemática acerca de suas competências em diferentes níveis da atividade docente.	Espíndola, 2020
Comunidade de prática	Desvelar indícios de RS dos membros de uma comunidade de prática enquanto espaço de formação continuada.	Boneto; Manrique; Moreira, 2018
Estágio curricular supervisionado	Discutir as RS de licenciandos sobre o Estágio Curricular Supervisionado.	Rosa; Rosso; Ferreira, 2018
Formação inicial professores	Discutir as formas de enfrentamento que estudantes estão adotando diante das situações-problema na graduação.	Triani; Novikoff, 2014
Prática docente	Investigar as RS que licenciandos em Ciências têm sobre a atividade docente nesta área.	Negri *et al.*, 2018
Prática em Educação ambiental	Identificar as RS de professores da Educação Infantil acerca da prática pedagógica em Ciências.	Silva; Cunha, 2016
Professor de Biologia / Biólogo	Analisar as RS construídas no cotidiano da formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas.	Tolentino; Rosso, 2014
Professor de Biologia / Biólogo	Investigar as RS de estudantes de Ciências Biológicas sobre as futuras profissões: professor e biólogo.	Krützmann; Neto, 2019
Professor de Física	Investigar as RS de estudantes de licenciatura em Física sobre “ser professor de Física”.	Ortiz; Magalhães Júnior, 2019
Professor de Química	Investigar as representações de um grupo de licenciandos em Química sobre serem professores dessa disciplina.	Miranda; Rezende; Lisbôa, 2015

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Miranda, Rezende e Lisbôa (2015), a formação em um curso de licenciatura pode influenciar a construção de representações sobre a profissão docente, especialmente no caso da Química. Estudos sobre essas questões indicam que tais concepções estão enraizadas em representações socialmente construídas ao longo do tempo e destacam a importância de programas de formação que abordem a questão da identidade docente, tanto na formação inicial quanto na formação continuada desses professores.

Os estudos agrupados na categoria "Interação entre os seres vivos" (Quadro 11) apresentaram objetivos direcionados à identificação e análise de representações mantidas por diversos grupos compostos por crianças, adolescentes e idosos, em ambientes formais e informais de aprendizado, além de professores em formação e atuação. Suas iniciativas relacionaram os modelos de conhecimentos produzidos nas interações socioculturais com as expectativas formativas, as práticas docentes e a manutenção de comportamentos sustentáveis congruentes à conservação ambiental.

Quadro 11. Artigos agrupados na categoria “Interação entre os seres vivos”.

Interação entre os seres vivos		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Água	Avaliar desenhos de crianças e adolescentes da sobre água.	Schwarz *et al.*, 2016
Água	Apresentar a estrutura da RS sobre a água de professores do Ensino Fundamental de uma escola pública.	Bortolai *et al.*, 2019
Mata Atlântica	Examinar as representações de crianças brasileiras sobre a biodiversidade da Mata Atlântica.	Schwarz; Andre; Sevegnani, 2012
Meio ambiente	Analisar as RS de meio ambiente de licenciandos estabelecendo um comparativo entre diferentes cursos.	Silva; Silva; Trevisan, 2014
Meio ambiente	Identificar o conteúdo e a organização das representações de meio ambiente construídas por alunos do Ensino Fundamental.	Vittorazzi; Gouveia; Testa Braz da Silva, 2020
Meio ambiente	Conhecer a representação dos alunos sobre questões relativas ao meio ambiente.	Aires; Bastos, 2011
Meio ambiente	Investigar as RS sobre meio ambiente compartilhadas por professores das séries iniciais da Educação Básica.	Magalhães Júnior; Tomanik, 2013
Meio ambiente	Investigar as RS de meio ambiente dos estudantes de Licenciatura em Biologia.	Souza, 2014
Meio ambiente	Analisar as representações de estudantes do Ensino Médio acerca do meio ambiente e os problemas ambientais.	Freitas; Meirelles, 2018
Reserva Biológica das Perobas	Investigar as RS dos estudantes da Educação Básica sobre a reserva biológica, indicando caminhos para a educação ambiental.	Magalhães Júnior; Tomanik, 2012
Rio Pomba	Investigar as RS do Rio Pomba de alunos de Ensino Fundamental de escolas municipais.	Almeida *et al.*, 2017

Fonte: Dados da pesquisa.

As pesquisas sobre a “Interação entre seres vivos” e o meio ambiente foram encontradas em grande parte dos trabalhos analisados neste estudo e forneceram informações importantes sobre a construção social do conhecimento nessa área. Esses conhecimentos contribuem para a compreensão da organização sistemática da vida no planeta. Nesse contexto, é importante que as iniciativas de educação ambiental sob uma perspectiva crítica sejam orientadas para ações formais e não formais, especialmente quando se pretende consolidar a ideia de que qualquer alteração no sistema pode gerar modificações em muitos outros componentes, causando desequilíbrios ecológicos.

A categoria “Origem e evolução da vida” (Quadro 12) foi composta por trabalhos que tiveram como objetivo estudar as RS sobre essa temática compartilhadas por alunos da Educação Básica e da graduação. Suas análises indicam claramente que existem abordagens religiosas e científicas significativas na formação das representações sobre a origem da vida e a evolução, mas também apontam uma lacuna na abordagem educacional do tema.

Quadro 12. Artigos agrupados na categoria “Origem e evolução da vida”.

Origem e evolução da vida		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Evolução biológica	Analisar as RS de estudantes do Ensino Médio de uma escola evangélica sobre o tema evolução biológica.	Vieira; Falcão, 2012
Origem da vida	Verificar adesões de alunos do Ensino Médio às explicações religiosas e às explicações científicas dos temas surgimento da vida e diversidade das espécies.	Santos; Falcão; Cerqueira, 2016
Teoria evolutiva	Investigar a representação da teoria evolutiva de uma docente cujo projeto pedagógico associa explicações bíblicas aos conteúdos científicos das disciplinas.	Vieira; Falcão, 2014
Evolução	Investigar as RS do conceito de evolução de Darwin de um grupo de professores formados em Ciências Biológicas.	Agnoletto; Bellini, 2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Esses estudos ressaltam que os conteúdos representacionais sobre a origem e evolução da vida são historicamente carregados de pressupostos religiosos, culturais e científicos, o que influencia seu tratamento no contexto escolar. As considerações dessas pesquisas destacam a importância de abordagens pedagógicas multiculturais para valorizar os saberes comuns e mediar as diversas aspirações presentes na construção de uma cultura científica escolar (Sasseron, 2015).

Já as pesquisas sobre RS relacionadas à "Qualidade de vida das populações humanas" (Quadro 13) produziram observações sobre as condições de vida das

populações humanas, identificando representações que nem sempre concordam com a visão de saúde como um estado que vai além da simples ausência de doenças.

Quadro 13. Artigos agrupados na categoria “Qualidade de vida das populações humanas”.

Qualidade de vida das populações humanas		
Objetos	**Objetivos**	**Referências**
Aids	Investigar as RS da AIDS nas bases de dados SciELO e INDEXPSI.	Diório; Costa; Santana, 2017
Alimentação / Nutrição	Conhecer a percepção sobre educação alimentar e nutricional de educadores da Educação Infantil.	Magalhães; Porte, 2019
Expectativas de futuro	Analisar as expectativas de alunos da Educação de Jovens e Adultos em relação ao futuro e suas RS em torno de sua formação.	Gouveia; Testa Braz da Silva, 2015
Honestidade alunos	Compreender as RS dos docentes acerca da honestidade de seus alunos e como estas representações podem modelar as práticas sociais.	Roza; Testa Braz da Silva, 2020
Infecções virais	Analisar as relações entre as RS e o conhecimento científico sobre as infecções virais nas aulas de Biologia de turmas do PROEJA.	Simplício; Santos, 2020
Nutrição	Investigar as RS dos alunos sobre temas da nutrição que nortearam os enfoques nas dinâmicas do ensino.	Fonseca; Loguercio, 2013
Parasitoses intestinais / Saúde	Problematizar o tema das parasitoses intestinais, investigando as RS de professores.	Monroe *et al.*, 2013
Promoção da saúde / Qualidade de vida	Descrever a experiência individual e coletiva na construção de uma agenda educativa sobre o uso e cultivo de temperos naturais na alimentação saudável.	Souza *et al.*, 2018
Saúde / Ser saudável	Analisar as representações sobre saúde a partir produções gráficas no âmbito de uma experiência pedagógica para professores da pré-escola.	Garelli *et al.*, 2017
Sífilis	Reconhecer nos futuros enfermeiros a RS sobre a Síflis, construída histórica e socialmente sobre signos de cunho moral e excludente.	Duarte; Machado, 2021

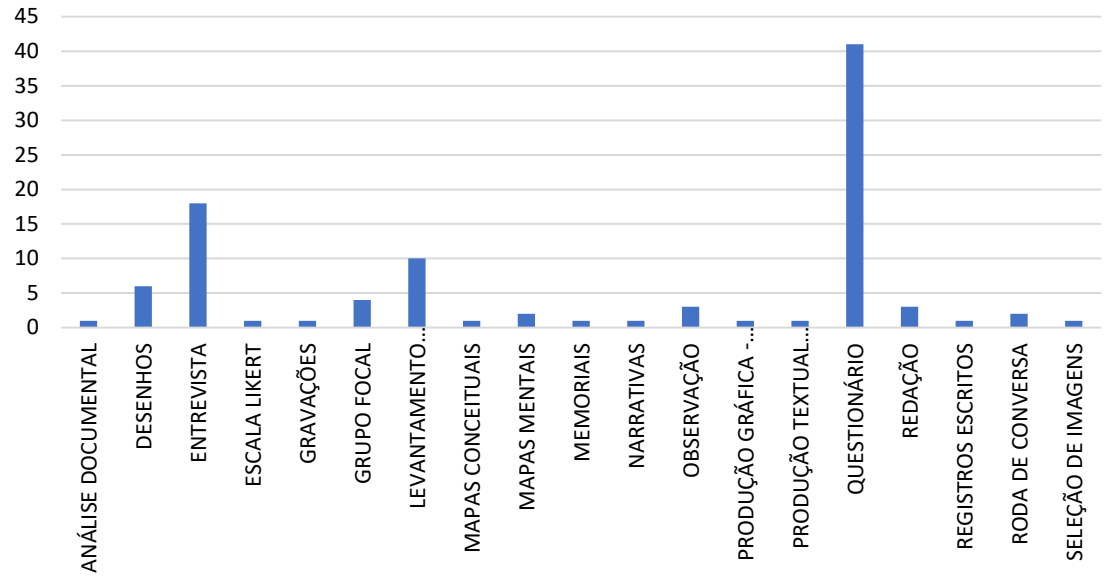
Fonte: Dados da pesquisa.

Os temas nutrição, doenças, saúde, expectativas de futuro e honestidade foram abordados sob diversas perspectivas que incluíram a distribuição de renda, o acesso à educação, saneamento básico, transporte e lazer, além de debates sobre segurança alimentar, liberdade de expressão e participação democrática. Essas abordagens visam integrar aspectos sociocientíficos aos objetos de conhecimento tratados na escola e vivenciados nas diferentes esferas socioculturais, promovendo práticas educacionais orientadas para uma formação científica que contribua para o pleno exercício da cidadania.

A análise dos métodos utilizados na produção de dados das pesquisas revelou que aproximadamente 41% delas empregaram questionários, como mostrado na Figura 11. Além disso, observamos que um total de 26 trabalhos utilizaram dois ou mais métodos para a coleta de informações. É importante ressaltar que abordagens

plurimetodológicas nas pesquisas que lidam com RS seriam mais recomendadas, devido à complexidade inerente aos fenômenos de conhecimento de senso comum (Camargo, 2005).

Figura 11. Métodos utilizados na produção de dados nas pesquisas analisadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

É notável que as pesquisas tenham adotado predominantemente uma abordagem qualitativa dos dados, com um amplo uso de tratamentos estruturais das RS para identificar os elementos centrais que as constituem. De acordo com Wolter, Wachelke e Naiff (2016), as análises realizadas nos estudos de RS refletem a diversidade do campo, abrangendo uma variedade de técnicas que devem ser adaptadas aos objetivos específicos das investigações. Entre as técnicas utilizadas para caracterizar os elementos do núcleo central das RS, destacam-se aquelas que se concentram nas relações entre os cognemas ativados durante a percepção de um objeto representacional. Nesse contexto, a técnica mais difundida no Brasil, conforme os mesmos autores, é a análise prototípica.

As abordagens estruturais, conforme destacado por Sá (1996), são frequentemente utilizadas como uma etapa inicial nos procedimentos plurimetodológicos empregados em pesquisas de RS. Isso porque permitem uma personalização do conteúdo das representações e fornecem pistas sobre a composição do núcleo central. De acordo com Abric (2001), o núcleo central desempenha três funções essenciais, sendo uma delas a atribuição de significado e consistência à representação.

No contexto atual desse campo de estudo, Campos (2017) ressalta a importância do tratamento da ancoragem das RS como uma abordagem para compreender como os indivíduos relacionam seus sistemas sociocognitivos aos ambientes de aprendizagem. Isso requer a realização de pesquisas que não se limitem à simples descrição das RS, mas que busquem entender dinamicamente os fatores psicossociais que contribuem para a construção da função social da escola e de seus agentes.

3.6 Objeto de pesquisa em representações sociais

A complexidade dos fenômenos das RS pode tornar desafiadora a condução de pesquisas nessa perspectiva. Para lidar com esse desafio, é crucial simplificar o fenômeno, transformando-o em um objeto de pesquisa acessível. Essa simplificação implica em traduzir o fenômeno em questão em um problema concreto que possa ser investigado dentro de um arcabouço teórico. Assim, o pesquisador pode escolher abordagens teóricas e metodológicas para abordar o problema de forma eficaz. A construção do objeto de pesquisa é, portanto, um passo fundamental para a realização de estudos em RS (Sá, 1998).

As pesquisas que se dedicam às RS têm como base a produção de conhecimentos sobre os “fenômenos do saber social”, os quais são mobilizados para os propósitos práticos da vida cotidiana (Sá, 1998). Afinal, como afirmam Veronese e Guareschi (2007, p. 9), “não há saber que não seja construído socialmente, a partir das interações cotidianas”. Esses saberes sociais desempenham um papel fundamental na promoção das ações e comportamentos coletivos, influenciando as formas de convivência na sociedade. Nesse sentido, transpomos um olhar unicamente cognitivo, atingindo uma composição dinâmica que envolve dimensões da cognição, da emoção, da (re)significação e da apropriação do mundo (Veronese; Guareschi, 2007).

Na prática desta pesquisa científica, buscamos compreender os saberes sociais como uma forma estrutural de RS, elaborados por estudantes do Ensino Fundamental em relação ao ensino das ciências. A escolha desse objeto de estudo não foi influenciada apenas pela diversidade de elementos presentes no fenômeno educacional em questão. Foi baseada, sobretudo, na concepção da escola como um sistema de organização sociocultural.

A partir dessa perspectiva, consideramos que a produção de conhecimento sobre o ensino das ciências ocorre nas interações estabelecidas nos contextos

específicos de ensino, sendo mobilizada pelos sujeitos em suas ações e comunicações cotidianas durante as aulas de ciências.

Pensando no ensino das ciências como um processo de formação científica, é essencial direcionar o foco para o espaço escolar, onde são produzidos e compartilhados domínios como identidade, discurso, representação e prática, entre outros (Jovchelovitch, 2004). Sob essa perspectiva psicossocial, os estudos de RS fornecem ferramentas que podem indicar as práticas de um grupo por meio de seus mecanismos representacionais (Campos, 2017).

Portanto, a importância de conhecer as RS que os alunos constroem sobre o objeto deste estudo está relacionada ao fato de elas darem sentido às suas ações, pois estas são orientadas pelo conjunto de conhecimentos elaborados em relação à situação ou ao objeto com o qual interagem. Por esse motivo, ao desejar compreender como os alunos reconhecem e praticam o aprendizado de ciências, é fundamental explorar o conteúdo representacional sobre esse assunto.

Adotando uma perspectiva da ciência como uma atividade social, conforme desenvolvida no campo da sociologia das ciências (Fleck, 2010; Latour; Woolgar, 1997), compreendemos que as práticas e normas que caracterizam o fazer científico também são construções sociais. Nas salas de aula, algumas dessas práticas são aplicadas com finalidade didática, visando promover a compreensão das ciências e a discussão de conceitos e modelos científicos com os alunos (Sasseron, 2015). Os conhecimentos construídos dessa maneira são considerados legítimos e marcados como objetos pelos diversos agentes sociais envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, professores e alunos incorporam esses objetos em suas redes de significados e práticas, influenciando assim suas RS (Testa Braz da Silva; Mazzotti, 2009).

Com base nesses argumentos, é possível destacar os princípios da relevância cultural e da espessura social na construção do objeto desta pesquisa. Os conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem das ciências estão intrinsecamente relacionados às práticas dos professores e dos alunos, constituindo parte da cultura escolar e sofrendo influência constante de transformações e movimentos sociais. Nesse contexto, a representação atua como uma ligação entre esses sujeitos e o objeto de estudo, contribuindo para a configuração do conhecimento efetivamente praticado, o qual se manifesta nos comportamentos e nos discursos sistematicamente empregados pelo grupo (Sá, 1998).

A proposição teórica básica das RS nos remete à relação intrínseca entre sujeito e objeto. No caso deste estudo, que representa uma continuidade das pesquisas

desenvolvidas durante o mestrado, o coletivo social que pretendemos investigar é composto por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, situada na região sul do Estado do Espírito Santo.

Esses alunos podem ser caracterizados como verdadeiros conjuntos sociais, uma vez que estabelecem relações reais, interagem diariamente nos espaços escolares, possuem interesses comuns e compartilham práticas e normas culturais pertinentes ao contexto escolar. Dessa forma, podemos conceber que é nesse contexto de interação com o objeto de estudo que as representações emergem e são compartilhadas entre os alunos (Sá, 1998).

A abordagem metodológica na pesquisa psicossocial das RS requer uma reflexão cuidadosa sobre os métodos e técnicas de coleta, tratamento e análise de dados, uma vez que lidamos com produções simbólicas. Nesse sentido, é crucial considerar os princípios do pluralismo metodológico, conforme destacado por diversos estudiosos (Abric, 2000; Camargo, 2005; Sá, 1998).

A literatura especializada não favorece nenhum procedimento específico, mas sugere o uso de técnicas como inquéritos e associação livre de palavras a partir de termos indutores para a produção dos dados. No tratamento das informações, é recomendado combinar métodos que abordem a saliência e a conexidade dos elementos cognitivos. Isso permite formular hipóteses sobre a composição da hierarquia representacional, suas significações e as dimensões estruturantes subjacentes. Essa abordagem metodológica nos proporciona uma compreensão mais profunda das RS, sua organização e sua influência nos processos sociais.

4 Metodologia da pesquisa

4.1 Natureza da investigação

A pesquisa em questão tem como propósito suscitar a produção de conhecimentos na área das Ciências Humanas, mais especificamente no campo da Educação em Ciências, utilizando uma abordagem mista que combina análises quantitativas e qualitativas de dados. Os objetivos da pesquisa são alinhados com perspectivas descritivas e visam entender como os conhecimentos cotidianos conduzem as interações educativas e impactam os processos de ensino e aprendizagem (Bogdan; Biklen, 2013). As perspectivas descritivas compreendem aquelas que buscam estudar as características de um grupo, incluindo o levantamento de suas opiniões, atitudes, crenças e representações (Gil, 2016).

As abordagens quantitativas compreendem, nesta pesquisa, os tratamentos estatísticos dos dados, visto o caráter cognitivo-estrutural das representações que preconiza tal uso. Justificamos, no entanto, uma anteposição ao tratamento qualitativo pela premissa da obtenção de dados descritivos por meio do contato direto com o objeto em seu contexto de estudo. Nas pesquisas de precedência qualitativa, os pesquisadores buscam compreender os fenômenos a partir da perspectiva dos participantes envolvidos no contexto estudado. A interpretação dos fenômenos é então situada a partir dessa aproximação (Neves, 1996). Nesses termos, os estudos qualitativos pretendem:

> Compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados. Recorrem à observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (Bogdan; Biklen, 2013, p. 70).

No processo da pesquisa social, nosso foco está na compreensão dos “fenômenos do saber social” mobilizados para fins práticos da vida cotidiana, com atenção especial ao contexto do ensino das ciências no Ensino Fundamental (Sá, 2002). O campo de estudo desses fenômenos, constituídos na forma de RS, envolve uma variedade de metodologias e técnicas de coleta e análise de dados, incluindo abordagens etnográficas, experimentais, questionários, entrevistas, associação livre de palavras, desenhos, grupo focal, documentos e registros bibliográficos. A análise dos

dados pode ser realizada por meio de técnicas como análise do discurso, tratamentos estatísticos e Análise de Conteúdo, dentre outras (Wolter; Wachelke; Naiff, 2016).

4.2 Contexto e colaboradores da pesquisa

Nossos interesses de pesquisa acerca do objeto ensino das ciências foram instituídos a partir dos objetivos definidos em nossa pesquisa de mestrado, já reportada na seção introdutória desta tese. Na ocasião, a produção dos dados envolveu um grupo de professores de ciências da natureza que atuavam em turmas do Ensino Fundamental. Os resultados sinalizados encaminharam discussões sobre as relações entre as representações dos professores e as práticas formalizadas no ensino das ciências, promovendo novos questionamentos consoantes à produção/compartilhamento desses saberes comuns e seus efeitos quanto ao protagonismo nas aprendizagens na esfera discente.

Nessa perspectiva, os objetivos desta pesquisa foram traçados no contingenciamento de um olhar mais abrangente para os saberes e práticas dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem das ciências no Ensino Fundamental. A opção por desenvolver esta pesquisa com alunos (no mestrado, com professores) dessa etapa da Educação Básica fundamenta-se, primeiramente, na minha relação como docente em turmas do Ensino Fundamental e no conjunto de vivências no âmbito da formação de professores. Consoante, legitimamos produzir conhecimentos que fomentem um olhar crítico-reflexivo na condução de questões emergentes quanto às abordagens e às práticas de ensino das ciências nessa etapa basilar da estruturação da educação escolar brasileira.

Uma das práticas que acompanham o processo de investigação na interface das ciências humanas e sociais, na perspectiva de uma abordagem qualitativa, compreende a seleção e a contextualização da fonte dos dados. Nesse encaminhamento, a presente pesquisa foi desenvolvida no município de Castelo, localizado na região sul do estado do Espírito Santo. O município possui área territorial de 663,515 km², população estimada, em 2021, de 37.956 pessoas, taxa de escolarização de 6 a 14 anos equivalente a 97,8% e índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 0,726. Esses dados nos permitem identificá-lo como um município de pequeno porte, com IDHM médio (IBGE, 2023). No Programa de avaliação da Educação Básica do Espírito

Santo (Paebes)[21], o município tem se destacado com expressivos resultados na área das Ciências, Língua Portuguesa e Matemática (Espírito Santo, 2019).

Acompanhando nossa questão motriz, que orientou os objetivos já definidos neste texto, nossos dados foram produzidos a partir da seleção de um grupo de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. O caminho percorrido nesse processo envolveu a identificação de uma unidade de ensino, no município de Castelo, que atendesse a turmas da pré-escola ao 9º ano, partindo do pressuposto da sequencialidade escolar, o que pode fortalecer os laços históricos e culturais do grupo, aqui compreendido como um grupo social. Nas turmas do 6º ao 9º, privilegiamos um quantitativo de alunos adequado aos procedimentos metodológicos preconizados nos tratamentos estruturais de uma RS (mais de 100 alunos).

Assim, selecionamos uma escola urbana da rede municipal que atende na modalidade ensino regular as etapas Ensino Infantil e Ensino Fundamental. A escola possuía um total de 57 alunos na pré-escola, 362 alunos nos anos iniciais, 212 alunos nos anos finais e 17 alunos da educação especial. O corpo docente era composto por 50 professores, sendo 3 docentes da disciplina Ciências da Natureza atuando nos anos finais. O espaço físico conta com biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de leitura, sala de atendimento especial, auditório, sala de matemática, sala de artes e quadra de esportes para o desenvolvimento de atividades pedagógicas (Brasil, 2022).

Dentre as escolas municipais, é a única que possui laboratório de ciências, desenvolve, frequentemente, projetos científicos-tecnológicos, segundo informações da Secretaria Municipal de Educação do município, e apresenta maior porcentagem de rendimento nos padrões básico, proficiente e avançado (83,3%) segundo dados da avaliação de Ciências do Paebes 2019 (Espírito Santo, 2019).

Para a seleção dos colaboradores, distinguimos duas turmas de cada ano que atingiam um quantitativo próximo de matrículas, no interesse de uma abrangência mais homogênea quanto ao nível de escolaridade dos alunos. Assim, foram convidados a participar da pesquisa um total de 140 estudantes, sendo 38 do 6º ano, 32 do 7º ano,

[21] "O Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo (Paebes) foi criado, originalmente, no ano 2000, no entanto, a partir de 2009 ganha o formato e periodicidade atual. Seu objetivo é avaliar a qualidade da educação básica da rede pública estadual e, por adesão, da rede municipal e privada. O Paebes tem aplicação censitária e é realizado anualmente ao final de cada etapa. No 5º ano do Ensino Fundamental os componentes curriculares avaliados são Língua Portuguesa e Matemática; no 9º ano do Ensino Fundamental, avalia-se anualmente os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, e alternadamente, em anos pares, História e Geografia e, em anos ímpares, Ciências; já na 3ª série do Ensino Médio, anualmente, Língua Portuguesa e Matemática, e, alternadamente, em anos pares, História e Geografia e, em anos ímpares, Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia)". Disponível em: https://sedu.es.gov.br/paebes. Acesso em: 25 mai 2023.

32 do 8º ano e 38 do 9º ano. Desse total, estiveram presentes no momento da produção dos dados, pela via da aplicação do primeiro questionário, um total de 135 estudantes, com um montante de ausência/abstenção de 5 alunos. Este total de colaboradores representa um valor nos padrões recomendados por Wachelke, Wolter e Matos (2016) que, ao analisarem subamostras de um banco de dados composto por 469 sujeitos, identificaram resultados que sinalizavam que as amostras de 100 e 200 casos apresentavam padrões muito próximos da amostra total em termos de concordância na composição da estrutura central da representação em questão.

4.3 Abordagem estrutural das representações dos estudantes

A definição das metodologias para a produção e análise dos dados de uma pesquisa deve, fundamentalmente, ser orientada pela natureza empírica do objeto em estudo e pela ancoragem teórica adotada na construção desse objeto no campo da pesquisa científica. Partindo das interpretações teóricas privilegiadas neste texto, uma RS é definida por seu conteúdo (informações e atitudes) e por sua organização (o campo de representação) (Abric, 2001a).

Nesse viés, selecionamos métodos de produção de dados baseados em inquéritos e processamentos estatísticos e analíticos indicados à identificação dos elementos constituintes da RS, sua organização e sua centralidade. Nos aproximamos, desse modo, de uma abordagem plurimetodológica estruturada nos três estágios propostos por Abric (2001a): 1. a identificação do conteúdo da representação; 2. o estudo das relações entre os elementos, sua importância relativa e sua hierarquia; 3. a determinação e controle do núcleo central.

4.3.1 Produção dos dados da pesquisa

No campo da abordagem estrutural das RS, Abric (2001a) descreve dois principais conjuntos de métodos que podem ser utilizados na produção dos dados de uma pesquisa. Um conjunto, que ele denomina de interrogativos, composto por instrumentos que possibilitam captar as expressões dos sujeitos, verbais ou figurativas, que afetam o fenômeno estudado. Podemos citar, como exemplos, as entrevistas e os questionários. E outro conjunto, qualificado como associativos, que compreende técnicas de compilação da expressão verbal de modo mais espontâneo e menos

controlado. Nesse conjunto, podemos destacar a técnica de associação livre de palavras.

No contexto da presente pesquisa, de acordo com sua finalidade e objetivos, bem como no entendimento das especificidades de nossos sujeitos, priorizamos uma combinação de técnica interrogativa, na formatação de questionários, e associativa, na configuração do teste de associação livre de palavras, do instrumento de caracterização e do tratamento do componente afetivo, para a produção dos dados. Entendemos que essa conciliação de métodos pode nos fornecer caminhos mais promissores na compreensão dos fenômenos do saber social, encaminhando possibilidades mais integradas de interpretação do conteúdo, das atitudes e do campo representacional.

4.3.1.1 Questionários da pesquisa

Os questionários são instrumentos interrogativos que podem ser aplicados aos estudos de RS, e apresentam como vantagens a possibilidade de quantitativas e qualitativas, além de permitirem a padronização do instrumento, evitando grandes variações nas interpretações das perguntas e reduzindo os riscos de um olhar equivocado por parte do pesquisador (Almeida, 2005). Segundo Abric (2001a), o questionário se apresenta como a técnica mais adotada nos estudos das RS. O autor justifica essa predileção apontado algumas razões:

> [...] ao contrário da entrevista - método essencialmente qualitativo - o questionário permite introduzir os aspectos quantitativos fundamentais do aspecto social de uma representação: análise quantitativa do conteúdo que permite, por exemplo, identificar a organização das respostas; revelar fatores explicativos ou discriminatórios em uma população, ou entre populações; identificar e situar as posições dos grupos estudados em relação aos seus eixos explicativos, etc (p. 56 - tradução nossa).

Por essas mesmas vantagens, também nos mostramos cientes das limitações do uso desse instrumento, as quais podemos citar: as escolhas de temas ou itens tratados partem sempre do pesquisador, mesmo havendo um levantamento prévio; o questionário limita a expressão dos sujeitos às perguntas formuladas, o que pode se traduzir em certa simplificação do objeto investigado; as informações fornecidas pelos participantes podem não corresponder à realidade e suas respostas podem variar em função do contexto de aplicação ou da figura do aplicador (Almeida, 2005; Camargo, 2020).

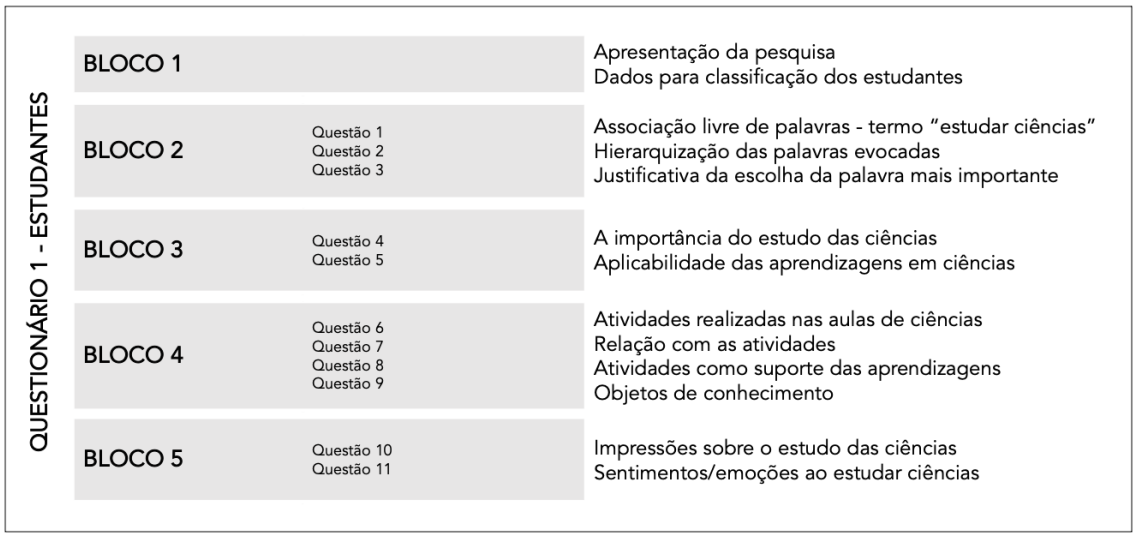
A nossa preferência pelo questionário, nesta pesquisa, compreende a possibilidade de acesso a uma maior quantidade de participantes, o resguardo do anonimato, que pode diminuir direcionamentos segundo o contexto de aplicação, além de favorecer maior uniformidade entre as aplicações, uma vez que o instrumento foi destinado a classes diferentes. Outro elemento relevante, destacado por Abric (2001a), é a devida atenção na escolha e formulação das perguntas do questionário. Nesse quesito, acompanhamos algumas orientações apontadas por Camargo (2020) na elaboração das questões:

> 1. Elas devem ser claras e compreensíveis para os respondentes. 2. Devem ser adaptadas em função da escolaridade e da idade deles. 3. Não devem deixá-los desconfortáveis, questões delicadas devem ser perguntadas sob a forma de escalas ou tarefas. 4. Devem se referir a um só aspecto ou relação lógica, cada questão deve corresponder apenas a uma ideia. 5. Não devem induzir respostas com pressupostos implícitos [...]. 6. Evitar perguntas negativas, pois confunde os participantes [...]. 7. Não devem ser legitimadas por instituições (ex.: A ONU concluiu que...). 8. Evitar questões longas, pois prejudicam o entendimento do participante (p. 33).

A elaboração dos questionários, neste caso, acompanhou as iniciativas validadas em nossa dissertação de mestrado. Entendemos, pelo fato de nossos atuais colaboradores serem alunos do Ensino Fundamental, a necessidade da estruturação de quesitos claros e objetivos, com o uso de vocabulário apropriado para evitar dissidências. Diante dessa expectativa, nossos instrumentos foram previamente validados no Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais (EDUCIRS), sendo aprovados pelo comitê de ética em pesquisa e pela equipe gestora da unidade de ensino, local de aplicação desta pesquisa.

O questionário 1 (Apêndice I), aplicado aos estudantes como uma primeira etapa da pesquisa, foi composto por 1 questão de classificação (caracterização dos estudantes) e 11 questões abertas, divididas em 5 blocos, conforme os enfoques descritos na Figura 12. Responderam ao questionário 1 um total de 135 estudantes, sendo 37 do 6º ano, 30 do 7º ano, 31 do 8º ano e 37 do 9º ano do Ensino Fundamental.

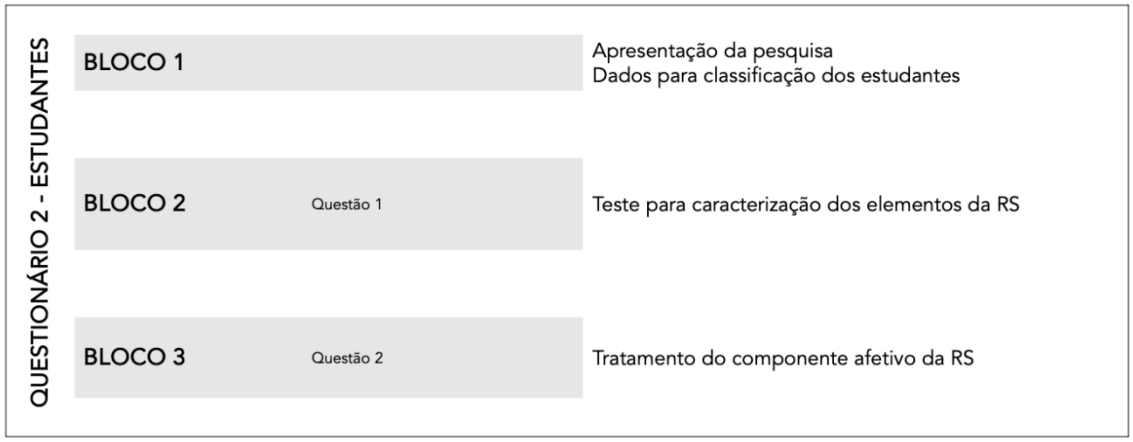
Figura 12. Esquema estrutural do questionário 1 aplicado aos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

O questionário 2 (Apêndice II), aplicado aos estudantes após o tratamento dos dados suscitados pelo questionário 1, como uma segunda etapa da pesquisa, foi composto por 1 questão de classificação (caracterização dos estudantes) e 2 questões abertas, divididas em 3 blocos, conforme os enfoques descritos na Figura 13. Responderam ao segundo questionário um total de 130 estudantes, sendo 37 do 6º ano, 31 do 7º ano, 29 do 8º ano e 33 do 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 13. Esquema estrutural do questionário 2 aplicado aos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os questionários foram aplicados pelo pesquisador, sem a presença dos professores nas salas de aula, na tentativa de favorecer maior espontaneidade e autenticidade nas respostas. Não descartamos, no entanto, a hipótese de que em qualquer contexto de pesquisa as informações apresentadas pelos colaboradores

podem ser direcionadas pela relação entre partícipes e pesquisador. Em uma etapa prévia, a pesquisa foi apresentada aos estudantes, que levaram para casa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para autorização dos responsáveis, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para o registro de seu próprio interesse em participar do estudo.

O emprego dos questionários, em cada turma participante (2 turmas de cada ano), durou o tempo de uma aula (50 minutos). Inicialmente, os alunos foram orientados sobre a logística da aplicação: cada pergunta seria lida e explicada; os alunos registrariam suas respostas no tempo estabelecido; na sequência, passaríamos para a próxima pergunta. Os estudantes registraram suas respostas em formulário próprio, que continha a impressão das questões. Além disso, optamos por apresentá-las em projeção no quadro. Durante as interações com os alunos, nos momentos de aplicação dos questionários, registramos nossas impressões sobre a participação, as dificuldades e sobre os temas ativados por eles.

4.3.1.2 Teste de associação livre de palavras

O segundo bloco do questionário inicial (Figura 12), aplicado aos estudantes, foi constituído pelo teste de associação livre de palavras ou expressões (TALP) a partir do termo indutor “estudar ciências”. A técnica consiste em apresentar o termo indutor e, logo após, solicitar que os sujeitos registrem todos os termos, expressões ou adjetivos que surgem à mente. Ela é orientada como mecanismo inicial para o levantamento do conteúdo de RS, visto seu caráter de respostas espontâneas e projetivas. Para Abric (2001a):

> O caráter espontâneo – portanto menos controlado – e a dimensão projetiva dessa produção devem, assim, permitir o acesso, muito mais rápido e fácil do que em uma entrevista, aos elementos que constituem o universo semântico do termo ou objeto estudado. A associação livre permite atualizar elementos implícitos ou latentes que seriam afogados ou mascarados nas produções discursivas (p. 59 - tradução nossa).

Associado a essa técnica, podemos solicitar a hierarquização das respostas, o que pode reduzir a influência da subjetividade aplicada pelo pesquisador na análise dos dados, permitindo a organização do conteúdo da RS em sistemas de categorias (Abric, 2001a; Alves Mazzotti, 2002; Sá, 2002). Esses mecanismos possibilitam a captação da

expressão verbal dos estudantes com atenção às etapas da abordagem plurimetodológica tratada por Abric (2001, 2001a).

O teste de associação livre de palavras consistiu na tarefa de listar até cinco palavras ou expressões que, para os estudantes, estariam associadas ao termo indutor. Em seguida, solicitamos uma hierarquização dessas palavras evocadas, com atribuição de uma escala de importância: “1” para a mais importante e “5” para a menos importante. Contingenciamos o procedimento, direcionando a apresentação de uma breve justificativa para a escolha da palavra mais importante. Nessas tarefas, sustentamos a captação do conjunto léxico e das dimensões latentes que constituem o universo semântico da representação dos estudantes (Abric, 2001a).

As palavras ou expressões evocadas pelos alunos foram transcritas em planilhas eletrônicas e passaram por um processo de lematização. Este é um procedimento básico aplicado às “[...] análises lexicométricas ou textuais que transforma as palavras com suas várias flexões (de número, de gênero, etc.) ou lexemas no seu lema ou em forma reduzida da palavra (singular, masculino, infinitivo, etc.)” (Camargo, 2020, p. 92). Dessa forma, palavras como professores, professora e professor foram reduzidas ao mesmo lema, professor. Esse procedimento, nos testes estatísticos, aumenta a frequência de ocorrência de uma determinada forma, evitando que as palavras equivalentes sejam contabilizadas de modo independente.

Os dados obtidos pela associação livre são tratados analiticamente por meio de métodos estatísticos que consideram a frequência e a relevância dos termos para o grupo. A abordagem dessas duas classificações fornece um coeficiente indicativo que nos permite a confirmação ou o reforço da hipótese de que estamos diante de elementos que organizam a representação (Abric, 2001a). Além disso, as referências produzidas a partir desses tratamentos podem ser utilizadas em outras técnicas que possibilitam corroborar a constituição da centralidade da representação (Wolter; Wachelke; Naiff, 2016).

4.3.1.3 Questionário de caracterização dos elementos da representação social

Os estudos de RS ancorados na abordagem estrutural descrevem métodos específicos para a identificação dos elementos centrais e periféricos das representações. Dentre as técnicas de produção de dados mais empregadas podemos destacar a associação livre de palavras a partir de termo indutor, descrita na seção antecedente. Neste estudo, a exploração dos dados produzidos por esta técnica será

complementada com procedimentos orientados à confirmação da centralidade dos termos, possivelmente pertencentes ao núcleo central da RS dos estudantes.

No conjunto de métodos descritos por Sá (2002), optamos pela aplicação do questionário de caracterização, estabelecido por Claude Flament, como um recurso para a confirmação da posição estrutural dos termos previamente assinalados pelas análises prototípica e de similitude das evocações dos estudantes. O princípio da aplicabilidade dessa técnica, segundo Polli e Wachelke (2013, p. 97), "baseia-se em avaliações de participantes de pesquisa acerca de quão característicos são os elementos da representação social em relação a seu objeto".

Justificamos nossa predileção, neste estudo, por essa evidente acessibilidade no que tange à pouca perícia de nossos colaboradores, o que provavelmente não seria exequível mediante o uso de técnicas como indução por cenário ambíguo, desenvolvido por Pascal Moliner, e os esquemas cognitivos de base, apresentados por Christian Guimelli e Michel-Luis Rouquette.

Neste estudo, formulamos o questionário de caracterização com base nas descrições de Bertoldo e Bousfield (2011) e Polli e Wachelke (2013). A partir dos termos sinalizados pela análise prototípica como componentes do núcleo central e periferia próxima, apresentamos aos estudantes 9 itens (o conjunto deve ser múltiplo de 3) e solicitamos que os agrupassem em 1/3 mais relacionado ao termo indutor "estudar ciências". Em seguida, 1/3 que ainda estivesse mais relacionado ao termo (conforme questionário 2 disponível no Apêndice II). Assim, 1/3 dos itens que não foi agrupado é considerado pouco relacionado.

Constituem-se, dessa forma, três categorias de respostas: os termos pouco característicos, os termos intermediários e os termos característico do objeto. O processo de análise envolve a produção, para cada item categorizado, de um gráfico no qual o eixo X corresponde à categoria de relação com o objeto e o eixo Y corresponde à frequência de relação.

4.3.1.4 Tratamento do componente afetivo da representação social

Seguindo as diretrizes da abordagem estrutural estabelecida por Abric (1993, 2000, 2001), que concebe uma RS como uma estrutura organizada permeada por diversas dimensões, enfatizamos a importância da esfera afetiva, uma vez que ela não apenas influencia, mas também pode organizar ou determinar cognições e ações apreciativas em relação ao objeto deste estudo (Campos; Rouquette, 2003). Nessa

perspectiva, nosso interesse reside na investigação dos significados e da dimensão afetiva que estrutura o conteúdo representacional do ensino das ciências.

Neste estudo, adotamos uma abordagem basilar para explorar as relações entre a dimensão afetiva e os elementos representacionais, conforme proposto por Campos e Rouquette (2003). Essa estratégia envolveu a criação de pares de palavras pelos estudantes, combinando evocações (palavras ou expressões) obtidas no teste de associação livre (incluído no questionário 1) com palavras relacionadas a sentimentos ou emoções, obtidas na questão orientada afetivamente (questão atributiva, também presente no questionário 1), ambas associadas ao termo indutor[22].

No questionário 2, apresentamos aos estudantes duas listas: uma com as 12 palavras mais frequentes no conjunto de evocações dos estudantes (que chamaremos de lista padrão) e outra com as 20 palavras mais citadas na questão atributiva (que chamaremos de lista atributiva). Optamos por incluir mais termos na lista atributiva em comparação à lista padrão para ampliar as possibilidades de relações afetivas para os estudantes, minimizando a potencial sobreposição na produção de dados.

Na tarefa de organizar pares de palavras, para cada termo evocado (denominado elemento semântico neste texto), foi necessário associar um termo que expressasse um sentimento ou emoção (denominado elemento afetivo neste texto). Os pares de palavras gerados pelos estudantes foram transcritos em planilhas eletrônicas e submetidos a uma análise de similitude, resultando na produção de um gráfico de rede[23].

4.3.2 Análise dos dados produzidos

Os dados produzidos por meio dos questionários e do teste de associação livre de palavras foram organizados em bancos eletrônicos de dados e processados com o auxílio de softwares para a análise de segmentos de texto e análise de dados qualitativos ou de indexação. Assim, explorados de acordo com técnicas orientadas aos objetivos da pesquisa. Nossos interesses compreendem o levantamento do conteúdo

[22] Para a composição das listas de palavras, contamos com a colaboração de três profissionais especializados na área da linguagem. Identificamos as palavras que carregavam uma conotação afetiva dentro do conjunto de evocações e procedemos à lematização das palavras expressas na forma de sentimentos ou emoções obtidas na questão atributiva. Nesse segundo caso, resultaram em um conjunto de 30 tipos, com frequências variando de 1 (DECEPÇÃO, DESESPERO, DEPRESSÃO e VERGONHA) a 48 (FELICIDADE).

[23] A análise de similitude será discutida na seção 4.3.2.3 deste texto.

da representação e o estudo das relações entre os elementos que a compõem, tratando de sua importância relativa e de sua hierarquia.

No presente estudo, selecionamos métodos para a sondagem dos possíveis elementos que compõem o núcleo central da representação do ensino das ciências, que abrangem o realce da saliência e da conexidade dos elementos cognitivos e nos permitem formular hipóteses quanto à composição da hierarquia representacional. A análise prototípica, aplicada nesta pesquisa, estabelece uma relação entre a frequência e a ordem de emissão das palavras e as distribui nos sistemas central e periférico da RS, produzindo o quadrante de Vergès (Sá, 2002; Wolter; Wachelke; Naiff, 2016). A análise de similitude, complementar ao estudo prototípico, propõe um levantamento das ligações entre os componentes da RS, originando um grafo das principais relações (Sá, 2002; Wolter; Wachelke; Naiff, 2016).

Seguindo essas etapas, pautamos algumas reflexões na análise do conteúdo representacional, por meio da categorização dos temas detectados nas justificativas das evocações produzidas pelos estudantes (Bardin, 2016). Os procedimentos de Análise de Conteúdo possibilitam tratar da atribuição de significados aos termos, contribuindo para a percepção de como se comporta a estrutura da RS quanto a sua acepção para o grupo (Sá, 2002; Camargo, 2020).

4.3.2.1 Análise das características globais das evocações

Na seção 3.2 deste texto, descrevemos três critérios orientados ao reconhecimento de uma RS. O critério “quantitativo” refere-se ao compartilhamento do fenômeno por um volume de sujeitos de um grupo social; o critério “genérico” refere-se à amplitude representacional nas comunicações do grupo; e o critério “funcional” refere-se ao encargo organizacional da representação nas comunicações e práticas do grupo.

Por meio da técnica de associação livre de palavras ou expressões, organizamos um conjunto composto pelas evocações individuais dos alunos, correspondente ao pensamento coletivo acerca do objeto representacional. Por meio dessa consecução, utilizamos dois índices desenvolvidos por Flament e Rouquette (2003) que nos permitiram analisar as características globais das respostas. Esses índices possibilitam o tratamento dos critérios acimas descritos por destacarem “[...] informações acerca do objeto representacional, as quais são úteis para uma melhor compreensão da relação população-objeto” (Wolter; Wachelke, 2013).

Índice de diversidade e o índice de raridade nos permitem investigar duas dimensões do *corpus* de evocação: a diversidade dos termos evocados e seu compartilhamento social. O índice de diversidade "[...] corresponde à proporção de tipos (termos diferentes) sobre o número total de evocações do corpus". Já o índice de raridade refere-se "[...] a proporção de Hapax sobre o número de termos diferentes evocados (tipos)" (Wolter; Wachelke, 2013, p. 122-123). Para o cálculo desses índices, é necessário distinguir algumas características básicas do *corpus* de palavras ou expressões:

- o número total de evocações (N);
- o número total de evocações diferentes (elementos), denominadas tipos (T);
- a quantidade elementos que só são evocados uma única vez ou Hapax (H);
- a frequência de evocação dos tipos (elementos).

O índice de diversidade (T/N) é calculado dividindo o total de evocações diferentes (T) pelo número total de evocações (N). Um índice próximo de 0 indica um pensamento único e estereotipado. Nas análises, é essencial observar se o índice tende a 0, o que indicaria um alto compartilhamento social do objeto, ou se tende a se aproximar de 1, o que significaria uma grande diversidade de evocações no grupo estudado (Wolter; Wachelke, 2013).

O índice de raridade (H/T) é calculado dividindo o número de Hapax (H) pelo total de termos diferentes evocados (T). Um índice de raridade próximo de 1 indica que o objeto não é compartilhado socialmente e o conjunto de respostas é composto principalmente por respostas individuais. Por outro lado, um índice de raridade próximo de 0 indica não haver respostas idiossincráticas, ou seja, todas as respostas são compartilhadas pelo grupo (Wolter; Wachelke, 2013).

Essas informações são úteis quando combinadas com outras técnicas para uma melhor compreensão da relação entre a população e o objeto em estudo. Nos estudos de RS, é comum haver alguma quantidade de respostas únicas (Hapax), mas se essa quantidade for alta e ao mesmo tempo o índice de raridade for baixo, isso sugere um baixo compartilhamento social do objeto. Nesse sentido, conhecer o nível de compartilhamento do *corpus* e a diversidade das evocações é importante por indicar se os elementos da TRS são adequados para a interpretação dos dados (Wolter; Wachelke, 2013).

4.3.2.2 Análise prototípica

Introduzida nos estudos de abordagem estrutural das RS por Pierre Vergès (1940-2020), a análise prototípica se constituiu como uma técnica de sondagem sistemática dos elementos do núcleo central. Substancialmente, o método de Vergès combina “a frequência de emissão das palavras e/ou expressões com a ordem em que estas são evocadas” (Sá, 1996, p. 116), orientando, ainda, a elaboração de categorias que possibilitem inferências sobre seu papel organizador da representação. Essa técnica, também conhecida como análise de evocações, é uma das mais aplicadas para a descrição da estrutura de uma RS (Wachelke; Wolter, 2011).

A técnica de análise favorece o estudo dos elementos ativados quando uma pessoa pensa em determinado objeto. Nesse sentido, a análise prototípica explora a relação entre objeto e cognema[24] a partir de dois fatores de acessibilidade do cognema (no caso, na forma de evocação): a frequência de emissão das palavras e/ou expressões (evocações) e a ordem em que estas são evocadas na população estudada (Sá, 2002; Wolter; Wachelke; Naiff, 2016, p. 1142). O tratamento desses critérios nos permite identificar os cognemas mais frequentes e, ao mesmo tempo, mais importantes para o grupo de alunos, os quais podem compor a centralidade da representação.

Assim, é possível elaborar indicativos para as evocações dos estudantes, tratando-as como elementos centrais ou periféricos. Essa classificação resulta na produção do quadrante de Vergès (Figura 14), que dispõe graficamente os termos em quatro zonas estruturais. No 1º quadrante, são localizados os prováveis elementos centrais da representação, visto sua maior frequência e importância. No 2º quadrante, são listados os elementos periféricos “mais importantes”, uma vez que possuem elevada frequência, porém ordem de importância menor do que a do 1º grupo. No 3º quadrante, são agrupados os elementos de contraste, os quais possuíam baixa frequência, porém foram considerados importantes pelos estudantes. No 4º quadrante, são elencados os elementos mais periféricos de uma representação, visto sua baixa relevância coletiva e menor ocorrência (Sá, 2002; Naiff; Naiff; Souza, 2009).

[24] A abordagem estrutural compreende uma perspectiva experimental que instrumentaliza o conhecimento socialmente compartilhado na forma de estruturas, formalizando um sistema composto por um conjunto de unidades interconectadas que funcionam de acordo com esquemas normativos. Wachelke (2012), fundamentado nas prescrições de Codol (1969), focaliza as representações como estruturas formadas por ideias simples, entendidas como unidades cognitivas de significado básicas (denominadas cognemas ou elementos). Assim, uma RS “é um conjunto de cognemas que se refere a um objeto social e forma uma estrutura de conhecimento integrada compartilhada por um grupo” (Wachelke, 2012, p. 2).

O núcleo central, formado por elementos mais frequentes e mais facilmente lembrados, atribui maior significado à RS dos estudantes. Esses componentes formam um conjunto estável, preciso e rígido, associado à memória coletiva instituída historicamente pelo grupo e, por consequência, é resistente a alterações. Quanto mais próximos do núcleo central, mais consensuais e reminiscentes são os elementos representacionais e, quanto mais periféricos, mais se aproximam das experiências mais singulares e imediatas dos indivíduos (Abric, 1993).

Os elementos mais periféricos são, desse modo, menos restritivos e mais flexíveis, sendo a porção mais acessível e mais dinâmica de uma RS. De modo análogo, Abric (2001) descreve o núcleo central como a cabeça ou o cérebro da representação e o sistema periférico como o seu corpo e sua carne. As funções dos componentes periféricos compreendem a concretização, a regulação, a prescrição de comportamentos, a proteção do núcleo central e a personalização da RS. Ainda, os elementos do 3º quadrante podem, nos casos de grande disparidade, sinalizar a pertinência de um subgrupo minoritário portador de uma representação distinta.

Figura 14. Quadrante de Vergès.



Fonte: Adaptado de Sá (2002).

Na construção do estudo prototípico, que orienta a alocação dos termos de uma RS no quadrante de Vergès, destacamos quatro critérios básicos: a escolha da Frequência de Corte (FC), para a exclusão dos termos pouco citados pelo grupo; a determinação da Ordem Média de Evocação de cada palavra citada (OME); a identificação da Média Geral das Ordens Médias das Evocações (MGOME); e o cálculo da Média dos valores de Frequências (FM) (Wachelke; Wolter, 2011).

$$\mathrm{OME} = \frac{(\mathrm{f}_1 \,.\, 1)+(\mathrm{f}_2 \,.\, 2)+(\mathrm{f}_3 \,.\, 3)+(\mathrm{f}_4 \,.\, 4)+(\mathrm{f}_5 \,.\, 5)}{\sum \mathrm{f}} \qquad (1)$$

$$\mathrm{MGOME} = \frac{\sum(\mathrm{f_n}.\mathrm{OME_n})}{\sum \mathrm{f}} \quad (2)$$

$$\mathrm{FM} = \frac{\sum \mathrm{f}}{\mathrm{n}} \quad (3)$$

A Ordem Média de Evocação (OME) é um valor atribuído a cada palavra evocada. É calculado com base na quantidade de vezes que um termo foi citado nas determinadas ordens de importância (f_1, f_2, f_3, f_4 e f_5) definidas na questão de associação livre de palavras aplicada aos alunos e sua frequência absoluta (f) (Equação 1). A Média Geral das Ordens Médias das Evocações (MGOME) é definida pela razão entre o somatório do produto da frequência pela Ordem Média de Evocação de cada termo e o somatório dos valores de frequência considerados maiores ou iguais ao valor de corte (Equação 2). A Frequência Média (FM) das evocações é determinada por meio da razão entre o somatório dos valores de frequência e o número de termos considerados a partir da frequência de corte (Equação 3)[25] (Correia; Joia, 2014).

4.3.2.3 Análise de similitude

A análise de similitude foi inaugurada no campo das RS nos anos de 1960 por Claude Flament (1930-2019). Fundamentado na interface entre as ciências humanas e a matemática, Flament explorou aspectos da teoria dos grafos para analisar particularidades das comunicações (Degenne; Vergès, 1973; Vergès, Bouriche, 2001). Com o desenvolvimento de sistemas computacionais e o suporte de outros pesquisadores, a análise de similitude tornou-se a "principal técnica de detecção do grau de conexidade dos diversos elementos de uma representação" (Sá, 2002, p. 126).

Em termos básicos, a técnica permite "estudar a proximidade e as relações entre os elementos de um conjunto, na forma de árvores máximas" (Marchand; Ratinaud, 2011, p. 688 – tradução nossa). As árvores máximas são representações gráficas (grafos) das principais conexões (as ligações mais fortes) entre os elementos de um determinado conjunto, sem a formação de ciclos (Degenne; Vergès, 1973). Por essa característica, a análise de similitude é, comumente, aplicada nos estudos de abordagem estrutural como uma contingente técnica indicativa, por meio da verificação

[25] Quando as variáveis apresentarem considerável assimetria (ou seja, quando as observações não se concentram em torno de um valor central), pode ser utilizado o cálculo da mediana.

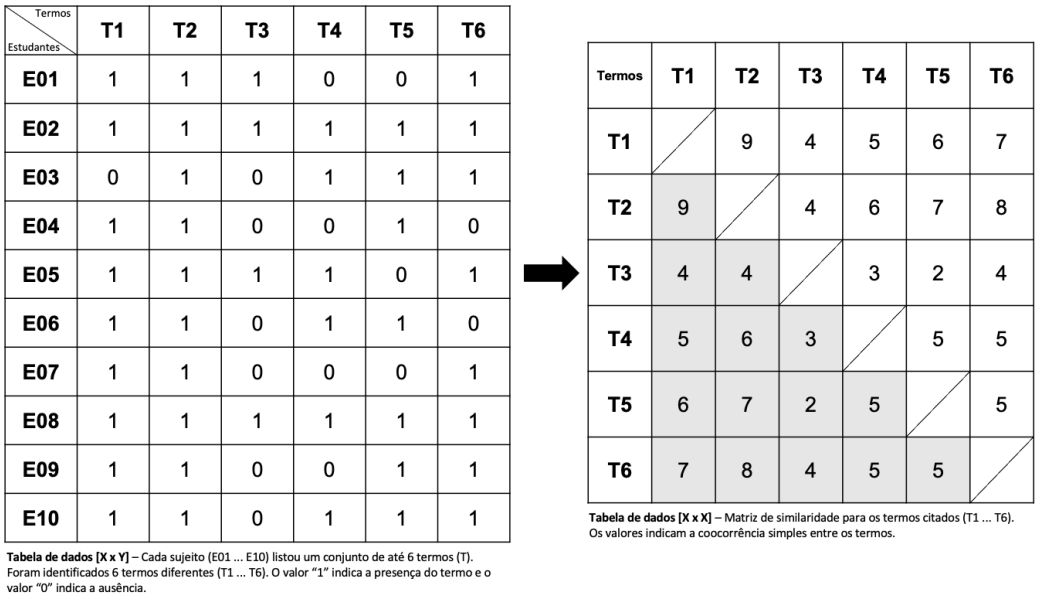
da conexidade, da possível participação de certos elementos na composição no núcleo central de uma representação. Assim, termos que possuem uma grande quantidade de laços ou conexões, além de sua substancial saliência, apresentam maior probabilidade de comporem o núcleo central (Sá, 2002).

Dentre os métodos de verificação da conexidade, o mais comum consiste na constituição de pares de elementos representacionais (Abric, 2001a). O levantamento dessas ligações pode envolver diferentes instrumentos de coleta, incluindo a técnica de associação livre de palavras. Procedendo essa técnica, as palavras evocadas por cada estudante são organizadas em pares por meio de sua combinação simples (em que *n* elementos tomados de *k* em *k* são os subconjuntos constituídos com *k* elementos). Entendemos, nesse contexto, que cada conjunto evocado é formado por cognemas que estabelecem vínculos (nesse caso, relativamente simétricos) entre si na sua relação com o objeto (a exemplo dos trabalhos desenvolvidos por Vogel (2016) e Vittorazzi (2018)).

Os pares de termos são definidos, inicialmente, por meio da organização de uma tabela (dados [*X x Y*], onde *X* representa um conjunto de variáveis (em colunas) e *Y* um conjunto de evocações (em linhas)) que indica sua presença ou ausência no conjunto de evocações dos sujeitos. Por conseguinte, é possível estabelecer a matriz de similaridade (dados [*X x X*], onde *i* é semelhante a *j* assim como *j* é semelhante a *i*), demarcando os índices de similaridade[26] entre cada par de termos. O cálculo desses índices pode seguir diferentes proposições e, dentre elas, incorporar a relação entre os valores de coocorrência, que indicam o número de vezes que o item *i* e o item *j* foram evocados no mesmo conjunto, e o número de sujeitos envolvidos (Sá, 2002; Vergès; Bouriche, 2001). Essa construção é ilustrada na Figura 15.

[26] A literatura estatística descreve uma profusão de índices de similaridade entre conjuntos de elementos (Vergès; Bouriche, 2001). Podemos destacar, dentre os mais comuns, o cálculo da coocorrência, o método de Jaccard e o método de Sorensen (Hao *et al*., 2019).

Figura 15. Tabelas de dados para o cálculo do índice de similitude.



Termos / Estudantes	T1	T2	T3	T4	T5	T6
E01	1	1	1	0	0	1
E02	1	1	1	1	1	1
E03	0	1	0	1	1	1
E04	1	1	0	0	1	0
E05	1	1	1	1	0	1
E06	1	1	0	1	1	0
E07	1	1	0	0	0	1
E08	1	1	1	1	1	1
E09	1	1	0	0	1	1
E10	1	1	0	1	1	1

Tabela de dados [X x Y] – Cada sujeito (E01 ... E10) listou um conjunto de até 6 termos (T). Foram identificados 6 termos diferentes (T1 ... T6). O valor "1" indica a presença do termo e o valor "0" indica a ausência.

Termos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1		9	4	5	6	7
T2	9		4	6	7	8
T3	4	4		3	2	4
T4	5	6	3		5	5
T5	6	7	2	5		5
T6	7	8	4	5	5	

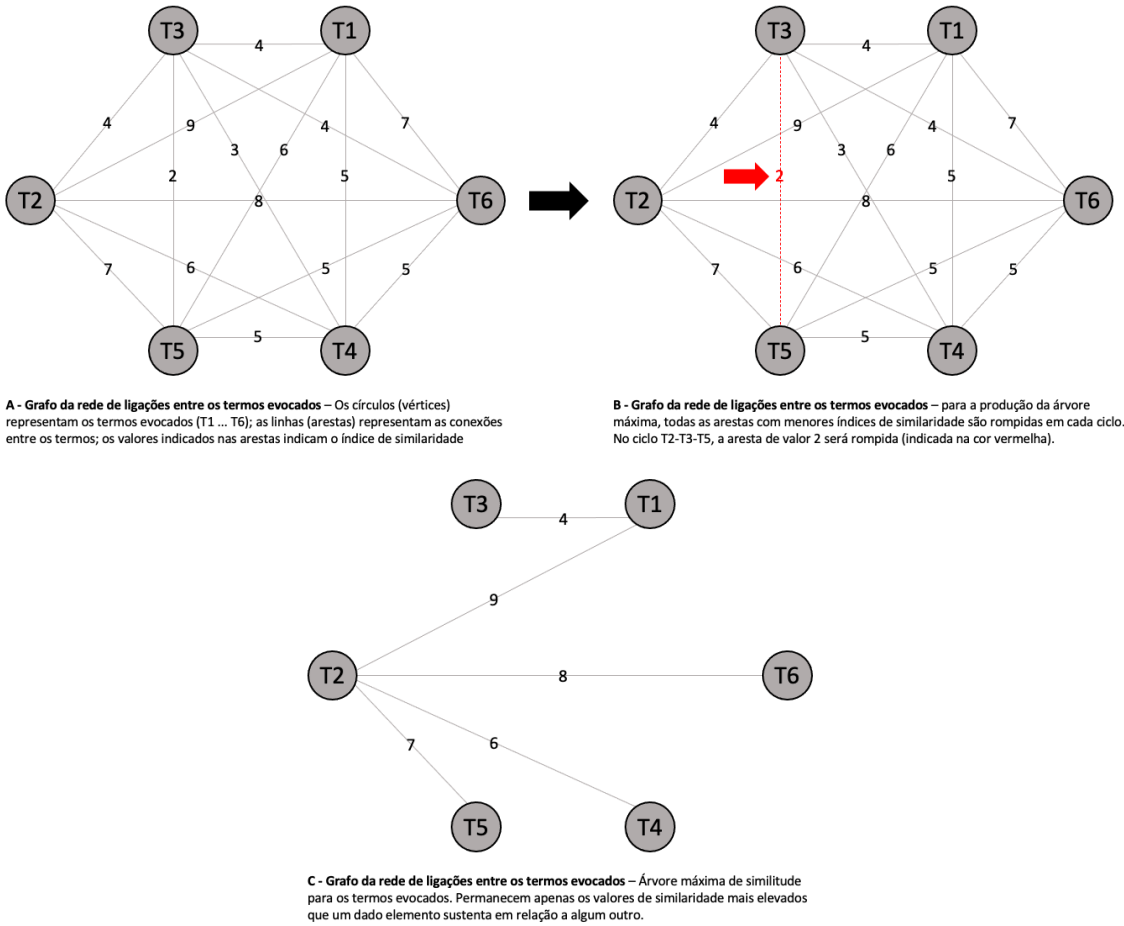
Tabela de dados [X x X] – Matriz de similaridade para os termos citados (T1 ... T6). Os valores indicam a coocorrência simples entre os termos.

Fonte: Adaptado de Vergès e Bouriche (2001).

Nesse sentido, retomamos o índice de Jaccard (1901) para o estudo das relações entre as evocações. Esse índice compreende a relação entre o número de coocorrências entre dois termos e o total de sujeitos que os evocaram[27]. Com os índices de similaridade identificados, é possível representar as ligações entre os termos na forma de um grafo, do tipo "árvore máxima", constituído pelas arestas mais fortes. A "árvore máxima", como um grafo conexo e sem ciclos, tipifica de modo mais simples as relações mais vigorosas dentro do conjunto de cognemas (Marchand; Ratinaud, 2011). Na Figura 16, é possível observar a produção da árvore máxima de similitude para os termos listados na tabela de dados [*X* x *X*] da Figura 15.

[27] $S_j = a / (a + b + c)$, onde "a" é o número de vezes que os termos A e B foram citados pelo mesmo sujeito; "b" é o número de vezes que apenas o termo A foi citado; e "c" é o número de vezes que apenas o termo B foi citado.

Figura 16. Processo de produção da árvore máxima de similitude para os termos evocados.



Fonte: Adaptado de Marchand e Ratinaud (2011).

A partir do grafo inicial A, onde são representadas todas as ligações entre os termos, são rompidas as arestas que possuem menor valor nos conjuntos fechados, como no exemplo T2-T3-T5 do grafo B, até a existência de apenas um caminho entre um vértice e outro, como representado no grafo C. Assim, no grafo C, encontramos apenas os maiores índices de similitude que um determinado termo guarda em relação a outro. Nesse caso, evidenciam-se os conjuntos distintos de termos fortemente conexos entre si (Sá, 2002). Esse método foi originalmente proposto por Claude Flament e objetiva encontrar, entre todas as relações de semelhança, as mais significativas segundo o critério de conectividade estabelecido (Degenne; Vergès, 1973).

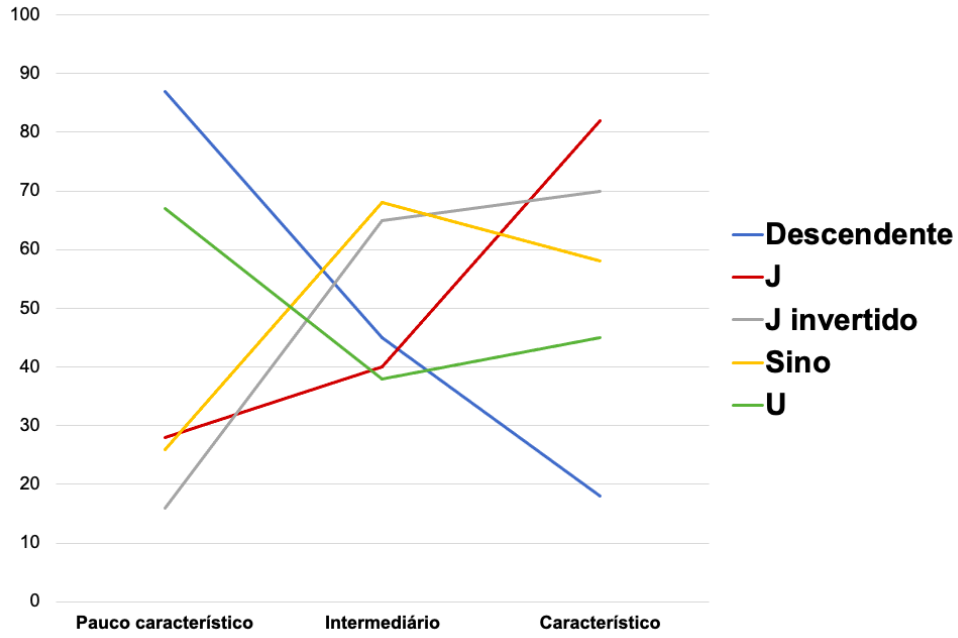
4.3.2.4 Análise da caracterização dos elementos da representação social

Por meio do questionário de caracterização, os estudantes classificaram os 9 termos componentes e mais próximos do núcleo central, assinalados pela análise

prototípica, de acordo com sua relação de proximidade com o objeto desta pesquisa. Logo, foi possível obter um conjunto muito característico (mais relação com estudar ciências), um conjunto intermediário (relação média com estudar ciências) e outro conjunto menos característico (pouca relação com estudar ciências).

Partindo da tabulação dos dados, construímos um gráfico em linha para cada uma das palavras classificadas pelos estudantes, marcando sua frequência em cada conjunto. Os gráficos produzidos indicam os perfis em “J”, em “J invertido”, em “U”, em forma de “sino” ou “descendente”, conforme descritos por Polli e Wachelke (2013) e indicados na Figura 17.

Figura 17. Perfis gráficos para análise dos elementos da RS.



Fonte: Adaptado de Polli e Wachelke (2013, p. 102).

O perfil do gráfico caracterizado como uma curva descendente indica que o elemento representacional pouco se relaciona com o objeto, uma vez que registra grande designação, por parte dos estudantes, ao conjunto menos característico (pouca relação com estudar ciências). Esse perfil caracteriza elementos mais periféricos na estrutura representacional. As curvas em forma de J possuem características semelhantes, apresentando alta indicação no conjunto mais característicos (mais relação com estudar ciências) e baixa indicação no conjunto menos característicos (pouca relação com estudar ciências). Os termos que apresentam perfil em J possuem atributos de elementos centrais na representação (Polli; Wachelke, 2013).

Os termos que apresentam uma curva em forma de sino são classificados pela maior parte dos respondentes no conjunto intermediário (relação média com estudar ciências). Essa indicação pode caracterizar elementos da primeira periferia da RS. Os elementos que apresentam curva em forma de U são considerados muito característicos por uma parte dos respondentes e pouco característicos por outra parcela, indicando diferenças no pensamento coletivo (Polli; Wachelke, 2013).

Essas análises possibilitam uma compreensão mais acentuada da estrutura de uma RS. Essa técnica emerge como uma ferramenta pertinente no contexto de pesquisas que buscam identificar a estrutura de uma RS específica, possibilitando uma análise adicional e confirmatória além da análise prototípica, que já é amplamente desenvolvida e aplicada em pesquisas nas diversas áreas que se dedicam a essas abordagens.

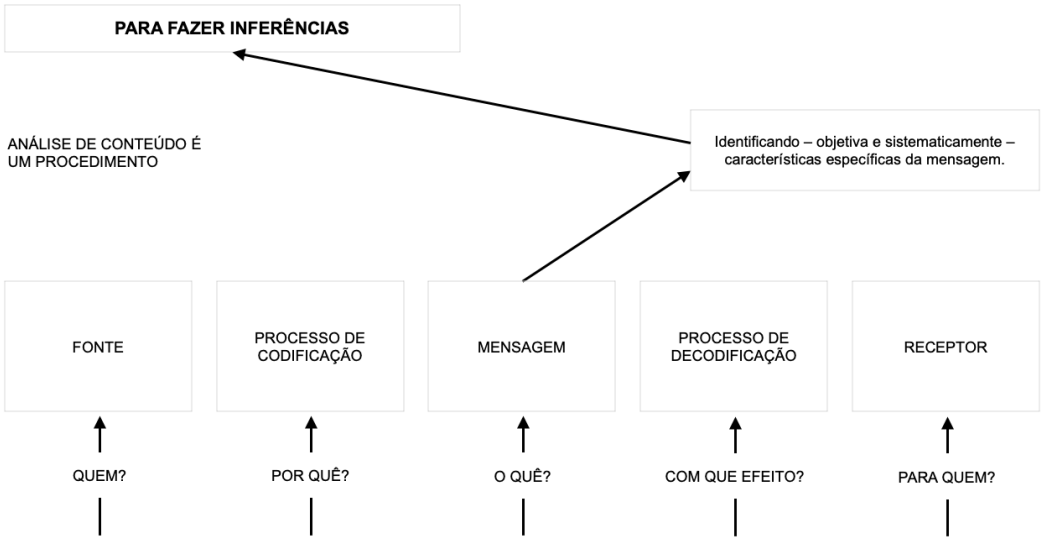
4.3.2.5 Análise de Conteúdo

Essa estratégia analítica, no contexto desta pesquisa, tem por objetivo distinguir os conteúdos significativos da representação dos estudantes, as conexões que mantêm entre si e, associadamente, construir articulações com as condições de produção desses conteúdos e seus efeitos. A Análise de Conteúdo, seguindo um diverso referencial epistemológico[28], pode ser compreendida como “uma técnica que visa o tratamento sistemático e objetivado de mensagens/comunicações para identificar seu significado e produzir inferências sobre as condições que levam à produção desses significados” (Dany, 2016, p. 8 – tradução nossa).

De acordo com Franco (2005), a Análise de Conteúdo “é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida da mensagem” (p. 20). A Figura 18 apresenta uma síntese desse processo.

[28] Dany (2016) faz referência às definições de Berelson (1952), Weber (1985), Mucchielli (1991), Bardin (1998), Robert e Bouillaguet (2007), Hsieh e Shannon (2005), Schreier (2014).

Figura 18. Características definidoras da Análise de Conteúdo.



FONTE: Franco (2005, p. 19).

Nessa perspectiva, todo processo de comunicação é constituído pelos cinco elementos apresentados na Figura 18. Esses elementos, pela perspectiva da Análise de Conteúdo, permitem o reconhecimento das questões que encaminham em circunstâncias dos objetivos da pesquisa (“quem diz o que, a quem, como, com que efeito e por quê?”). Nesses termos, é possível analisar uma mensagem com o propósito de produzir inferências a respeito das características do texto, das causas e/ou antecedentes das mensagens e dos efeitos da comunicação (Franco, 2005). Nesse entendimento, Bardin (2016) demarca a Análise de Conteúdo:

> [...] como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência essa que recorre a indicadores (quantitativos ou não) (p. 44).

No quadro de perspectivas dos estudos de RS, Jodelet (1989) aponta que as representações “[...] circulam nos discursos, são transportadas por palavras, veiculadas em mensagens e imagens da mídia, cristalizadas em condutas e arranjos materiais ou espaciais” (p. 32 – tradução nossa). O que nos possibilita percorrer a Análise de Conteúdo sob o enfoque, tratado por Franco (2005), de que “toda mensagem falada, escrita ou sensorial contém, potencialmente, uma grande quantidade de informações sobre seu autor: suas filiações teóricas, concepções de mundo, interesses de classe,

[...], representações sociais, etc." e de que todo sujeito, produtor de uma mensagem, "é, antes de tudo, um selecionador e essa seleção não é arbitrária" (p. 21).

Isso quer dizer que, em um múltiplo conjunto de referências, ele seleciona aquilo que lhe é mais significativo ao contexto. E, "sendo o produtor, ele próprio, um produto social, está condicionado pelos interesses de sua época ou da classe a que pertence" (Franco, 2005, p. 21).

Compreendendo essa abrangência teórica, a Análise de Conteúdo orienta um conjunto de procedimentos que incorrem no desenvolvimento de diferentes etapas, formuladas de modo dinâmico e que caracterizam um "processo recursivo" (Dany, 2016). Bardin (2016) define três etapas básicas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos dados para as inferências e interpretações. Na pré-análise, ocorre uma leitura inicial do material para condução das primeiras impressões e constituição do *corpus* de análise. Nessa etapa, ainda é possível a formulação de hipóteses e da definição de índices, como frequência, coocorrências, dentre outros (Bardin, 2016; Camargo, 2020).

Na segunda etapa, efetiva-se a exploração do material para as operacionalizações de codificação/categorização e enumeração. O processo de categorização, de acordo com Franco (2005), compreende as tarefas de "classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos" (p. 57). Esses critérios, estabelecidos pelo pesquisador conforme os interesses analíticos, podem ser semânticos (categorias temáticas – a identificação dos temas/significados), sintáticos (os verbos, os adjetivos, etc.) ou léxicos (o vocabulário padrão, o sentido das palavras). As categorias podem, ainda, ser definidas a *priori*, quando há indicadores prévios em função de respostas específicas, ou emergirem a partir da análise do próprio conteúdo identificado nos materiais (Bardin, 2016; Franco, 2005).

Nessa tarefa, alguns requisitos devem ser atendidos na produção de um conjunto categórico que atenda satisfatoriamente aos objetivos da pesquisa:

> A *exclusão mútua*: o princípio de exclusão mútua depende da homogeneidade das categorias. Um único princípio de classificação deve orientar sua organização. A *pertinência*: uma categoria é considerada pertinente quando está adaptada ao material de análise escolhido e ao quadro teórico definido. A *objetividade* e a *fidedignidade*: [...] as diferentes partes de um mesmo material, ao qual se aplica uma determinada matriz de categorias, devem ser codificadas da mesma maneira, mesmo quando submetidas a várias análises (Franco, 2005, p. 65-66 – destaques do original).

Nos estudos de representações é essencialmente usual que as categorias traduzam as temáticas presentes nas manifestações dos sujeitos, superando a produção de estruturas analíticas prévias que restrinjam o fenômeno a uma certa compreensão “espontânea”, ou delimitá-lo a critérios puramente subjetivos do pesquisador (Dany, 2016).

A terceira fase da Análise de Conteúdo compreende os procedimentos selecionados para o tratamento dos resultados e sua interpretação. Esses procedimentos podem ser organizados em três estágios: a aplicação de abordagens estatísticas para a organização dos dados, que podem envolver o tratamento da frequência e, até, procedimentos mais complexos, como a análise fatorial; a produção da síntese dos resultados, por meio de esquemas, quadros ou tabelas que sistematizam as informações mais significativas; e a interpretação dos resultados, orientada pela correlação entre os dados produzidos, o referencial teórico, as hipóteses de trabalho e a revisão de produções associadas ao objeto de pesquisa (Bardin, 2016; Camargo, 2020).

4.3.3 Softwares de suporte às análises da pesquisa

Desde a década de 1980, as abordagens qualitativas aplicadas nas pesquisas psicossociais impulsionam a expansão dos subsídios computacionais, ampliando o desenvolvimento de sistemas baseados em algoritmos que otimizam a identificação de padrões em conjuntos textuais e sistematizam estratégias analíticas. Esquematicamente, é possível classificar esses softwares em dois tipos: os softwares de assistência à análise, que auxiliam principalmente no trabalho de codificação e indexação dos materiais submetidos à análise; e os softwares de análise, que dispõem opções de processamento automatizado do *corpus* analisado (Camargo, 2020; Dany, 2016).

Dentre os softwares de assistência, podemos citar o ATLAS.ti, o NVivo e o MAXQDA. Eles fornecem suporte ao processo de codificação e indexação de dados produzidos por meio de ferramentas específicas que proporcionam melhor gestão do *corpus* em comparação com as tarefas manuais, principalmente quando se trabalha com grande volume de dados.

Os softwares de análise, como o ALCESTE e o IRaMuTeQ, são capazes de processar o *corpus* de modo mais autônomo. De forma geral, aplicam tratamentos lexicométricos que visam evidenciar padrões que caracterizam as informações mais

essenciais de um texto. Preconizam a obtenção de “[...] uma classificação dos enunciados de um corpus de acordo com a semelhança ou dissimilaridade estatística do vocabulário (palavras) que os compõem, a fim de destacar os mundos lexicais” (Dany, 2016, p. 29 – tradução nossa). Na adoção de ambos os tipos, entretanto, é relevante considerar que, mesmo nos tratamentos mais automatizados, a interpretação do pesquisador é uma atribuição essencial às análises.

Os procedimentos de análise dos dados produzidos nesta pesquisa foram administrados com o suporte dos softwares IRaMuTeQ, nas análises prototípica e de similitude, e ATLAS.ti, nas análises de conteúdo dos textos produzidos pelos estudantes.

O IRaMuTeQ[29], *Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*, é um software livre baseado na linguagem *python* e executa suas tarefas utilizando as bibliotecas do software R. Foi desenvolvido, em 2014, por Pierre Ratinaud, no *Laboratoire d'Études et de Recherches Appliquées en Sciences Sociales* (LERASS), como o objetivo realizar análises estatísticas de *corpus* textuais. Além dos estudos lexicográficos básicos, o software processa análise prototípica, análise de similitude e, também, a classificação hierárquica descendente (método de classificação descrito por Reinert (1990)), análise fatorial de correspondência e análise de contraste entre modalidades de uma variável (Camargo, 2020; Camargo; Justo, 2013; Sousa, 2021).

As ferramentas disponibilizadas pelo software utilizam os princípios da lexicometria. A citar Salem (1986), Sousa (2021) define a lexicometria como “um conjunto de procedimentos baseados em critérios formais que permitem reorganizar a estrutura de um texto ou conjunto de textos, assim como realizar cálculos estatísticos a partir do seu vocabulário” (p. 1543). Portanto, essa abordagem pode ser descrita como uma estratégia que combina métodos quantitativos, como estatística descritiva e inferencial, para tratamentos qualitativos de dados na forma de textos. O objetivo, por conseguinte, é possibilitar observações sobre as características de um conjunto de comunicações (Sousa, 2021).

O ATLAS.ti[30] é um programa de computador assistente na análise de dados qualitativos. Foi, originalmente, desenvolvido por Thomas Muhr, em 1989, e atualmente é distribuído pela *ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH*. O programa oferece ferramentas que auxiliam o usuário na localização, codificação e no registro de

[29] As informações sobre o software estão disponíveis em: <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 20 mai. 2023.
[30] As informações sobre o software estão disponíveis em: <https://atlasti.com/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

evidências no conjunto de dados primários, contribuindo na interpretação de seu conteúdo, sua significação e suas relações. O ATLAS.ti "[...] auxilia o pesquisador no processo de organização da análise dos dados, mas [...] o software não faz a análise sozinho", "as inferências e categorizações devem ser feitas pelo pesquisador, suportado pela sua base teórica" (Silva Junior; Leão, 2018, p. 716).

O desenvolvimento do software se fundamentou nas ideias, terminologias e processos metodológicos integrantes da *Grounded Theory*[31], um método de pesquisa amplamente aplicado em um projeto de estudos psicológicos anterior ao desenvolvimento do ATLAS.ti. No entanto, os recursos disponíveis na plataforma atendem a diversas outras abordagens que envolvam a análise qualitativa de conteúdo ou outros tipos de análise qualitativa de textos (Muhr, 1991).

Os fundamentos operacionais que caracterizam os procedimentos de análises aplicados nesta tese foram descritos em seção anterior (4.3.2), que trata da análise dos dados produzidos, com a finalidade de ancorarmos nossos resultados em interpretações críticas e contextualizadas em nossos referenciais basilares. Evitamos, desse modo, uma frágil aplicação sistematizada dada por representações gráficas sem os devidos subsídios teóricos essenciais aos tratamentos qualitativos.

4.4 Aspectos éticos da pesquisa

Tratar de questões éticas na produção de pesquisas científicas envolve, *a priori*, o entendimento de que o termo é carregado de um conjunto de significações que, fundamentalmente, estão ancoradas em múltiplas tradições filosóficas adotadas pelos diversos autores que tratam do assunto. Podemos sinalizar que sua interpretação caminha por uma diligência sociocultural que pretende sua legitimidade (Cordeiro *et al.*, 2014). Assumimos, neste trabalho, o caráter polissêmico dado a essa compreensão e nos inclinamos no entendimento construtivo de que a "ética consiste nas normas relativas aos procedimentos considerados corretos e incorretos por determinado grupo" (Bogdan; Biklen, 2013, p.75).

[31] A *Grounded theory* (GT) é um método de pesquisa que se concentra na geração de teorias fundamentadas em dados que foram coletados, categorizados e analisados de forma sistemática. Essa abordagem é utilizada para descobrir relações sociais e comportamentos de grupos, conhecidos como processos sociais, e emergem a partir dos dados. Os dados coletados podem ser qualitativos ou quantitativos ou uma combinação de ambos. Os métodos de coleta de dados geralmente incluem entrevistas, métodos de observação e grupos focais. Foi desenvolvida na Califórnia, EUA, por Glaser e Strauss durante seu estudo "*Awareness of Dying*" (Noble; Mitchell, 2016).

Nesse viés, além da atenção aos aspectos que tratam dos critérios de fidedignidade, validade e representatividade, nas pesquisas científicas realizadas com seres humanos, faz-se fundamental a atenção a duas questões básicas: “o consentimento informado e a proteção dos sujeitos contra qualquer espécie de danos” (Bogdan; Biklen, 2013, p.75). Essas descrições orientam, então, procedimentos éticos que se apresentam materializados na forma de códigos, normatizações ou resoluções, que se propõem a garantir o cumprimento dos deveres éticos em pesquisas com esse caráter (Cordeiro *et al.*, 2014).

No cenário nacional, inaugurado em 1996, o sistema CEP/Conep possui a finalidade de analisar as questões éticas dos projetos de pesquisa envolvendo seres humanos no país, tendo um conjunto de resoluções e normativas produzido pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), vinculado ao Ministério da Saúde, orientando seus processos. O sistema CEP/Conep é formado pela Conep (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - instância de maior competência na avaliação ética de protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos) e pelos CEP (Comitês de Ética em Pesquisa), instâncias regionais dispostas em todo território brasileiro. De modo geral, segundo diretrizes estabelecidas pelo sistema, para a garantia da eticidade na pesquisa é indeclinável:

> a) respeito ao participante da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida; b) ponderação entre riscos e benefícios, tanto conhecidos como potenciais, individuais ou coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos (Brasil, 2013, p. 60).

Em consenso com as premissas descritas, esta pesquisa, que envolve seres humanos, atende aos fundamentos éticos e científicos pertinentes, determinados pelas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde N° 466/2012 e Nº 510/2016 e suas regulamentações correlatas, as quais dispõem sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, respectivamente.

Os processos relativos à análise ética desta pesquisa foram submetidos por meio do ambiente eletrônico Plataforma Brasil e direcionados ao CEP de registro Nº 5068

(Centro Universitário Salesiano – UniSales), obtendo parecer consubstanciado aprovando sua execução (Anexo I). Com atenção às deliberações, todos os participantes foram esclarecidos “na medida de sua compreensão e respeitadas suas singularidades, sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, direitos, riscos e potenciais benefícios” (Brasil, 2013, p. 60) e suas anuências foram registradas por meio dos Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo II, Anexo III e Anexo IV).

As demais autorizações para a realização da pesquisa foram registradas, conforme as legislações descritas, na Secretaria Municipal de Educação e na Unidade de Ensino, *locus* da realização desta pesquisa, caracterizando pré-requisitos para a sua execução. Por via do resguardo ao sigilo, neste texto, a Unidade de Ensino não foi apresentada com sua nomeação oficial, os professores foram identificados pela denominação “P” e os alunos pela denominação “A”, seguidas de número de ordem.

5 Resultados e análises da pesquisa

5.1 Perfil dos estudantes colaboradores da pesquisa

Contribuíram para esta pesquisa um total de 135 estudantes, distribuídos entre turmas do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, abrangendo faixas etárias de 11 a 17 anos. Quanto ao gênero, 70 identificaram-se como masculino, 57 como feminino, 3 escolheram outra identificação não especificada no questionário e 5 optaram por não fornecer essa informação. Em relação à autodeclaração de cor ou raça, 39% dos estudantes escolheram a categoria branca, 44% parda, 8% preta, 1% amarela, enquanto 8% preferiram não declarar.

Indagados sobre as interações entre familiares e as atividades desenvolvidas na escola, 92% afirmaram que os pais ou responsáveis discutem sobre o que ocorre na instituição. Do total de estudantes, 96% disseram ser incentivados a estudar e 99% a comparecer às aulas. Em relação à trajetória escolar, a maioria, 68%, ingressou na escola com 3 anos ou menos, e 92% frequentaram exclusivamente escolas públicas. Dentre eles, 82% afirmaram nunca terem sido reprovados em nenhuma série, e nenhum estudante relatou ter abandonado a escola em algum momento.

Em relação às expectativas futuras, 61% dos alunos indicaram a intenção de estudar e trabalhar, concomitantemente, após a conclusão do Ensino Fundamental. Adicionalmente, 18% planejam dedicar-se exclusivamente aos estudos, enquanto 17% ainda estão indecisos sobre seus planos futuros. Apenas 4% manifestaram a intenção de interromper os estudos para focar exclusivamente no trabalho.

Alguns questionamentos foram formulados com o intuito de entender os hábitos dos estudantes para além das atividades escolares. No que diz respeito à leitura frequente de notícias em jornais, revistas, internet, entre outros, 53% dos alunos relataram fazê-lo ocasionalmente. Entre os estudantes, 30% indicaram que raramente ou nunca leem notícias. Em relação ao acesso à internet, 95% afirmaram ter rede Wi-Fi, sendo que 38% declararam não possuir computador ou notebook em casa.

Quanto à alocação de tempo para a realização de diversas atividades fora do ambiente escolar, em dias de aula, 66% dos estudantes revelaram dedicar mais de duas horas a atividades de lazer, como assistir TV, navegar na internet, jogar bola, ouvir música, entre outras. No que se refere à participação em cursos, 52% afirmaram nunca empregar seu tempo nesse tipo de atividade. Em relação às tarefas domésticas, como

lavar louça, limpar o quintal ou cuidar dos irmãos, 33% indicaram gastar menos de uma hora.

No contexto dos estudos, envolvendo a realização de lições de casa, trabalhos escolares etc., 35% disseram despender menos de uma hora, enquanto 43% dedicam entre uma e duas horas. Quanto ao trabalho fora de casa, remunerado ou não, 12% dos alunos relataram dedicar mais de duas horas, enquanto 80% afirmaram não se envolver nesse tipo de atividade.

5.2 Conteúdo cognitivo-estrutural da representação social dos estudantes

5.2.1 Características globais das evocações

O processo de associação livre de palavras a partir do termo indutor “estudar ciências” forneceu-nos um conjunto de palavras e expressões que nos permitiram distinguir as informações apresentadas na Tabela 1. Dentre essas informações, trataremos inicialmente da quantidade de evocações (N), do total de termos diferentes (T) e do número de Hapax (H). Esses valores são usados para calcular os índices de diversidade e de raridade, o que nos permite analisar algumas características gerais das evocações (Wolter; Wachelke, 2013).

Tabela 1. Distribuição das frequências dos termos evocados.

Valores de frequência	Número de termos	Frequência simples	Frequência acumulada	%
1	21	21	21	3,2
2	18	36	57	8,8
3	9	27	84	13,0
4	2	8	92	14,2
5	8	40	132	20,4
6	6	36	168	25,9
7	2	14	182	28,1
8	4	32	214	33,0
9	2	18	232	35,8
10	2	20	252	38,9
11	1	11	263	40,6
12	1	12	275	42,4
14	1	14	289	44,6
20	1	20	309	47,7
22	2	44	353	54,5
23	1	23	376	58,0
25	1	25	401	61,9
31	1	31	432	66,7

35	1	35	467	72,1
36	1	36	503	77,6
51	1	51	554	85,5
94	1	94	648	100,0

Total geral de evocações (N)	648
Total de termos diferentes (Tipos = T)	87
Total de termos citados apenas uma vez (Hapax = H)	21
Somatório das frequências maiores ou iguais a 7	480 (74,1%)
Somatório das frequências menores que 7	168 (25,9%)
FC	7
FM	20,87
MGOME	2,90

Fonte: Dados da pesquisa.

As análises em relação às características gerais do conjunto de evocações predispõem reflexões sobre a caracterização do objeto “ensino das ciências” como um objeto de RS para o grupo de estudantes, direcionando uma compreensão mais ampla da relação entre os sujeitos e esse objeto (Wolter; Wachelke, 2013). Os critérios básicos para a caracterização de uma representação foram apresentados no Quadro 4 da seção 3.2, que trata dos delineamentos conceituais das RS. Os índices de diversidade e de raridade, expressos na Tabela 2, trazem referências aos critérios quantitativo, genérico e funcional no reconhecimento de uma RS.

Tabela 2. Características do *corpus* de evocação para o objeto “ensino das ciências”.

Ensino das ciências	
Total geral de evocações (N)	648
Total de termos diferentes (Tipos = T)	87
Total de termos citados apenas uma vez (Hapax = H)	21
Frequência média de evocação dos Tipos (N/T)	7,45
Índice de diversidade (T/N)	0,13
Índice de raridade (H/T)	0,24

Fonte: Dados da pesquisa.

O índice de diversidade das evocações (T/N), que corresponde à proporção de termos diferentes (T) sobre o número total de evocações (N) dos estudantes, possui o valor 0,13. Valores próximos de 0 podem traduzir um pensamento mais singular e estereotipado, mais uniforme para o grupo. Já o índice de raridade (H/T) equivale à proporção de Hapax (H) sobre o total de termos diferentes evocados (T) e, nesse caso, corresponde a 0,24. Índices de raridade próximos de 0 podem indicar que o objeto é compartilhado socialmente pelo grupo e o que *corpus* é constituído por um conjunto de elementos mais consensuais.

Ancorados nesses dados, é possível formalizar alguns argumentos que respaldam nossa hipótese de que o grupo de estudantes representa socialmente, aqui definido como um objeto, o ensino das ciências. Os valores dos índices sugerem que os elementos representacionais são partilhados de modo difuso pelo grupo (critério quantitativo), possuem uma caracterização mais consensual (critério genérico) e favorecem certa coerência comunicativa nas dinâmicas escolares (critério funcional). Nesse contexto, sublinhamos que "[...] a minimização da diversidade (T/N) e da raridade (proporção de Hapax) (proporção de Hapax) reforçam o diagnóstico da existência de uma representação estruturada" (Flament; Rouquette, 2003, p. 63 – tradução nossa).

Esses resultados demonstram uma maior elaboração social do objeto "ensino das ciências", o que, como uma hipótese de trabalho, pode ser explicado pelo fato de os estudantes estarem inseridos em um contexto mobilizado por uma cultura científica escolar (Sasseron, 2015). Nas aulas de ciências, são estabelecidos práticas e conceitos que reproduzem o fazer científico para as finalidades didáticas. Essa construção, presente nos processos de ensino e aprendizagem, orientam a comunicação e a dinâmica do grupo no espaço escolar.

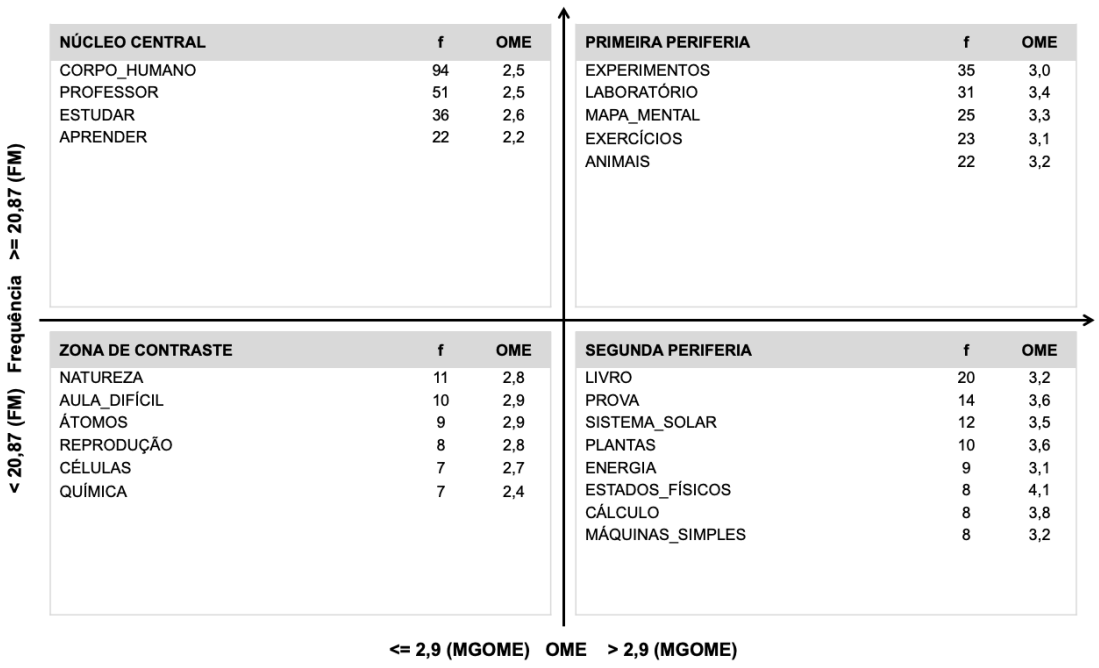
5.2.2 Análise prototípica: valor simbólico do conteúdo da representação social

As palavras e expressões produzidas com a técnica de associação livre de palavras compuseram o *corpus* utilizado para a construção da análise prototípica, preconizada à estruturação da RS do ensino das ciências. Nessa proposição, destacamos os quatro critérios básicos definidos na seção 4.3.2.1 a partir das informações expressas na Tabela 1. Apoiados nos dados manipulados no software IRaMuTeQ, obtivemos os seguintes parâmetros: FC = 7; MGOME = 2,9; FM = 20,87; e OME de cada palavra apresentada no Anexo V.

Respaldamos nossos valores mínimos de frequência de corte (FC) na consideração do princípio de representatividade e consensualidade para o grupo. Assim, as palavras citadas menos de sete vezes foram desconsideradas por apresentarem pouca relevância quanto aos critérios quantitativo e genérico de uma RS. No *corpus* da análise, obtivemos um total de 480 palavras com frequência igual ou superior a 7, que equivalem a 74,1% das evocações, e 168 palavras com valores inferiores, que correspondem a 25,9% das evocações. Na Figura 19, apresentamos a distribuição das evocações nos quadrantes correspondentes ao sistema central e

sistema periférico da RS do objeto “ensino das ciências”, conforme os parâmetros definidos.

Figura 19. Quadrante de Vergès para o objeto “ensino das ciências”.



Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando a Figura 19, que apresenta uma organização dos termos evocados pelos estudantes na forma do quadrante de Vergès, é possível observar que as palavras com frequências maiores ou iguais ao valor de FM e OME menores do que o valor estabelecido para a MGOME foram designados ao primeiro quadrante (superior esquerdo da Figura 19). Assim, pela técnica aplicada, os elementos CORPO_HUMANO, PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER caracterizam, pelos critérios relativos à saliência, uma possível composição do núcleo central da representação do ensino das ciências.

Composto por elementos mais frequentes e facilmente lembrados, o núcleo central atribui maior significado à RS dos estudantes. Esses elementos formam um conjunto estável, preciso e rígido, que está associado à memória coletiva instituída historicamente pelo grupo e, consequentemente, é mais resistente a alterações. Quanto mais próximos do núcleo central, mais consensuais e reminiscentes são os elementos representacionais. Já os termos mais periféricos, tendem a se aproximar das experiências mais singulares e imediatas dos alunos (Abric, 1993). De modo comparativo, Abric (2001) descreve o núcleo central como a cabeça ou o cérebro da representação e o sistema periférico como o seu corpo e sua carne.

Os elementos EXPERIMENTO, LABORATÓRIO, MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS e ANIMAIS, relacionados no quadrante da primeira periferia (superior direito da Figura 19), possuem frequências maiores ou iguais ao valor de FM e OME maiores do que o estabelecido para a MGOME. São os elementos mais próximos do núcleo central e, dentro do grupo periférico, são mais salientes por terem sido frequentemente citados hierarquicamente após os termos centrais. Normalmente, atribuem sustentação a estes termos, favorecendo certa complementaridade (Naiff; Naiff; Souza, 2009; Sá, 2002).

Nos demais quadrantes, inferiores (esquerdo e direito da Figura 19), foram organizados os termos com frequências menores do que o valor de FM. Os elementos do terceiro quadrante, porém, apresentam valores de OME menores ou iguais ao estabelecido para a MGOME e os do quarto quadrante valores de OME maiores ao estabelecido para o mesmo critério.

A zona de contraste é, possivelmente, formada pelos elementos NATUREZA, AULA_DIFÍCIL, ÁTOMOS, REPRODUÇÃO, CÉLULAS e QUÍMICA. Esses termos apresentam baixa frequência no grupo, porém são considerados importantes por apresentarem alta hierarquia em relação aos demais termos listados no sistema periférico. Esses elementos, usualmente, complementam a primeira periferia representacional. No entanto, nos casos em que apresentam notória divergência quanto à composição do núcleo central, podem favorecer a hipótese da existência de um subgrupo com representações diferenciadas (Abric, 2003; Sá, 2002).

É possível contrapor essa hipótese, na presente pesquisa, com respaldo inicial na distribuição dos termos presentes da zona de contrate entre os estudantes. A concentração dessas citações não está restrita a conjuntos específicos de séries, o que, caso contrário, poderia evidenciar de forma mais clara um subgrupo com relações e experiências mais próximas.

Além disso, os significados dos elementos NATUREZA, ÁTOMOS, REPRODUÇÃO, CÉLULAS e QUÍMICA, identificados nas justificativas dos estudantes, não revelam divergência em relação ao elemento CORPO_HUMANO, do núcleo central. Ambos convergem na caracterização de objetos/campos de conhecimento e aprendizagem das ciências[32].

Outro ponto relevante para essa análise é a ausência de um elemento explicitamente contrastante no núcleo central em relação ao termo AULA_DIFÍCIL da

[32] Os significados do conteúdo representacional dos estudantes serão discutidos com maior amplitude em seção posterior nesta tese.

zona de contraste. Entendemos que, na existência de um termo central que revelasse impressões de carga positiva dos processos de ensino e aprendizagem, como por exemplo AULA_FÁCIL, a hipótese de existência de um subgrupo ou de uma sub-representação poderia ser considerada com maior propriedade.

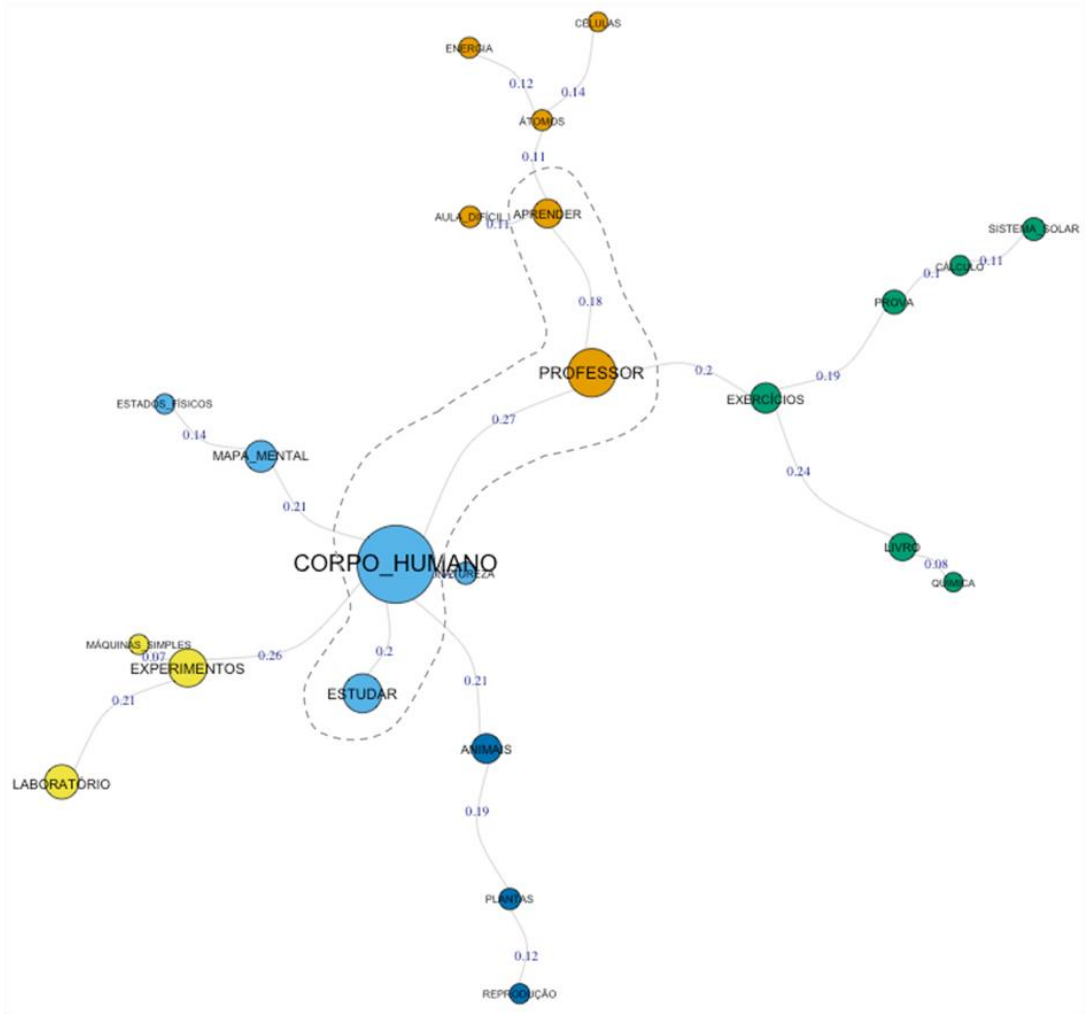
Na segunda periferia, foram listados os elementos LIVRO, PROVA, SISTEMA_SOLAR, PLANTAS, ENERGIA, ESTADOS_FÍSICOS, CÁLCULO e MÁQUINAS_SIMPLES. Esses termos foram pouco citados e ocuparam posições de baixa relevância para o grupo de estudantes, indicando uma maior proximidade com experiências de caráter mais individual dos participantes (Abric, 2003; Naiff; Naiff; Souza, 2009; Sá, 2002). Esses elementos mais periféricos são menos restritivos e mais flexíveis, sendo a porção mais acessível e mais dinâmica de uma RS. As funções desses componentes compreendem a concretização, a regulação, a prescrição de comportamentos, a proteção do núcleo central e a personalização da RS (Abric, 2001).

5.2.3 Análise de similitude: poder associativo do conteúdo da representação social

No interesse de ampliarmos a verificação da centralidade dos termos evocados pelos estudantes, elaboramos um grafo do tipo árvore máxima[33] para a verificação de suas principais relações (Figura 20). No grafo, os valores dos índices de similaridade estão sinalizados nas arestas e indicam a frequência com que os termos aparecem juntos no conjunto de evocações de cada participante na sua relação com a quantidade de vezes que esses termos foram citados. Quanto mais ligações e maiores são os valores de similaridade, maior é poder de conexidade do termo, sugerindo maior dimensão e influência na organização da representação do objeto em estudo (Marchand; Ratinaud, 2011; Sá, 2002; Vergès; Bouriche, 2001).

[33]Na construção do grafo, utilizamos como escore os valores do índice de Jaccard entre os termos para a configuração do layout *Camada Kawai.* Aplicamos o algoritmo *edge.betweenness.community* para a detecção das comunidades da rede.

Figura 20. Árvore máxima de similitude para o objeto “ensino das ciências”.



Fonte: Dados da pesquisa.

No grafo, o tamanho dos vértices é proporcional à frequência dos termos considerados na análise. As cores indicam as comunidades da rede de conexões, identificadas pelo algoritmo *edge.betweenness.community* do software IRaMuTeQ. As comunidades podem ser interpretadas como as “divisões naturais de vértices da rede em subgrupos densamente conectados” (Newman; Girvan, 2004, p. 1 – tradução nossa). A ideia principal para a distinção das comunidades envolve a remoção das arestas que possuem a maior quantidade de menores caminhos através delas, ou seja, as que possuem alta centralidade de intermediação, possibilitando a visualização dos “subgrupos” de elementos que estabelecem relações mais robustas entre si.

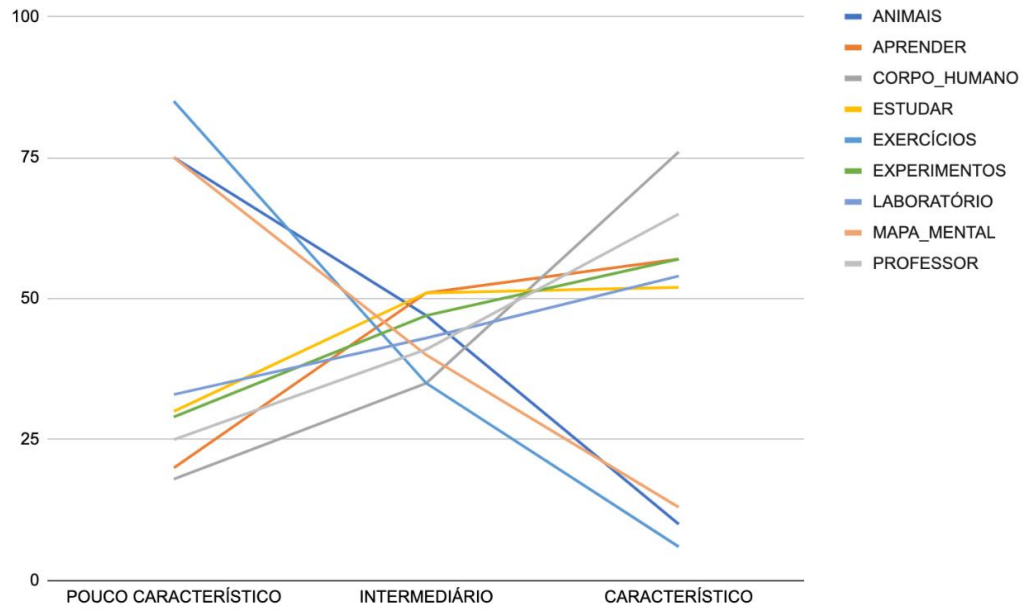
Por meio de uma análise visual do grafo (Figura 20), é possível sinalizar que os vértices CORPO_HUMANO e PROFESSOR possuem maior índice de similitude e

constituem um “eixo central” de onde partem as demais ramificações, incluindo os demais vértices, ESTUDAR e APRENDER, que de acordo com os critérios de saliência, possivelmente constituem o núcleo central. Dentre estes, apenas o termo ESTUDAR apresenta menor influência nas relações organizacionais da rede. Os termos EXPERIMENTOS, EXERCÍCIOS e ANIMAIS, componentes da primeira periferia na análise prototípica, possuem destaque no delineamento das comunidades do grafo.

5.2.4 Análise do questionário de caracterização: relações do conteúdo com o objeto de representação social

Para a análise dos dados produzidos pelos estudantes na aplicação do questionário de caracterização examinamos as frequências simples dos termos considerados característicos (mais relação com estudar ciências), intermediários (relação média com estudar ciências) e menos característicos (pouca relação com estudar ciências). Foram apresentados aos estudantes os termos ANIMAIS, APRENDER, CORPO_HUMANO, ESTUDAR, EXERCÍCIOS, EXPERIMENTOS, LABORATÓRIO, MAPA_MENTAL e PROFESSOR. Para cada termo construímos um gráfico em linha para observarmos o seu perfil de relação com o objeto desta pesquisa (Figura 21).

Figura 21. Perfis dos elementos da RS dos estudantes.

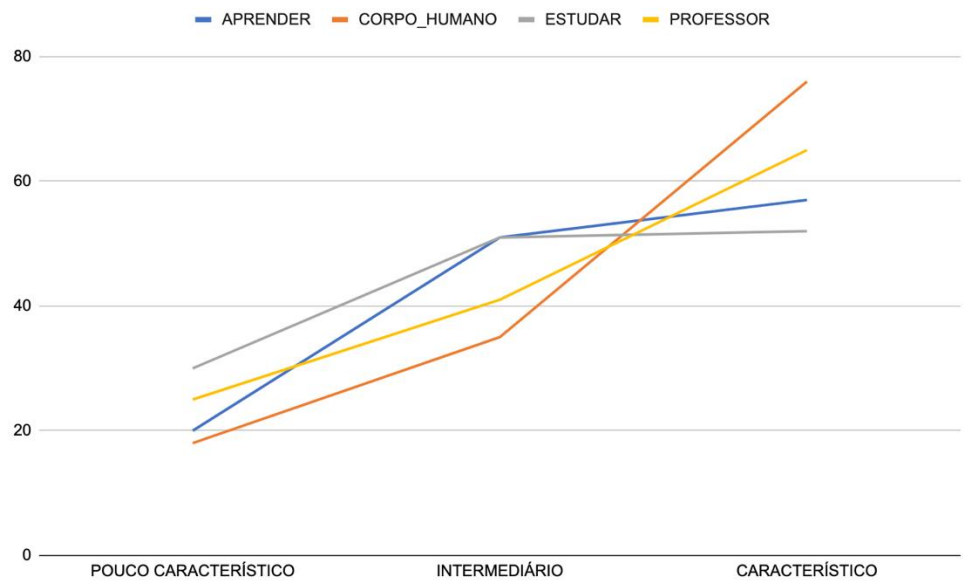


Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio de uma análise visual do gráfico é possível sinalizar que os termos ANIMAIS, EXERCÍCIOS e MAPA_MENTAL apresentam curva com perfil descendente. Esses termos foram considerados pela maioria dos estudantes, no conjunto de palavras apresentadas, como menos característicos, ou seja, possuem pouca relação com o objeto estudar ciências. Esses termos, por essa via, apresentam características de elementos periféricos da RS. Pela análise prototípica, são os termos de menor frequência no quadrante correspondente à primeira periferia da estrutura representacional.

Os demais termos apresentam curvas muito próximas dos perfis em J. Na Figura 22, apresentamos o gráfico das curvas correspondentes aos elementos APRENDER, CORPO_HUMANO, ESTUDAR e PROFESSOR, que, pela análise prototípica, apresentam características de elementos centrais.

Figura 22. Perfis dos elementos centrais da RS dos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os termos apresentados na Figura 22 possuem perfis em J (CORPO_HUMANO e PROFESSOR) e J invertido (ESTUDAR e APRENDER). Esses perfis são característicos dos elementos centrais, ou seja, aqueles escolhidos pela maioria dos estudantes como mais relacionados ao objeto estudar ciências. Os elementos CORPO_HUMANO e PROFESSOR possuem as maiores frequências indicativas no grupo de termos mais característicos do objeto, seguidos pelos elementos APRENDER

e ESTUDAR. Todos esses elementos apresentaram baixas frequências no grupo pouco característico.

Na Tabela 3, elaboramos uma classificação para os termos considerados na análise prototípica e de similitude, tratando das relações entre o valor simbólico (saliência) e poder associativo (conexidade) dos elementos da representação. Acrescentamos, ainda, uma coluna com o indicativo dos perfis dos termos tratados no questionário de caracterização. Trazemos por interesse a confluência dos resultados dessas análises na tentativa de consolidarmos a hipótese da centralidade na estrutura representacional dos estudantes.

Tabela 3. Classificação baseada na saliência, conexidade e caracterização dos termos da RS do ensino das ciências*.

Termos	Saliência		Conexidade		Caracterização
	f	OME	∑ ares.	∑ simi.	perfil
CORPO_HUMANO	94	2,5	6	1,27	curva J
PROFESSOR	51	2,5	3	0,65	curva J
ESTUDAR	36	2,6	1	0,20	curva J invertido
EXPERIMENTOS	35	3,0	3	0,54	curva J invertido
LABORATÓRIO	31	3,4	1	0,21	curva J
MAPA_MENTAL	25	3,3	2	0,35	curva descendente
EXERCÍCIOS	23	3,1	3	0,63	curva descendente
APRENDER	22	2,2	3	0,40	curva J invertido
ANIMAIS	22	3,2	2	0,40	curva descendente
LIVRO	20	3,3	2	0,32	---
PROVA	14	3,6	2	0,29	---
SISTEMA_SOLAR	12	3,5	1	0,11	---
NATUREZA	11	2,8	1	0,12	---
AULA_DIFÍCIL	10	2,9	1	0,11	---
PLANTAS	10	3,6	2	0,31	---
ÁTOMOS	9	2,9	3	0,23	---
ENERGIA	9	3,1	1	0,12	---
REPRODUÇÃO	8	2,8	1	0,12	---
MÁQUINAS_SIMPLES	8	3,3	1	0,07	---
CÁLCULO	8	3,8	2	0,21	---
ESTADOS_FÍSICOS	8	4,1	1	0,14	---
QUÍMICA	7	2,4	1	0,08	---
CÉLULAS	7	2,7	1	0,14	---

* Ordem de classificação: f do maior para o menor; OME do menor para o maior; ∑ ares. do maior para o menor; ∑ simi. do maior para o menor.

Fonte: Dados da pesquisa.

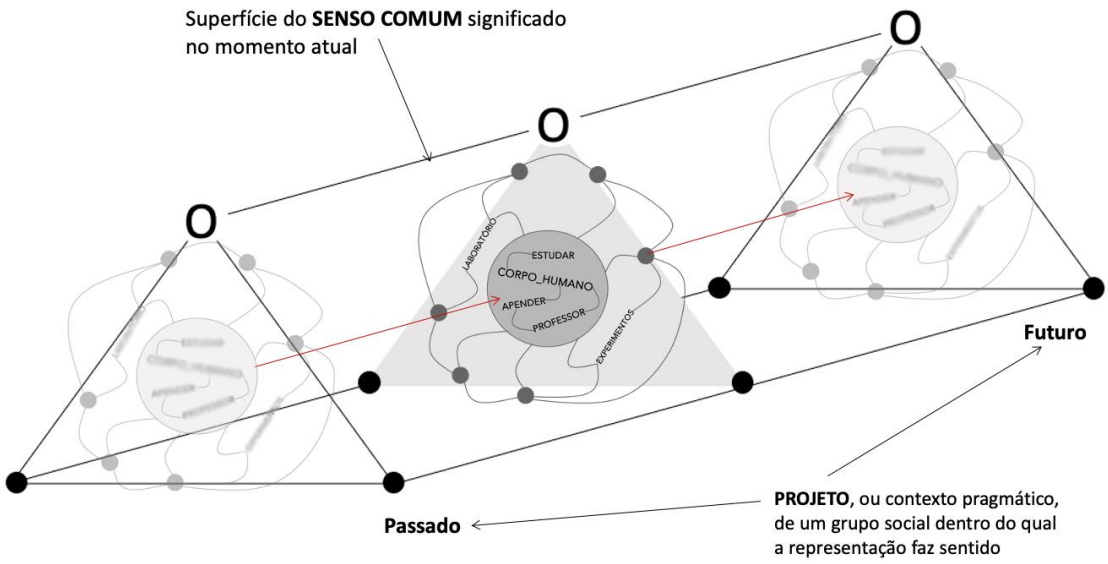
Por conseguinte, reforçarmos a evidência de que os termos CORPO_HUMANO, PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER pertençam ao sistema central da RS dos estudantes acerca do ensino das ciências, uma vez que, conforme as análises

empreendidas, apresentam elevado valor simbólico (tratado na relação entre frequência e OME), alto poder associativo, sobretudo para os dois primeiros elementos (tratado na relação entre a quantidade de arestas e índice de similitude) e perfil característico de elementos centrais (tratado no teste de caracterização).

É possível, ainda, evidenciar que os termos EXPERIMENTOS e LABORATÓRIO estejam mais conectados aos elementos centrais, guarnecendo sua estrutura quanto ao significado da RS dos estudantes. Esses elementos, seguindo nossas análises, formam uma espécie de rede estável e precisa associada às condições históricas, sociológicas e ideológicas do grupo (Abric, 2000). Nessas apreciações, sinalizamos que os termos MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS e ANIMAIS tendem a não participar da estrutura central da RS dos estudantes.

Na configuração do duplo sistema representacional dos estudantes, proveniente da interação entre componentes cognitivos e sociais, verificamos um sistema central conectado aos valores, às normas e às práticas do grupo, caracterizando os princípios fundamentais que constituem a representação do ensino das ciências (Abric, 2000). Na Figura 23, incorporamos à tríade representacional dos estudantes (no modelo de "Toblerone" proposto por Bauer e Gaskell (1999)) seu conteúdo central.

Figura 23. O conteúdo central da RS dos estudantes aplicado ao modelo de "Toblerone".



Fonte: Adaptado de Bauer e Gaskell (1999).

É consensual no grupo de estudantes que o ensino das ciências compreende, fundamentalmente, ao estudo do corpo humano pela importância de conhecer (aprender) suas características e seu funcionamento, sendo o professor o agente

substancial desse processo. É justamente essa conjunção de significados (o núcleo central) que define a natureza das conexões com os demais elementos periféricos da representação e sua estabilização.

Reconhecemos que as práticas desenvolvidas nas aulas de ciências são práticas sociais e, como tal, possuem uma dimensão cultural - da própria escola e das múltiplas culturas da sociedade que circulam no espaço escolar. É nessa esfera cultural que estudantes e professores atuam em meio às práticas e normativas, produzindo, rejeitando e compartilhando significados (Moreira; Candau, 2003).

Nesse contexto pragmático, o núcleo central da RS do ensino das ciências tem sua construção decorrente dos projetos de passado (caracterização histórica) desse grupo social. Essa RS, no entanto, pode se transformar ou evoluir conforme os contextos pragmáticos consecutivos, assumindo novos elementos ou rejeitando os já usuais. Esse processo, contudo, ocorrerá a partir do sistema periférico, visto que as representações podem orientar práticas ou comportamentos e, também, as novas práticas podem provocar alterações na representação (Lima; Santos, 2017).

O espaço escolar é constituído por um complexo de práticas que fomentam a reconfiguração dos conhecimentos das ciências para o contexto educativo, bem como a incorporação de comportamentos (Julia, 2001). Nesse sentido, é plausível considerar que possam ocorrer processos de transformação da representação segundo a natureza da condição de ativação das novas práticas (Abric, 2000). No entanto, reputamos que, de modo inverossímil, essas transformações possam alcançar níveis brutais (discutido na Seção 3 deste texto).

Assumimos essa posição partindo da própria rede de significados contida no núcleo central. Ao revisitarmos o processo evolutivo do ensino das ciências, considerando as correntes alterações curriculares que modalizam o fazer docente, custosamente a ativação de novas práticas no grupo em questão atacariam diretamente a configuração central CORPO_HUMANO / PROFESSOR / ESTUDAR / APRENDER, sem o respaldo defensivo do sistema periférico.

5.2.5 Significado do conteúdo da representação social e as relações com a educação científica

Com o propósito de entender como os elementos representacionais se estruturam em termos de significado para os estudantes, empregamos técnicas para categorizar o conteúdo RS, conforme detalhado no Quadro 14. Classificamos as

evocações em categorias com base na análise de seus significados, de acordo com as justificativas apresentadas pelos estudantes no questionário de pesquisa.

No Quadro 14, apresentamos as cinco categorias adotadas nesta análise, as evocações associadas e sua posição na estrutura representacional. Na categoria “Objetos/campos de conhecimento e aprendizagem”, elencamos os conteúdos, conceitos e processos abordados no currículo das ciências, conforme mencionados pelos estudantes. A categoria “Agentes dos processos de ensino e aprendizagem” agrupa termos que representam os indivíduos envolvidos no processo educativo.

Na categoria “Ações e resultados dos processos de ensino e aprendizagem”, listamos as percepções dos estudantes relacionadas às condutas e práticas envolvidas nas ações intencionais de ensino e aprendizagem. A categoria “Instrumentos e recursos para ensinar e aprender” engloba as evocações relacionadas aos meios, metodologias e práticas empregadas nas aulas de ciências. A categoria “Impressões dos processos de ensino e aprendizagem” é composta por elementos que representam avaliações em relação ao objeto em estudo.

Quadro 14. Categorização dos elementos da RS do objeto “ensino das ciências”.

Categorias – unidades de registro	**Elementos estruturais da representação do objeto “ensino das ciências”**			
	Núcleo central	**Primeira periferia**	**Zona de contraste**	**Segunda periferia**
Objetos/campos de conhecimento e aprendizagem	CORPO_HUMANO	ANIMAIS	NATUREZA, ÁTOMOS, REPRODUÇÃO, CÉLULAS, QUÍMICA	SISTEMA_SOLAR, PLANTAS, ENERGIA, ESTADOS_FÍSICOS, MÁQUINAS_SIMPLES
Agentes dos processos de ensino e aprendizagem	PROFESSOR	-	-	-
Ações e resultados dos processos de ensino e aprendizagem	ESTUDAR APRENDER	-	-	PROVA
Instrumentos e recursos para ensinar e aprender	-	EXPERIMENTOS, LABORATÓRIO, MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS	-	LIVRO, CÁLCULO
Impressões dos processos de ensino e aprendizagem	-	-	AULA_DIFÍCIL	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando essas categorias, é essencial ressaltar que a combinação de significados no núcleo central determina a natureza das conexões com os demais elementos periféricos da representação e sua estabilização. Para os estudantes, o estudo do objeto corpo humano é considerado crucial para entender (aprender) suas características e seu funcionamento, com o professor sendo o agente principal desse processo.

A categoria “Objetos/campos de conhecimento e aprendizagem” é a mais profusa no conjunto de evocações, estando presente em toda a estrutura representacional dos estudantes. Sua acentuada ramificação no sistema periférico pode reforçar a tese da flexibilidade e adaptabilidade desse conjunto. Pela perspectiva teórica, esses elementos resultam da ancoragem da representação nos contextos mais concretos e imediatos dos discentes, constituindo “a interface entre o núcleo central e a situação concreta na qual a representação é laborada ou colocada em funcionamento” (Abric, 2000, p. 32).

À medida que novos objetos de conhecimento são introduzidos no cenário da cultura científica escolar dos estudantes, essas informações adicionais podem ser integradas à periferia da representação (Abric, 2000). Os objetos de conhecimento mencionados pelos estudantes estão atualmente organizados no currículo da área de Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental, agrupados nas unidades temáticas “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, sendo distribuídos ao longo dos quatro anos que compreendem essa etapa.

Esses elementos periféricos também desempenham um papel regulador na estrutura representacional, ajustando-a às evoluções do contexto. Conforme os estudantes se aprofundam nos temas das ciências ao longo dos anos do Ensino Fundamental, a representação se adapta a esses contextos pragmáticos para manter sua acepção para o grupo (Abric, 2000).

O elemento CORPO_HUMANO manifesta-se como um organizador dessa estrutura no que tange a sua categoria. Isso suscita a hipótese da predominância do tema nas conduções didáticas. As justificativas apresentadas pelos estudantes evidenciam, além da densa presença do tema nas aulas de ciências, sua relevância no contexto cotidiano relacionado ao conhecimento e cuidados com o próprio corpo. É explícito, nos excertos, o interesse dos estudantes sobre o funcionamento dos sistemas e sobre os cuidados para evitar ou tratar doenças.

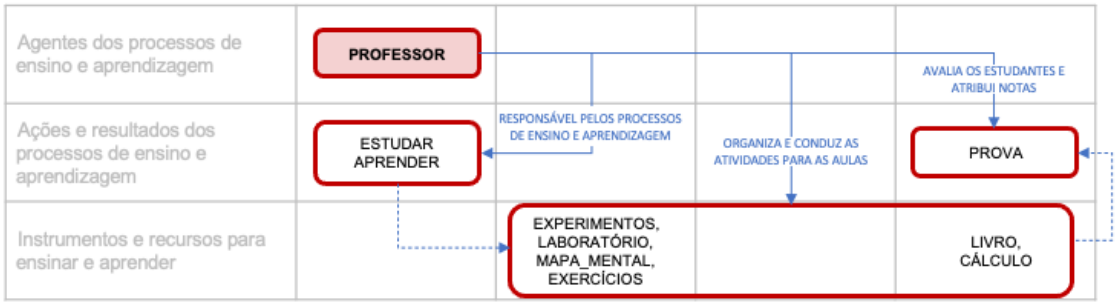
Ao justificar a escolha do termo CORPO_HUMANO, A22 diz que “é o que a gente mais estuda nas aulas e a gente pode usar na vida esses ensinos”. A41 destaca que na

escola “ensinam muito sobre o corpo humano”. Nessa lógica, A48 explica sua escolha “porque o corpo humano é uma das coisas mais ouvidas nas aulas de ciências”. Para A70, “o corpo humano é mais importante, pois é interessante saber coisas do seu corpo ou o que ele pode fazer”. A69 enfatiza que discutir sobre esse assunto “leva a gente a estudar mais sobre as doenças e saber se cuidar e se defender”.

A categoria “Agentes dos processos de ensino e aprendizagem” traz o elemento PROFESSOR como um componente central na representação dos estudantes. As justificativas apresentadas no teste de associação livre sinalizam o PROFESSOR como o agente organizador e promotor dos processos de ensino e aprendizagem. Dentre as argumentações apresentadas, A16 afirma que “sem o professor nós não conseguimos aprender a matéria”; A18 destaca que “é o professor que prepara a aula e nos ajuda a aprender”; A106 ressalta que “sem a explicação e as atividades que o professor passa eu não saberia a matéria”.

Mesmo não havendo, explicitamente, outros elementos relacionados a essa categoria, ramificados nos demais quadrantes da estrutura representacional, é factível atribuir ao elemento PROFESSOR uma significativa função organizadora e estabilizadora que atinge as demais categorias, conforme apresentado no esquema da Figura 24.

Figura 24. Esquema da função organizadora do elemento PROFESSOR.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os textos produzidos pelos estudantes indicam que o professor desempenha o papel crucial de agente responsável por ensinar, proporcionando os ambientes de estudo e aprendizagem. Nessas instâncias, o professor organiza e conduz as aulas utilizando instrumentos e recursos, como a realização de experimentos, a aplicação de exercícios e a prática de atividades presentes no livro didático. Essas ações culminam nos processos de avaliação, nos quais o professor avalia os estudantes e lhes atribui

notas. Logo, a significação para os estudantes do elemento PROFESSOR parece estabelecer conexões estruturantes com outros conteúdos da RS.

Essa idealização pode estar ancorada em perspectivas mais conservadoras, características de concepções “tradicionais” dos processos de ensino e aprendizagem. Nelas, a responsabilidade pelo conhecimento está centrada no professor, que atua predominantemente como um transmissor. Essa perspectiva, marcada nos contextos pragmáticos pregressos, ainda influencia a interação entre “educação” e “sociedade”, revelando a persistência da estrutura social sustentada pelo papel conservador e reprodutor do sistema educacional (Candau, 1982).

Contudo, recobramos certo cuidado ao sinalizar esses engendramentos. É preciso considerar a relevância de uma abordagem de caráter epistemológico dos processos de ensino e aprendizagem para uma análise mais ampla que envolva todos os agentes do processo educativo no contexto escolar. Esse tratamento envolve compreender a ancoragem dessas relações em sua construção ontológica e histórica para o grupo.

A categoria “Ações e resultados dos processos de ensino e aprendizagem” compreende os elementos centrais ESTUDAR e APRENDER, bem como o elemento periférico PROVA. A análise das justificativas do grupo de estudantes aponta que é necessário estudar para aprender os conteúdos das ciências e, assim, alcançar um bom resultado nas provas. Os elementos centrais dessa categoria mantêm, por essa relação, seu papel organizador da estrutura periférica da representação discente.

Quando mencionam o termo ESTUDAR, os estudantes justificam essa escolha afirmando que é necessário estudar para aprender ciências. Um aluno (A87) explica: “porque para aprendermos ciências, nós precisamos estudar”. Outro aluno (A102) acrescenta: “[...] se você não fizer isso, não conseguirá fazer as atividades ou provas com mais facilidade”. Alguns associam o ato de estudar à preparação para o futuro. Para A60, “é importante estudar para fazer faculdade, trabalhar e me formar”. A65 destaca que “estudar ciências pode nos ajudar, caso a pessoa queira ser médico, cirurgião, dentista, etc.”, enfatizando a necessidade de “estudar muito ciências para compreender essa matéria”. Em ambos os casos, a ação de estudar está intrinsecamente ligada ao resultado de aprender, seja para uma situação imediata ou para o futuro.

Na associação do termo APRENDER, A02 diz que “é importante aprender as novas matérias de ciências para ter bons resultados”, A04 destaca que “quando eu aprendo o conteúdo eu tiro notas boas e aprendo cada vez mais” e A56 justifica sua

escolha “porque aprender é importante para tirarmos boas notas nas provas”. Nesses excertos é distinta a conexão entre a ideia de aprendizagem e a concepção de prova como um instrumento de verificação e atribuição de medidas.

Essas correspondências podem reforçar nossa hipótese de ancoragem das práticas de ensino em perspectivas mais conservadoras dos processos de ensino e aprendizagem. Aprender, por essa ordem, assume um caráter de armazenar informações como ação estruturante da cultura escolar, que traz por objetivo garantir resultados na forma de notas nas avaliações periódicas, para a sequência no processo de escolarização ou para boas colocações em testes padronizados.

O elemento PROVA para os estudantes representa um conjunto de instrumentos de avaliação adotados pelo professor para verificar a aprendizagem. Esses instrumentos geralmente se manifestam na forma de formulários que demandam respostas escritas, abordando questões relacionadas ao conteúdo estudado. Na prática, a prova é considerada a fase final dos processos de ensino e aprendizagem. O estudante nominado 10A, por exemplo, justifica que a “prova é importante para nós passarmos de ano”.

Entendemos que avaliar é uma ação fundamentalmente pedagógica e representa uma das responsabilidades didáticas constantes no trabalho do professor. Essa prática deve estar presente em todas as etapas dos processos de ensino e aprendizagem (Luckesi, 1990). Destacamos, contudo, que o crescente enfoque na verificação das aprendizagens em larga escala tem colocado, principalmente, a avaliação e a gestão escolar como elementos centrais nas políticas educacionais de muitos países latino-americanos. Esse cenário contribui para o surgimento de uma “cultura de avaliação”, que influencia a direção dos sistemas de ensino e aprendizagem nas instituições da Educação Básica (Candau, 2016).

É relevante problematizar essas políticas de testes padronizados que incentivam “bons resultados”, pois podem engendrar concepções do processo de ensino engessadas na acumulação de informações específicas para aplicação em situações uniformes. Nesses termos, o processo educacional pode ser reduzido à mera instrução para êxito em provas (Candau, 2016). A Educação em Ciências não deve se restringir a aspectos puramente operacionais, negligenciando temas essenciais para a formação contínua e a preparação para a vida em sociedade, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de um pensamento autocrítico (Demo, 2017).

Podemos analisar a categoria “Instrumentos e recursos para ensinar e aprender” considerando dois conjuntos de elementos: aqueles que se relacionam mais

diretamente à cultura científica, como EXPERIMENTOS e LABORATÓRIO, e elementos que compõem as práticas da cultura escolar, tais como MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS, LIVRO e CÁLCULO. Reforçamos a compreensão de que as práticas realizadas nas aulas de ciências são práticas sociais e, portanto, possuem uma dimensão cultural que abrange tanto a cultura escolar quanto as diversas culturas da sociedade que permeiam o ambiente escolar, incluindo a cultura científica.

As justificativas dos estudantes fornecem indicativos dessas relações culturais. Ao destacar o termo EXPERIMENTOS na tarefa de evocação livre, A84 diz que “para mim ciência representa descobertas, porque quando experimentamos algo sempre descobrimos alguma coisa”. O estudante A88 argumenta que “com os experimentos científicos os cientistas conseguem descobrir a solução de perguntas ou a cura de doenças”. A126 descreve que “não haverá a descoberta de novos elementos sem fazer experimentos”.

Quanto ao termo LABORATÓRIO, A89 defende sua escolha afirmando: “para mim, a disciplina ciências trabalha com a ciência que é nos laboratórios”. A91 relaciona o laboratório como espaço de trabalho dos cientistas: “é no laboratório que os cientistas trabalham para desenvolver várias coisas”. A95 intensifica essa relação, esclarecendo que “sem o laboratório não acontecem as invenções porque a ciência não vive sem o laboratório”.

Esses argumentos nos levam a concluir que, na percepção dos estudantes, os experimentos conduzidos por cientistas em laboratórios representam os métodos de produção do conhecimento científico. Esses procedimentos refletem uma concepção da natureza do trabalho científico alinhada ao pensamento clássico positivista sobre a gênese do conhecimento científico. Nessa perspectiva, esse tipo de conhecimento se distingue do saber comum mais pelos métodos de sua elaboração do que pelo conteúdo em si (Vittorazzi; Freitas; Testa Braz da Silva, 2020).

Os elementos periféricos MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS, LIVRO e CÁLCULO referem-se às práticas distintivas da cultura escolar. Para os estudantes, atividades como a elaboração de mapas mentais, a realização de exercícios, a conclusão de tarefas do livro didático e a execução de cálculos são integrantes das aulas de ciências. Tais recursos são percebidos como auxiliares nas aprendizagens e na preparação para as avaliações.

Ao justificar a escolha do termo MAPA_MENTAL, A32 menciona que “com o mapa mental, conseguimos nos preparar para a prova”, e A52 complementa, dizendo que, por meio da produção do mapa mental, “depois dá para a gente estudar melhor”.

Em relação aos EXERCÍCIOS, A134 destaca que “eles ajudam a aprender sobre o conteúdo que estamos estudando agora, que é muito difícil”. No que diz respeito ao LIVRO, A51 afirma que “acho mais fácil aprender usando o livro”. Sobre a escolha do termo CÁLCULO, A03 argumenta que “as contas de matemática nas aulas de ciências são muito importantes para aprendermos a matéria”.

Segundo Driver *et al*. (1999), as estratégias de ensino e aprendizagem nas ciências visam à participação ativa com os conceitos e práticas da comunidade científica. Essas práticas, influenciadas pela cultura escolar, moldam o que é conhecido como cultura científica escolar (Sasseron, 2015). Essa imersão proporciona uma interpretação que opera no nível individual, refletindo nas características dos elementos periféricos da RS.

Consideramos que essa categoria mantém sua organização e coesão em termos de significação, fundamentada nos elementos centrais ESTUDAR e APRENDER. As justificativas fornecidas pelos estudantes nos oferecem elementos para presumir essas relações organizacionais: o ato de estudar implica o uso de instrumentos e recursos para facilitar o processo de aprendizagem.

Na busca por uma conexão desses significados com as questões relacionadas à Educação em Ciências, retomamos os eixos estruturantes do processo de alfabetização científica propostos por Sasseron (2015). Esses eixos incluem a compreensão básica de termos e conceitos científicos, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, bem como o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Embora nem todas as aulas possam abranger esses eixos, é crucial que sejam igualmente considerados ao longo do desenvolvimento de um conteúdo.

Os processos de ensino e aprendizagem das ciências, na estruturação desses eixos, devem se concentrar no diálogo entre estudantes e professores, transformando os espaços e tempos de aprendizagem em ambientes de interação entre os conhecimentos socioculturais, as vivências cotidianas e os temas sociocientíficos que envolvem toda a comunidade escolar.

A categoria “Impressões dos processos de ensino e aprendizagem” inclui o elemento AULA_DIFÍCIL, posicionado na zona de contraste da periferia representacional. Este elemento, identificado pelos estudantes na questão de associação livre de palavras, carrega uma conotação afetiva, conforme a análise de três profissionais especializados na área da linguagem.

As justificativas fornecidas pelos estudantes revelam uma carga negativada associada ao elemento AULA_DIFÍCIL. Por exemplo, A103 destaca que considera a aula difícil porque, às vezes, não compreende a matéria. A80 reforça sua escolha, dizendo que “por ser a matéria mais difícil, precisamos nos esforçar mais”. A135 afirma que “as atividades sobre o conteúdo que estamos estudando agora são muito difíceis”.

Objetos sociais com natureza explicitamente afetiva, como o caso do objeto família e meninos de rua (Campos; Rouquette, 2003), geralmente apresentam um maior número de palavras com conotação afetiva. No entanto, em relação ao objeto deste estudo, identificamos apenas um termo com essa característica no conjunto analisado. Essa observação nos leva a considerar, como hipótese, que nosso objeto possivelmente possui uma natureza mais distintamente cognitiva e menos afetiva para o grupo de estudantes.

O afastamento do elemento AULA_DIFÍCIL do núcleo central da RS dos estudantes pode reforçar a perspectiva, de acordo com as reflexões de Campos e Rouquette (2003), de uma partilha mais restrita dos sentimentos e emoções relacionados ao objeto ensino das ciências. Assim, podemos inferir que essa experiência afetiva é mais individualizada, relacionada à vivência iminente de um conjunto específico de estudantes.

Entendemos, conforme Villas Bôas (2004), que as RS são estruturas cognitivo-afetivas que desempenham o papel de processar as informações do mundo social e orientar as práticas sociais. Portanto, para além da dimensão cognitiva, destacamos a presença de conteúdos emocionais nas representações. Essa abordagem nos permite enxergar o indivíduo e seu conjunto representacional a partir de experiências que envolvem tanto aspectos cognitivos quanto afetivos (Jodelet, 1989; Moscovici, 1999; Spink, 1994). Em seções subsequentes deste texto, exploraremos de forma mais específica o componente afetivo das RS dos estudantes.

5.3 Dimensão atitudinal da representação social e o protagonismo estudantil

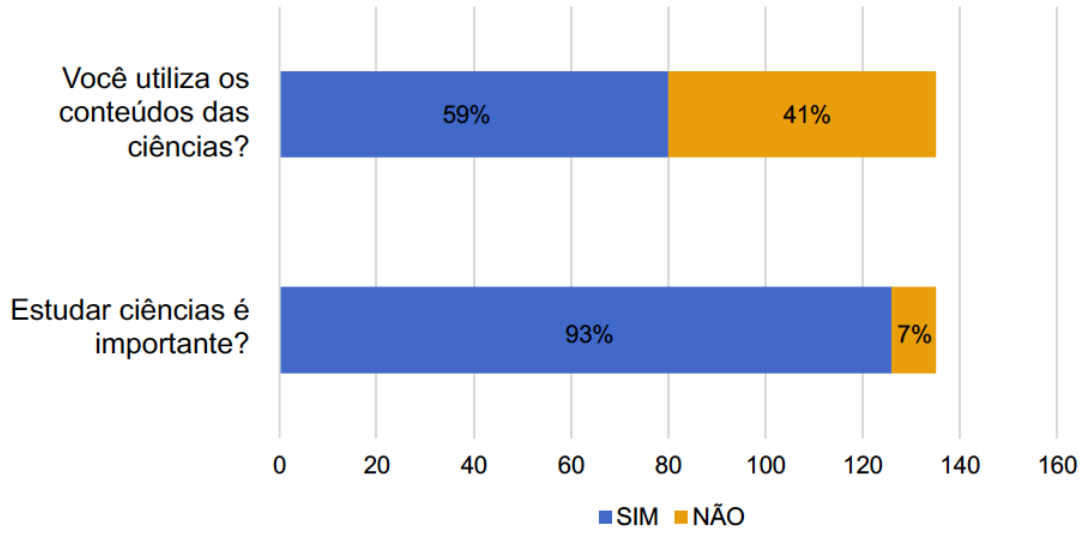
A atividade representacional, em sua natureza psicológica e social, engloba aspectos propositivos, avaliativos e reacionais que se configuram de maneira variada em distintos grupos sociais e culturais, dando origem a diferentes “universos de opiniões” (Moscovici, 1978, 2007, 2012). Nesses universos, destacam-se três dimensões: a atitude, a informação e o campo de representação. A dimensão atitudinal, mais frequente nesse conjunto, “corresponde à orientação global, favorável ou

desfavorável, ao objeto da representação" (Alves Mazzotti, 2008, p. 24). Essa orientação desencadeia uma variedade de reações emocionais, afetando os sujeitos em diferentes graus de intensidade na sua relação com o objeto (Gracia, 1988).

Com o interesse de investigar possíveis indícios da dimensão atitudinal na RS do ensino das ciências, formulamos duas perguntas ao grupo de estudantes (no questionário 1): "Você considera importante estudar ciências para a sua vida?" e "No seu cotidiano, você já aplicou algo que aprendeu nas aulas de ciências?". As respostas fornecidas pelos alunos a essas perguntas foram incluídas no conjunto de dados analisados neste estudo. Para a análise desses textos, empregamos técnicas de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) para categorizar as frequências e os temas identificados nos relatos dos participantes.

Os dados gerais, representados em porcentagens na Figura 25, indicam uma atitude global predominantemente favorável em relação ao estudo das ciências. A perspectiva atitudinal, considerada uma dimensão fundamental em qualquer atividade representacional (Moscovici, 1978, 2007, 2012), reflete os posicionamentos expressos pelos estudantes, contribuindo para a configuração do conjunto informacional e representativo do ensino das ciências.

Figura 25. Indicativos da dimensão atitudinal da RS do ensino das ciências.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao expressar seus posicionamentos sobre a importância de estudar ciências, os estudantes ofereceram diversos argumentos. A partir das respostas "sim" ou "não" quanto à importância, construímos dois grupos categóricos para a exploração dos temas

presentes nas justificativas: “Estudar ciências é importante” e “Estudar ciências não é importante”. Dos participantes (totalizando 135), 93% apresentaram justificativas para sua posição afirmativa em relação à importância do estudo das ciências. No Quadro 15, sumarizamos as temáticas relacionadas a essa categoria.

Quadro 15. Eixos temáticos relacionados à categoria “Estudar ciências é importante”.

Categoria	Temas presentes nas justificativas dos estudantes	Freq.Rel.
Estudar ciências é importante	Os conteúdos das ciências serão necessários nos projetos futuros.	27%
	É importante aprender ciências para conhecer nosso corpo, nosso planeta, os animais, etc.	27%
	É importante estudar ciências para aprender coisas novas e aumentar nossos conhecimentos.	27%
	Os conteúdos das ciências ampliam os saberes e ajudam a solucionar problemas.	11%
	É importante aprender ciências para obter bons resultados nas provas.	4%
	Os conteúdos das ciências são interessantes.	2%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Identificamos três eixos temáticos que se destacam nas justificativas dos estudantes, cada um com uma frequência relativa equivalente a 27%. Em uma perspectiva mais abrangente para o grupo (totalizando 81% das respostas), observamos que os estudantes consideram importante estudar ciências pelos principais motivos: primeiro, porque os conteúdos serão necessários em seus projetos futuros; em segundo lugar, porque é fundamental para compreenderem o corpo humano, o planeta, os animais, entre outros aspectos; e, por fim, porque é uma oportunidade de aprender coisas novas e ampliar seus conhecimentos.

Entre as justificativas fornecidas pelos estudantes, sublinhamos a densa relação entre a relevância dos conhecimentos científicos para as futuras profissões. A08 enfatiza a importância de estudar ciências porque “vou ter vários empregos e todos eles vão precisar de saber ciências”. Da mesma forma, o estudante A16 argumenta que “nós precisamos aprender ciências para nós sermos engenheiros, pedreiros e várias outras profissões no futuro”. Já A47 destaca: “eu acho que a gente precisa de ciências para ser um médico”. Por fim, A23 expressa: “eu quero ser veterinário no futuro”.

A orientação dessa dimensão atitudinal dos estudantes nos parece suficientemente inclinada na direção dos consensos sobre o papel da escola na formação do cidadão e nos leva a refletir sobre as finalidades da educação escolar. O

processo formativo assume, no discurso curricular, relevância na construção de competências e habilidades que serão aplicadas em futuras profissões. O texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reflete esse "compromisso" ao definir as aprendizagens essenciais, visando "qualificar" o processo educativo para a atuação no mercado de trabalho e na vida em sociedade[34]. Medeiros (2006) destaca, nessa convergência, a importância de considerar o homem e sua relação com a sociedade na defesa do processo emancipatório como princípio e fim da educação, transpondo a essencialidade do treinamento técnico.

A relevância de estudar ciências para adquirir novos conhecimentos, compreender melhor o corpo humano, o planeta, os animais, entre outros aspectos, parece também influenciar a postura dos estudantes em relação à disciplina. Por exemplo, o aluno A90 argumenta que estudar ciências é crucial "porque é muito bom a gente saber quais são as funções de cada coisa estudada, tipo alimentação, as partes do corpo humano, etc.". Da mesma forma, A130 destaca que "com ciências, aprendemos sobre o desenvolvimento biológico dos seres vivos, as funções dos organismos, acho importante". Para A98, o estudo é essencial "para adquirir conhecimento, descobrir novos fatos e porque é fascinante". Por fim, o estudante A71 justifica que "devemos sempre aprender coisas novas, senão ficamos desinformados".

Observamos certa convergência entre as justificativas dos estudantes e a concepção de que o conhecimento produzido pelas ciências é considerado significativo, sistemático e progressivo. Este tipo de conhecimento, amplamente reconhecido como um bem compartilhado, é percebido como algo que deve ser transmitido às pessoas por meio de uma abordagem educacional que prioriza a instrução e a formação, visando aumentar o acúmulo de informações (Golembek, 2009). Estudos que investigam a evolução histórica das disciplinas escolares indicam que todo conhecimento socialmente relevante precisa ser "aprendido" e, para tanto, requer um processo que o transforme em disciplina escolar, por meio de adaptações realizadas pela e para instituição educacional (Chervel, 1990).

Além disso, é comum que a maioria dos estudantes nessa etapa da Educação Básica, composta por adolescentes e jovens, esteja envolvida em uma variedade de

[34] Optamos por utilizar aspas nesses termos com o intuito de reforçar nosso argumento, seguindo a mesma linha de pensamento de Lopes, Gomes e Lima (2003), que ressalta a importância de adotar uma postura crítica em relação às estruturas curriculares baseadas em competências e habilidades. Essas diretrizes curriculares são suscetíveis à influência de diversos discursos, incluindo aqueles associados às demandas do mercado de trabalho e às visões neoliberais. Portanto, é fundamental que a implementação dessas orientações curriculares seja guiada por uma análise criteriosa desses diferentes discursos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, visando ao equilíbrio e à emancipação das práticas educacionais.

questões e aspirações. Essas indagações podem surgir naturalmente a partir do desenvolvimento corporal, das mudanças hormonais, do despertar da libido, dos estímulos sexuais e da busca por conexões sociais, entre outros fatores. Em muitos casos, a escola se torna a fonte mais acessível para obter informações relacionadas a esses interesses. Certamente, as aulas de ciências desempenham um papel fundamental nesse contexto, tornando-se espaços privilegiados por abordarem uma variedade de temas relacionados à vida, à evolução, à Terra, ao universo e muitos outros aspectos cativantes para os estudantes.

É importante destacar que tanto o ensino quanto a aprendizagem são orientados por propósitos e decisões, o que significa que os objetivos educacionais e as abordagens metodológicas são diretamente afetados pela dimensão política do processo educativo. Essa interação entre ensino e aprendizagem acontece em um contexto político e social mais abrangente, moldado por valores, crenças e escolhas metodológicas, influenciando assim a experiência educacional dos estudantes (Cunha, 2006).

Essas experiências devem estar alinhadas com os propósitos da educação científica e requerem abordagens pedagógicas que promovam o diálogo em sala de aula, considerando as diversas perspectivas dos alunos. Dessa forma, durante o processo de mediação do conhecimento científico e tecnológico, é fundamental apreender a função social do Ensino de Ciências, visando desenvolver atitudes e valores sob uma ótica humanística, conforme proposto por Paulo Freire (Santos, Mortimer, 2009).

As opiniões dos estudantes que não consideram o estudo das ciências importante foram uma minoria, representando apenas 7% do total de colaboradores. Considerando o princípio da representatividade e consensualidade para o grupo, esses dados podem parecer irrelevantes na constituição de uma orientação global desfavorável em relação ao objeto da representação.

Embora esses números pareçam insignificantes à primeira vista (9 estudantes), é importante analisar os argumentos apresentados (conforme o Quadro 16) em busca de possíveis comportamentos e atitudes adversos em relação à disciplina escolar. Tais atitudes podem incluir baixo rendimento acadêmico, indisciplina, aumento da defasagem idade-série e até mesmo abandono escolar.

Quadro 16. Eixos temáticos relacionados à categoria “Estudar ciências não é importante”.

Categoria	Temas presentes nas justificativas dos estudantes	Freq.Rel.
Estudar ciências não é importante	Os conteúdos das ciências não têm aplicabilidade nas situações cotidianas.	33,3%
	Os conteúdos das ciências são empregados na escola e não serão necessários nos projetos futuros.	33,3%
	Os conteúdos das ciências são necessários apenas para ser cientista.	22,2%
	Os conteúdos das ciências não são tão úteis como os de outras disciplinas.	11,1%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um total de 66,6% das justificativas relacionadas à categoria “Estudar ciências não é importante” fundamentaram-se na percepção de que os conteúdos das ciências carecem de aplicabilidade nas situações cotidianas ou que são exclusivamente utilizados na escola e não serão relevantes nos projetos futuros. Por exemplo, o estudante A86 ressalta que estudar ciências não é importante, pois “eu nem uso muito ciências no meu dia a dia”. A34 ilustra que “eu nunca vou ver uma pessoa engasgando-se para eu falar que é sobre a traqueia”. A134 argumenta que “a gente só usa ciências na escola e depois que a gente sair da escola nunca mais vai usar o que a gente aprendeu”.

Ainda, 33,3% dos estudantes que não consideram o estudo das ciências importante defenderam que os conteúdos das ciências são necessários apenas para ser cientista ou que não são tão úteis como os de outras disciplinas. Por exemplo, o estudante A95 justifica sua posição dizendo que “eu não me formei ainda e não quero ser cientista”. A59 alega que: “eu sei que todas as matérias são importantes, mas eu acho que ciências e outras matérias não são tão importantes, pois eu já sei escrever, fazer contas e conheço as partes do corpo”.

Esses argumentos, que podem indicar uma orientação desfavorável em relação ao objeto da representação, não estão restritos a estudantes de séries específicas. Ao contrário, encontram-se distribuídos quase que igualmente, em termos de frequência, em todos os anos finais do Ensino Fundamental. Por meio de uma correlação com os dados provenientes da tarefa de associação livre de palavras, é possível perceber a citação de termos como tédio, aula chata, aula difícil, matéria complicada e pouco divertida nessa parcela de estudantes.

Em relação aos indicadores de distorção idade-série da unidade de ensino no ano de 2022, constatamos que cerca de 17 em cada 100 alunos (16,5%) estavam com

atraso escolar de 2 anos ou mais nos anos finais do Ensino Fundamental (Brasil, 2022). Além disso, 19,4% dos estudantes desses anos foram reprovados no mesmo período (Brasil, 2022). Esses dados nos levam a considerar a possibilidade de que as interpretações elaboradas e adotadas pelos estudantes, traduzidas em ações, possam influenciar positiva ou negativamente seu engajamento com as disciplinas escolares.

Recentemente, em um estudo conduzido por Foresti *et al*. (2023), foram analisadas as RS de estudantes com histórico de infrequência escolar, destacando possíveis correlações que corroboram essa hipótese. Os autores sugerem que as percepções dos estudantes sobre a escola e seus elementos curriculares são moldadas por diversas experiências socioculturais, as quais exercem impacto significativo em sua disposição para participar do processo de aprendizagem e interagir com o ambiente escolar.

A percepção dos estudantes de que os conteúdos das ciências carecem de aplicabilidade em suas vidas cotidianas ou são relevantes apenas para os cientistas pode indicar uma desconexão com abordagens que integram esses conteúdos à realidade sociocultural dos alunos. Acrescentamos a esses dados os relatos das percepções sobre a aplicabilidade das aprendizagens das ciências nas situações cotidianas. Entre os estudantes, 41% afirmam nunca terem utilizado qualquer conhecimento científico fora do ambiente escolar. Dos que mencionam alguma aplicabilidade (59%), um total de 15% reconhece seu uso apenas nas atividades escolares (Quadro 17).

Esses relatos podem sugerir uma distância em relação aos objetivos da educação CTS de promover a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes. Tal cenário pode comprometer a aquisição de conhecimentos, habilidades e valores fundamentais para a tomada de decisões responsáveis sobre questões relacionadas à ciência e tecnologia na sociedade (Santos; Mortimer, 2002, 2009).

Quadro 17. Eixos temáticos relacionados à categoria “Utiliza os conteúdos das ciências”.

Categoria	Temas presentes nas justificativas dos estudantes	Freq.Rel.
Utiliza os conteúdos das ciências	Na utilização/identificação de máquinas simples e outras tecnologias.	21%
	Na observação/identificação de processos relacionados ao meu corpo.	18%
	Nas atividades escolares, tarefas de casa e nas provas.	15%
	Na observação/identificação de processos relacionados à transformação da matéria.	13%

	Na observação/identificação de processos relacionados ao meio ambiente.	13%
	Para explicar sobre algum tema das ciências diante de questionamentos.	8%
	Para realizar experimentos fora do espaço escolar.	6%
	Na utilização/identificação de processos relacionados à eletricidade.	6%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos estudantes que reconhecem alguma aplicabilidade dos conteúdos das ciências, 85% destacam ocorrências que vão além dos espaços escolares (veja Quadro 17). As citações revelam a identificação de temas abordados nas aulas de ciências que se manifestam nas experiências cotidianas dos estudantes, como a utilização de máquinas simples, a observação dos sistemas do corpo humano, a compreensão de processos relacionados à transformação da matéria e a análise de elementos do ambiente, entre outros exemplos.

Esses discursos, produzidos pelos estudantes, nos fornecem elementos circunscritos aos instrumentos de sua produção que nos permitem relacioná-los à dimensão prática da alfabetização científica, conforme delineado por Gil Pérez e Vilches (2001) e Krasilchik e Marandino (2007). Desse nível de alfabetização, decorre a aplicação do conhecimento científico em situações cotidianas para resolver problemas básicos. A verificação de uma orientação no sentido cívico ou cultural exigiria uma captação mais ampla dos discursos e práticas dos estudantes.

Nesse vislumbre, reiteramos a importância das abordagens pedagógicas que incentivam o protagonismo dos alunos (Cachapuz *et al*., 2005; Camargo; Daros, 2018; Moran, 2018; Santos; Mortimer, 2002, 2009; Sasseron, 2015), as quais, segundo o embasamento teórico deste estudo, fundamentam o conjunto de dimensões envolvidas nas RS dos estudantes, incluindo os aspectos afetivos, conceituais e atitudinais.

Para cumprir a função social da Educação em Ciências, que visa promover uma visão mais ampla e crítica do conhecimento científico e tecnológico, é fundamental que as práticas de ensino assumam uma postura dialógica, permitindo a expressão das diferentes perspectivas dos alunos. Esse processo de mediação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos e a realidade dos estudantes possibilita a compreensão das implicações da ciência e tecnologia nos contextos mais imediatos e na vida no planeta. Desse modo, os alunos são incentivados a refletir de maneira mais crítica e responsável sobre as questões sociais, éticas e ambientais relacionadas à ciência e tecnologia em seu cotidiano.

É essencial, nessa abordagem, promover ambientes e facilitar procedimentos que possibilitem a participação mais ativa de adolescentes e jovens na elaboração das referências e das dinâmicas socioculturais de sua comunidade, de seu país e do planeta. Nesse viés protagonista, os estudantes devem engajar-se em processos de discussão, tomada de decisão, planejamento e implementação de ações, com o objetivo de desenvolver seu potencial criativo e capacidade transformadora por meio da resolução de problemas concretos (Costa; Vieira, 2006).

Na abordagem da alfabetização científica, seja ela prática, cívica ou cultural, o conceito de protagonismo surge como uma alternativa à mera reprodução dos conceitos científicos pelos estudantes. O objetivo é que eles se engajem não apenas nos processos de ensino e aprendizagem, mas também na promoção de mudanças sustentáveis do ponto de vista político, sociocultural e ambiental. Assim, os esforços para promover o protagonismo juvenil se alinham com a formação integral dos estudantes, incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico e a reflexão sobre seus próprios valores e ações.

Ferretti, Zibas e Tartuce (2004) ressaltam a importância de uma abordagem crítica em relação ao hibridismo dos discursos sobre o protagonismo presentes tanto na literatura quanto nos documentos oficiais. Por um lado, esses discursos adotam uma visão progressista, enfatizando a necessidade de desenvolvimento integral do ser humano, além das exigências da produção, promovendo a abertura à diversidade cultural e às responsabilidades sociais. Por outro lado, uma perspectiva conservadora e centrada no economicismo destaca as implicações da era pós-industrial, buscando despolitizar a participação juvenil e incentivando a adaptação à nova ordem mundial, enfatizando a superação individual da segmentação social.

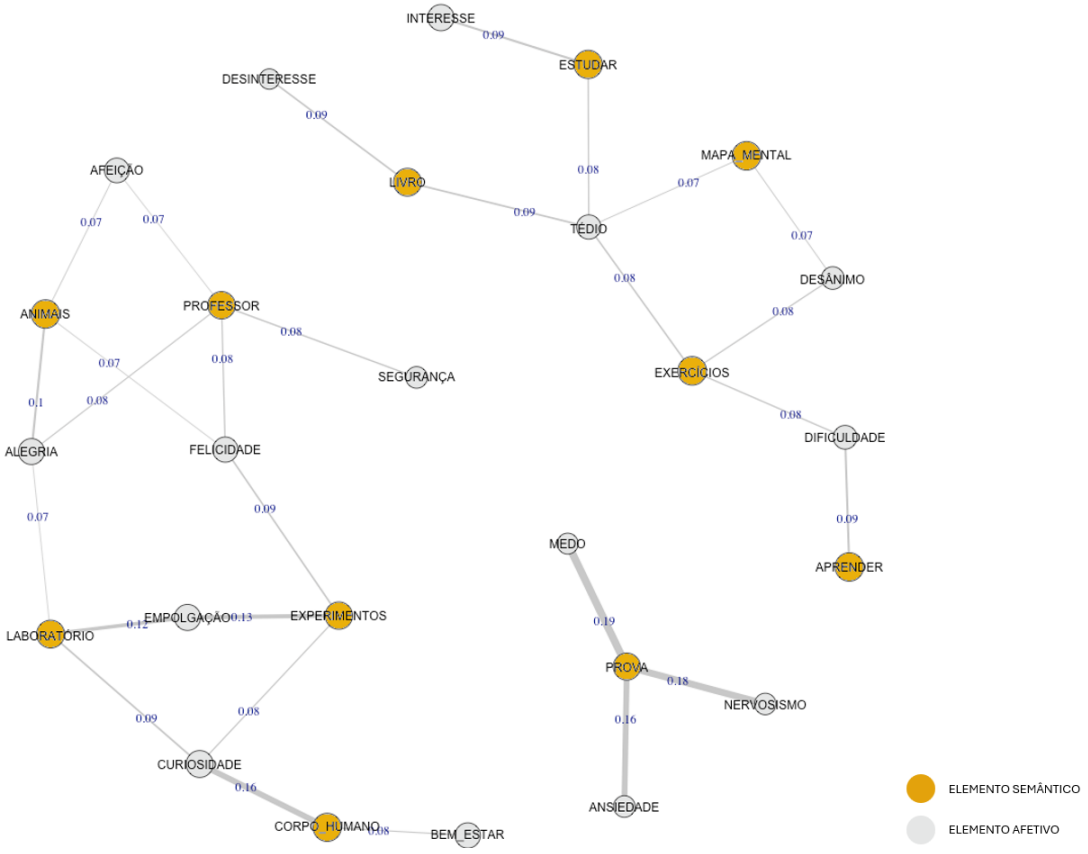
Em consonância com as análises dos autores, é evidente a importância de um constante reconhecimento dessas múltiplas significações, visando evitar uma abordagem de protagonismo que se limite ao ativismo social superficial, desprovido de uma postura crítica, ou à mera adaptação dos jovens às desafiadoras condições da ordem socioeconômica que impera no discurso global. Esses discursos, consequentemente, influenciam as orientações curriculares na definição dos domínios básicos que direcionam as atividades dos professores na tarefa de ensinar ciências.

5.4 Componente afetivo da representação social do ensino das ciências

Com o objetivo de compreender a estrutura dos elementos representacionais em relação aos sentimentos e emoções expressos pelos estudantes, aplicamos técnicas recomendadas pela análise de similitude para tratar o componente afetivo da RS do ensino das ciências. Essas expressões afetivas compõem, do ponto de vista teórico, a dimensão atitudinal de uma RS, uma vez que se referem à orientação comportamental e avaliativa estabelecida em relação a um determinado objeto (Gracia, 1988).

Ao desenvolver a análise, utilizamos o índice de similitude de Jaccard (1901) para investigar as relações entre os elementos semânticos e os elementos afetivos da RS do ensino das ciências. Optamos pelo layout de apresentação do grafo *Fruchterman-Reingold* com uma restrição de bordas equivalente ao valor 7, sem a forma de árvore máxima, para aprimorar a visualização dos resultados (Figura 26).

Figura 26. Grafo de similitude dos elementos semânticos e afetivos da RS do ensino das ciências.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A classificação positiva ou negativa que atribuiremos aos elementos afetivos neste texto segue as proposições de Harris (1996). As emoções e sentimentos, sejam

simples ou complexos, podem ter uma carga positiva, negativa ou, até mesmo, mista. A amplitude positiva está associada a situações agradáveis; a negativa, a situações desagradáveis. Quando relacionadas a uma mesma contextualização, essa diversidade afetiva pode apresentar uma amplitude ambivalente, assumindo uma carga mista.

O gráfico obtido na Figura 26 parece indicar a existência de três comunidades independentes na rede. Os elementos semânticos centrais PROFESSOR e CORPO_HUMANO compõem um bloco, juntamente com os elementos LABORATÓRIO, EXPERIMENTOS e ANIMAIS, formado por relações com elementos afetivos exclusivamente de carga positiva: AFEIÇÃO, SEGURANÇA, ALEGRIA, FELICIDADE, EMPOLGAÇÃO, CURIOSIDADE e BEM_ESTAR.

Para os estudantes, a figura e o papel desempenhado pelo PROFESSOR estão relacionados com a ativação dos sentimentos/emoções AFEIÇÃO, SEGURANÇA, FELICIDADE e ALEGRIA. Podemos perceber essa relação a partir das justificativas apresentadas na tarefa de associação livre de palavras. O estudante A16, por exemplo, explica que “sem o professor nós não conseguimos aprender a matéria”, A25 diz que “tudo começa do professor: a calma, o amor no que faz e a paciência para ensinar”, A21 expressa que “o professor de ciências é o melhor professor da vida inteira e sempre vai ser o meu favorito” e A109 justifica sua escolha “pois o professor que explica, corrige e nos ajuda a melhorar”.

Os sentimentos de CURIOSIDADE e BEM_ESTAR ativados pelo elemento CORPO_HUMANO também pode ser captado nas justificativas dos estudantes. Para A70, “o corpo humano é mais importante, pois é interessante saber coisas do seu corpo ou o que ele pode fazer”; A100 justifica que “[...] é essencial sabermos o que acontece no nosso corpo, se estamos fazendo o certo ou o errado para o nosso corpo”; A85 destaca a relevância de sua escolha “para conhecermos nosso corpo, as doenças e os órgãos e para quê serve cada um deles”.

Os demais elementos semânticos centrais, ESTUDAR e APRENDER, associados aos elementos LIVRO, MAPA_MENTAL e EXERCÍCIOS, constituem um conjunto de relações com os elementos afetivos de carga negativa DESINTERESSE, TÉDIO, DESÂNIMO e DIFICULDADE. Sublinhamos que apenas o elemento afetivo INTERESSE se destaca nesse conjunto por apresentar carga positiva, trazendo relações mais próximas com o elemento ESTUDAR.

Os elementos semânticos dessa comunidade do grafo representam instrumentos para ensinar e aprender (LIVRO, MAPA_MENTAL e EXERCÍCIOS) que ativam sentimentos de DESINTERESSE, TÉDIO e DESÂNIMO. Esses termos foram

copiosamente citados pelos estudantes como atividades que normalmente desenvolvem nas aulas de ciências. Essas rotinas estão diretamente associadas à ação dedicada ao processo de aprendizagem (ESTUDAR) e ao resultado dos processos de ensino (APRENDER). Para os estudantes, os sentimentos mistos de INTERESSE e DIFICULDADE são ativados por essas ações.

Ao citarem os trabalhos de Rateau (1995), Moliner (1996) e Rouquette e Rateau (1998), Campos e Rouquette (2003, p. 436) recordam a importância da dimensão afetiva "à medida que influencia, às vezes organiza ou determina cognições ou comportamentos avaliativos". Assim, quando os estudantes emitem uma avaliação sobre o objeto ensino das ciências ou sobre seus aspectos, como os citados no parágrafo precedente, entra em ação uma orientação afetiva caracterizada pelo raciocínio do tipo "isso me agrada" ou "isso não me agrada".

Neste contexto analítico, sugerimos a hipótese de que os elementos ESTUDAR e APRENDER, quando mediados por práticas experimentais problematizadas a partir de testes e observações em laboratório, podem passar por modificações em seus comportamentos avaliativos. Além disso, há a possibilidade de uma reorganização dessas cognições no que se refere aos seus atributos. Isso pode se justificar pelas intensas interações entre as cognições LABORATÓRIO e EXPERIMENTOS com elementos afetivos positivamente carregados, como EMPOLGAÇÃO e CURIOSIDADE.

No que concerne à estrutura central das representações dos estudantes, observamos uma dualidade em relação à dimensão afetiva incorporada nas cognições CORPO HUMANO e PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER. Destacamos, assim, uma amplitude afetiva ambivalente com carga mista, influenciando a organização desses elementos centrais e, por conseguinte, da periferia representacional. Sob essa perspectiva, o núcleo central desempenha uma função organizadora e estruturante da representação, incluindo também a dimensão afetiva.

O elemento semântico PROVA traz acentuadas relações com os elementos afetivos de carga negativa MEDO, NERVOSISMO e ANSIEDADE. Um total de 67 estudantes citou o termo PROVA quando questionados sobre quais atividades normalmente desenvolvem nas aulas de ciências. Desse total, apenas 2 indicaram que as provas auxiliam no processo de aprendizagem, no entanto, as justificativas revelam uma relação com o caráter classificativo e de memorização desse instrumento. Para A10, a prova é importante para "me fazer decorar algumas coisas". Para A12, as provas "nos fazem pensar mais e nos ajudam nas notas boas".

Essas referências nos permitem pressupor que os instrumentos avaliativos, referidos como PROVA, se configuram, para os estudantes, como meios de “medir” o nível de domínio dos conteúdos pré-estabelecidos ao final de um determinado período. A história da educação brasileira revela que, por um período significativo, o conceito de avaliação foi frequentemente empregado como sinônimo de mensuração, limitando, assim, a avaliação escolar à simples classificação e promoção do aluno. A avaliação, nesses termos, parece ativar a representação de forma mais normativa e amplitude negativada para o grupo de estudantes.

Sob a perspectiva teórica adotada nesta pesquisa, a RS do ensino das ciências se constitui como uma organização, uma estrutura enredada por diferentes dimensões. Ao considerarmos a dimensão afetiva, não a reputamos como uma estrutura paralela ou secundária. Interpretamos, conforme as proposições de Campos e Rouquette (2003), que conforme as diferentes situações vivenciadas no contexto da cultura científica escolar, que orienta as práticas e normativas do ensino das ciências, a representação pode ser estimulada de forma mais normativa ou funcional. Assim, podem ser ativados elementos mais ou menos carregados afetivamente em uma amplitude positiva ou negativa.

Reconhecemos nossa limitação metodológica quando se trata de perspectivas que envolvem a relação entre afetividade e RS. No entanto, podemos considerar, como uma hipótese, a sugestão de que as representações dos estudantes são estruturadas, em termos de centralidade, por diferentes elementos, possivelmente influenciados por cargas afetivas em potencial contrassenso. A validação de um estudo que explore as relações entre significação e afetividade seria relevante para investigar possíveis comportamentos aversivos que afetam as baixas perspectivas nas práticas de alfabetização científica, impactando nas ações protagonistas de aprendizagem e na própria relação com a disciplina escolar.

5.5 Correlações entre as representações dos estudantes e dos professores

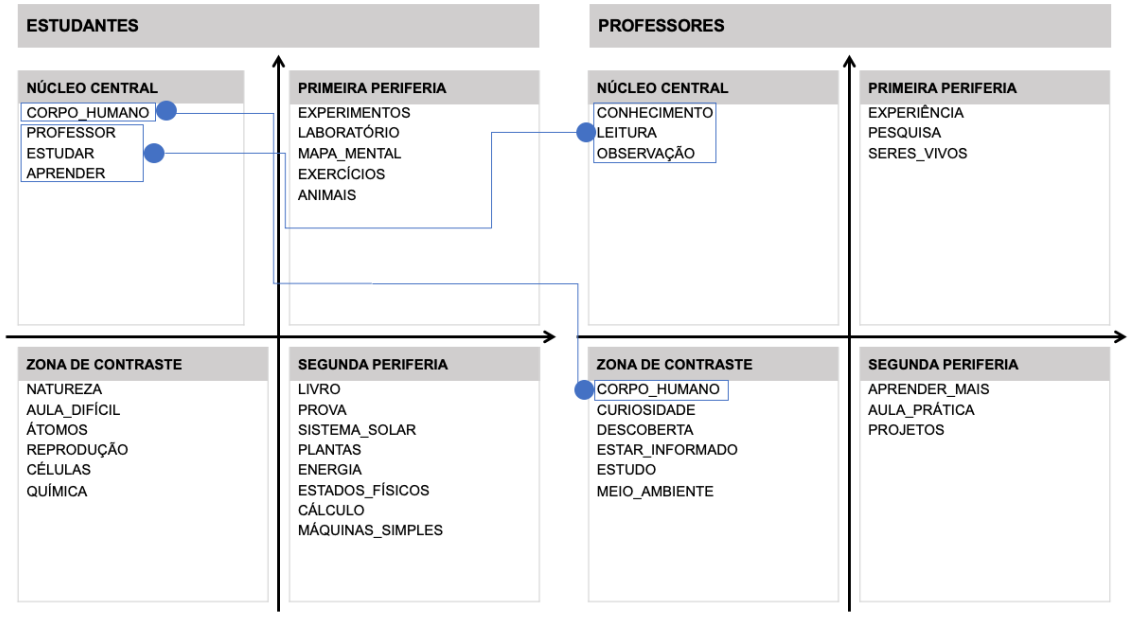
Neste estudo, adotamos uma abordagem que reconhece o ambiente escolar como um espaço impregnado de interações sociais e culturais cotidianas (Moreira; Candau, 2003). Essas interações, mediadas por professores e alunos e influenciadas por discursos de diversas naturezas, desempenham um papel fundamental na construção e disseminação de elementos como identidade, representação e ação (Jovchelovitch, 2004). Esses elementos se entrelaçam na formação essencial de

comportamentos, no acesso à informação e no desenvolvimento físico e intelectual dos indivíduos em seus contextos sociais.

Enfatizamos a importância de considerar as estruturas de conhecimento dos estudantes, dos professores e da própria ciência em seu contexto sociocultural, ao abordar a alfabetização científica que objetive não apenas o engajamento nos processos de ensino e aprendizagem, mas também na promoção de mudanças sustentáveis do ponto de vista político, sociocultural e ambiental. Nesse sentido, pretendemos analisar as correlações entre as representações do ensino das ciências dos estudantes, abordadas nesta pesquisa, e as dos professores, identificadas em nossa pesquisa de mestrado (Vittorazzi, 2018).

Na Figura 27, destacamos a estrutura das RS dos estudantes e dos professores, apontando algumas conexões aparentes entre os elementos que compõem a centralidade representacional. A organização central dos estudantes inclui os elementos CORPO_HUMANO, PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER. Por outro lado, a dos professores envolve os elementos CONHECIMENTO, LEITURA e OBSERVAÇÃO.

Figura 27. Correlações entre as representações de estudantes e professores.



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Vittorazzi (2018).

Os elementos PROFESSOR, ESTUDAR e APRENDER, na RS dos estudantes, sugerem que o professor é visto como o agente organizador e promotor dos processos de ensino e aprendizagem. Ele é percebido como alguém que domina os conhecimentos das ciências e, por meio das atividades que promove, possibilita aos estudantes estudar

e aprender esses conteúdos. Na perspectiva dos estudantes, o professor é considerado o responsável pelo ensino das ciências.

Podemos observar essa relação nas representações dos professores. O ensino das ciências é fundamentado nos elementos CONHECIMENTO, LEITURA e OBSERVAÇÃO. Para os docentes, os conhecimentos das ciências precisam ser transmitidos aos estudantes por meio de práticas características das atividades científicas, como a leitura e a observação (Vittorazzi, 2018). Nesse sentido, parece haver uma correlação estável entre as significações do professor, para os estudantes, e do conhecimento, para os docentes.

Os elementos ESTUDAR e APRENDER, presentes na RS dos estudantes, também se refletem nas estruturas periféricas da representação dos professores. Esses elementos trazem consigo significados associados às ações e resultados dos processos de ensino e aprendizagem, aproximando-se das inferências caracterizadas pelos elementos CURIOSIDADE, DESCOBERTA e ESTAR_INFORMADO, na RS dos professores.

As justificativas dos estudantes evidenciam a necessidade de estudar para aprender os conteúdos das ciências, visando alcançar bons resultados nas avaliações. Reconhecem que estudar ciências é fundamental para adquirir conhecimentos novos e elevar o nível de compreensão. Da mesma forma, os professores justificam que estudar ciências é crucial para estimular a prática da curiosidade, promover descobertas e ampliar os conhecimentos necessários à compreensão do mundo e de suas transformações (Vittorazzi, 2018).

Observa-se, nesse contexto, uma convergência de ideias quanto à importância da prática da curiosidade como um fator fundamental para a construção do conhecimento. A curiosidade é vista como um impulsionador para a descoberta, formando assim um corpo organizado de conhecimentos que, no campo das ciências, é considerado um bem comum e deve ser ensinado como disciplina escolar (Chervel, 1990; Golembek, 2009).

Tanto na estrutura da RS dos estudantes quanto na dos professores, podemos identificar elementos que caracterizam objetos ou campos de conhecimento e aprendizagem das ciências. No caso dos estudantes, o elemento CORPO_HUMANO está presente no núcleo central. Sua presença marcante nas aulas de ciências e sua importância no contexto cotidiano, relacionado ao conhecimento e cuidados com o próprio corpo, podem justificar essa posição central. Quanto aos professores, é possível relacionar o elemento CORPO_HUMANO à sua presença nos manuais que orientam o

ensino das ciências. Isso pode indicar, dada sua localização na periferia representacional, relações com as experiências mais individuais dos colaboradores da pesquisa (Vittorazzi, 2018).

Esses elementos que delineiam os objetos ou domínios de conhecimento podem indicar a importância da assimilação dos conceitos científicos no contexto do ensino das ciências. Segundo Pozo e Crespo (2009), essa característica deriva de abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem, presentes em diferentes graus nos discursos dos professores, nos manuais e nas propostas pedagógicas voltadas para essa disciplina. Contudo, nosso objetivo não é estabelecer uma avaliação dessas relações, mas sim destacar considerações sobre os papéis que esses aspectos devem desempenhar nesses processos, especialmente quando se busca que o Ensino de Ciências contribua para uma alfabetização científica que transcenda os estágios superficiais e utilitários.

Podemos, ainda, estabelecer uma correlação entre ambos os conjuntos de elementos presentes nas estruturas, aqueles que indicam recursos e métodos para ensinar e aprender, considerando duas categorias: aqueles relacionados mais diretamente à cultura científica e aqueles que compõem as práticas da cultura escolar. Destacamos que as atividades realizadas nos espaços escolares são práticas sociais e, por conseguinte, possuem uma dimensão cultural que engloba tanto a cultura escolar quanto as diversas culturas presentes na sociedade que influenciam as disciplinas escolares, incluindo a cultura científica no caso do ensino das ciências.

As justificativas fornecidas pelos estudantes e pelos professores oferecem indicativos relevantes sobre essas relações culturais. Ao escolherem termos como EXPERIMENTOS e LABORATÓRIO (estudantes) e EXPERIÊNCIA e PESQUISA (professores), estabelecem conexões com a produção do conhecimento científico por meio de atividades de investigação e experimentação realizadas em laboratórios por cientistas. Essas escolhas sugerem que ambos compartilham uma mesma concepção da ciência.

Ao analisarmos as concepções da ciência nesse contexto que envolve estudantes e professores, torna-se evidente que os livros didáticos e manuais de ciências desempenham um papel normativo na perpetuação de visões autoritárias sobre os fatos científicos (Kuhn, 1998). Reconhecemos, nesta tese, que toda produção científica emerge de um processo influenciado por interesses e interações de diversos atores e naturezas, convergindo no que Latour (1994) chama de híbridos.

Nos estudos sobre a sociologia da ciência, Latour (1994) indica que os resultados dos trabalhos científicos são interpretações mediadas pelo uso de equipamentos em meio a argumentos científicos e políticos. Essas interações formam uma rede de atores (tanto humanos quanto não humanos) que contribui para a produção do conhecimento científico. Por meio dessa rede, a sociedade e a natureza são construídas em conjunto.

A partir dessa perspectiva, é importante reconhecer que os fatos científicos, frequentemente apresentados como resultado de uma descoberta individual em discursos didáticos, são, na verdade, produzidos por uma série de interações heterogêneas. É crucial, conforme sugerido por Lima, Ostermann e Cavalcanti (2018), que consideremos os processos, e não apenas os produtos, ao examinarmos os objetos científicos e seus impactos, afastando-nos dos mitos da genialidade e dos métodos inflexíveis para a busca da verdade absoluta.

Os elementos que indicam aspectos das práticas da cultura escolar, LEITURA, OBSERVAÇÃO, AULAS_PRÁTICAS e PROJETOS, para os professores, e MAPA_MENTAL, EXERCÍCIOS, LIVRO e CÁLCULO, para os estudantes, são percebidos, por ambos, como componentes das ações de ensino e como apoio às aprendizagens dos estudantes. Esses termos sinalizam vínculos com questões metodológicas do ensino das ciências. No entanto, essas abordagens, por mais legítimas que sejam, por si só garantem processos formativos que possibilitem aos indivíduos compreender os mecanismos e os contextos da produção científica, assim como a configuração social dessas ideias?

Bizzo (2012) traz uma reflexão significativa sobre a relação entre metodologias e técnicas de ensino, destacando a necessidade de não separar os papéis do professor e dos alunos, já que a metodologia é essencialmente moldada por essas interações. O autor destaca que as metodologias de ensino podem ser compreendidas a partir de dimensões que delineiam o processo educacional, incluindo aspectos epistemológicos do ensino e da aprendizagem, bem como aspectos institucionais relacionados à estrutura política, social e cultural da escola. Nesse sentido, ele ressalta a importância das condutas do professor e do estudante, enfatizando a necessidade de uma reflexão profunda sobre essas dimensões na elaboração dos projetos pedagógicos que fundamentam o ensino das ciências.

Dado que a educação científica visa capacitar o indivíduo para uma atuação prática, cívica e cultural, é fundamental adotar uma abordagem metodológica que não se limite apenas à transmissão de conhecimentos científicos, como fatos, conceitos e

teorias. Conforme Schiel e Orlandi (2009) e Sasseron (2015) destacam, essa abordagem deve priorizar o desenvolvimento de habilidades por meio da familiarização com os processos e discursos científicos, da resolução de problemas, do uso de instrumentos e, por fim, da aplicação prática em situações do cotidiano que possibilitem a abordagem do protagonismo que não se limite ao ativismo social superficial.

Na estrutura representacional dos professores, é possível identificar uma predominância de elementos com conotação afetiva mais acentuada. Os significados associados aos elementos CURIOSIDADE, DESCOBERTA, ESTAR_INFORMADO e APRENDER_MAIS transmitem a ideia positiva de progresso, desenvolvimento, crescimento e avanço. No contexto educacional, essa configuração encontra justificativa nas perspectivas formativas que atribuem à escola o papel de preparar os estudantes para a vida em sociedade, seja por uma visão progressista ou conservadora (Ferretti; Zibas; Tartuce, 2004).

Essa análise revela conexões entre as dimensões afetiva e atitudinal da RS dos professores e dos estudantes por meio das significações apresentadas. Para os docentes, ensinar ciências é fundamental para os estudantes compreenderem o mundo e suas transformações (Vittorazzi, 2018). Para os estudantes, por meio da análise do indicativo atitudinal, isso é necessário para adquirir novos conhecimentos e consumar os projetos futuros.

Isso pode evidenciar a função afetiva e identitária da RS. O conhecimento científico é valorizado e, consequentemente, seu ensino é considerado relevante. Essa relação confere legitimidade ao ensino das ciências, possibilitando a elaboração de estratégias na interação social entre professores e estudantes para manter a identidade atribuída às ciências como forma de conhecimento substancial, aos professores como portadores desse conhecimento, e às práticas de ensino e aprendizagem como meios de alcançar esse conhecimento (Spink, 1993).

Revisitando a descrição de Jodelet (1989), as RS dos professores e dos estudantes emergem como uma maneira de conceber o ensino das ciências, com uma finalidade prática, influenciando na construção de uma realidade comum para esses grupos sociais. As práticas sociais e os repertórios culturais desempenham um papel crucial na formação dessas representações.

Essas considerações nos permitem corroborar nossa hipótese inicial de que, pelas vias das interações dialéticas e práticas entre os aspectos individuais e coletivos, as representações de estudantes e professores sobre o ensino das ciências possuem semelhanças em seus aspectos conceituais e atitudinais. Pela ancoragem teórica desta

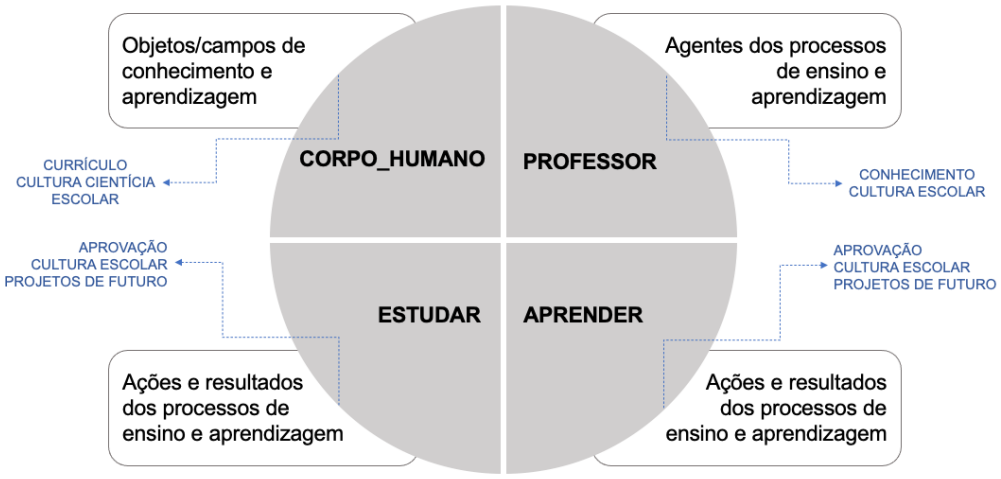
pesquisa, subscrevemos que essa configuração representacional concorre nas diretrizes curriculares, engendra a prática dos professores e estudantes, influencia a dinâmica da escola e afirma a cultura científica escolar.

5.6 Aproximações dos processos de objetivação e ancoragem da representação social do ensino das ciências

As formas de pensar e as práticas tanto dos professores quanto dos alunos são moldadas pelas interações cotidianas, influenciadas por uma variedade de fontes discursivas, como mídia, livros didáticos, agências de financiamento, órgãos administrativos, documentos curriculares, coletivos de pensamento, entre outros. Nessa dinâmica entre sociedade e cultura, as representações são constituídas pelos sistemas de objetivação e ancoragem, assumindo tanto aspectos de conhecimento quanto de crenças (Moscovici, 1999).

Na Figura 28, pretendemos esquematizar os conteúdos do núcleo central, seus significados e as possíveis relações de objetivação e ancoragem.

Figura 28. Conteúdos do núcleo central, seus significados e possíveis relações de objetivação e ancoragem.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O ensino das ciências, sob nossa perspectiva analítica, estabelece uma via de ancoragem nas redes interdiscursivas sobre os fundamentos da escolarização nos projetos futuros, principalmente no que tange às carreiras socialmente mais prestigiadas. Mesmo sob a influência de movimentos negacionistas da ciência, o conhecimento científico “oferecido” nos espaços escolares é legítimo por conta de seus

mecanismos de produção e aplicação como soluções de problemas. Esse tipo de conhecimento implicará, em alguma medida, nos ofícios ulteriores dos estudantes.

As análises dos significados presentes no conteúdo representacional discente nos permitem identificar elementos distintivos do trabalho científico. Tais elementos têm sido adotados como estratégias para abordar os temas científicos em sala de aula, de acordo com os objetivos do ensino das ciências. As práticas de investigação e experimentação, por exemplo, não se limitam apenas a metodologias educacionais, mas também refletem aspectos culturais inerentes à prática científica (Sasseron, 2015).

As perspectivas e interpretações presentes no conjunto representacional dos estudantes podem estar vinculadas ao que Spink (1993) define como imaginário social sobre a natureza do trabalho científico. O imaginário social representa o conjunto cumulativo de produções culturais que circulam em uma sociedade, abrangendo diversas formas como iconografia, literatura, canções, provérbios e mitos. Ziman (1980) acrescenta que essas expressões da ciência e do conhecimento científico se solidificam em enunciados midiáticos e educacionais. Esse conjunto pode personalizar a rede de ancoragem desses temas, tanto para os estudantes quanto para os professores.

Análises que corroboram nossa visão podem ser encontradas em estudos anteriores. Shaw e Silva-Junior (2018) e Vittorazzi, Freitas e Testa Braz da Silva (2020), ao investigarem as concepções e representações da ciência no discurso de alunos do Ensino Fundamental, ressaltam sua caracterização como um processo desenvolvido em etapas rigorosas, frequentemente associadas a atividades laboratoriais, conduzidas por cientistas engajados na resolução de problemas humanos e orientados pela imparcialidade em suas práticas.

Além disso, os resultados de nossa pesquisa com professores dessa etapa da Educação Básica, realizada durante o mestrado, evidenciam que, embora os professores possam possuir um conhecimento científico adquirido durante sua formação, esse conhecimento pode ser reestruturado ou até mesmo elaborado em situações em que não existia anteriormente, conforme as normas e práticas culturalmente estabelecidas.

Os elementos característicos da cultura escolar desempenham um papel fundamental na relação entre as ciências produzidas nos laboratórios e as ciências ensinadas na escola. O professor assume um papel de destaque como a ponte entre as descobertas científicas e o conhecimento que os alunos precisam adquirir. Ele é o detentor desse conhecimento e tem a responsabilidade de desenvolver atividades que permitam aos estudantes assimilarem esse saber.

Entendemos que esses discursos sobre o papel do professor, já arraigados nas concepções do processo educacional, são formas de ação direcionadas pelo controle político e ideológico tanto do Estado quanto da “responsabilidade social das empresas”, conforme discutido por Freitas (2014). Isso se reflete na formulação dos documentos curriculares e dos mecanismos de avaliação, que definem os conhecimentos essenciais alinhados às necessidades dos processos produtivos. Esses elementos ancoram, sob nossa interpretação, as práticas e as representações da tarefa de ensinar ciências.

Neste texto, exploramos algumas perspectivas que parecem contribuir para os processos de objetivação e ancoragem das representações dos estudantes. No entanto, é fundamental considerar a importância de uma abordagem epistemológica do objeto ensino das ciências para o grupo. Isso implica compreender esses macroprocessos em sua construção histórica, especialmente em relação aos contextos pragmáticos desses estudantes. Esses desafios representam uma oportunidade vindoura para ampliar as possibilidades de abordagem desse objeto, conforme preconizado no amplo campo de aplicação da TRS.

6 Considerações finais

Neste estudo, buscamos conhecer como um grupo de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental representa socialmente o ensino das ciências. Utilizando uma abordagem estrutural, foi possível explorar o conteúdo da RS e seu nexo com as práticas de alfabetização científica em uma perspectiva protagonista, considerando sua incidência e relevância para os estudantes.

A partir da análise dos indicadores de raridade e diversidade, derivados do *corpus* geral das evocações dos estudantes, foi possível fortalecer nossas hipóteses de que o ensino das ciências é percebido como um fenômeno de RS para o grupo estudado. Nessa perspectiva, a abordagem teórico-metodológica da TRS, com ênfase nos parâmetros da abordagem estrutural, nos ofereceu oportunidades para uma compreensão mais ampla do objeto em estudo, conforme os objetivos propostos.

Considerando essa perspectiva, tangenciamos um arranjo representacional que enfatiza a relevância do estudo dos objetos das ciências, principalmente do corpo humano, para compreender suas características e funcionamento, sendo o professor o principal responsável por esse processo. Reiteramos a importância de considerar este conteúdo no contexto das complexas relações entre os estudantes e o objeto em questão. São essas interações de significados que determinam a natureza das conexões com os demais elementos da representação e colaboram para sua estabilização ou transformação.

A dimensão atitudinal, envolvida na atividade representacional dos estudantes, reflete posicionamentos favoráveis em relação ao estudo das ciências e corroboram para o reconhecimento da aplicabilidade dos conteúdos científicos registrados no espaço escolar. Observamos, no entanto, certa dualidade em relação às expressões afetivas incorporadas nas cognições centrais. Isso sugere uma dimensão afetiva ambivalente, onde há uma mistura de sentimentos que influenciam a organização dos elementos representacionais, desencadeando atitudes ora afirmativas, ora repulsivas, em relação ao objeto em questão.

Podemos inferir que os estudantes valorizam a importância do estudo das ciências. Além disso, quando as estratégias de ensino e aprendizagem incorporam elementos da cultura científica, integrados e adaptados ao ambiente escolar, elas mobilizam sentimentos e emoções que geram uma percepção positiva em relação às aulas de ciências. Ao contrário das estratégias engessadas em metodologias mais tradicionais, que envolvem a repetição de padrões e fórmulas para a apropriação de

informações. Neste último caso, despertam sensações de desinteresse, tédio e dificuldade associadas aos processos de estudo e aprendizagem.

Esse prognóstico nos leva a refletir se as práticas convencionais presentes na cultura escolar, que se concentram na repetição de fórmulas, na realização de listas de exercícios e na aplicação de conceitos em contextos distantes da realidade dos alunos, como é comum nas aulas de ciências, estão verdadeiramente alinhadas com os objetivos da educação científica. Tais objetivos visam promover o envolvimento dos estudantes com os conceitos e práticas da comunidade científica, possibilitando a compreensão das implicações da ciência e tecnologia em contextos mais próximos e na vida no planeta como um todo.

Assim, seria considerável a persistência generalizada de estratégias que não afetam positivamente a aprendizagem e não estimulam o engajamento dos estudantes nas abordagens de ensino?

Ao considerarmos a dimensão atitudinal das RS e, consequentemente, os afetos envolvidos, reconhecemos seu papel fundamental em aproximar os estudantes das expectativas estabelecidas nos documentos oficiais para a alfabetização científica. É crucial, nesse sentido, ponderar que ações que gerem impacto positivo nos alunos, permitindo uma apreciação mais assertiva, têm maior probabilidade de promover estágios multidimensionais de aprendizagem. Isso implica em uma compreensão mais abrangente dos conhecimentos científicos, incluindo suas interações com a tecnologia e a sociedade, estabelecendo conexões cívicas e culturais no contexto de sua aplicação na configuração sociocultural.

Nesta tese, não adotamos uma postura prescritiva em relação aos comportamentos, discursos ou práticas associadas ao ensino das ciências. No entanto, focalizamos a importância de sua abordagem reflexiva para a compreensão dos conhecimentos e práticas socioculturais, bem como sua abrangência atitudinal e afetiva, relacionados à promoção da alfabetização científica dos estudantes. Portanto, neste epílogo, ressaltamos alguns aspectos que julgamos serem de grande importância para nossa reflexão.

Um aspecto fundamental a ser apreciado nesse contexto é que a tarefa de ensinar não se limita apenas ao domínio dos conteúdos da disciplina escolar e de seus métodos por parte do professor. Ela também envolve uma reflexão sobre as formas de conhecimento e suas dimensões relacionadas ao próprio ato de ensinar e aprender, bem como sobre o objeto de ensino em si. Sob essa perspectiva, o processo de aprendizagem envolve o engajamento com as propostas pedagógicas, com as ideias e

práticas científicas, no contexto da cultura científica escolar, tornando-as significativas no plano individual.

Na interseção dessas ações, destacamos o processo de mediação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos e a realidade dos estudantes, o que pode viabilizar a compreensão das implicações desses saberes nos contextos socioculturais mais amplos e sequenciais. Essa mediação facilita a conexão entre os conceitos científicos e as experiências dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo no sentido de sua aplicabilidade em suas vidas cotidianas. Os alunos, por conseguinte, são provocados a refletir de forma mais crítica e responsável sobre os aspectos sociais, éticos e ambientais relacionados a essa aplicabilidade. É nessa abordagem que encontramos, em sua essência, as perspectivas fundamentais da formação científica para a cidadania.

Ao abordarmos essas questões, consideramos importante integrá-las aos processos formativos docentes. Como um fenômeno sociocultural, a prática educativa não pode ser compreendida sem levar em conta as intrínsecas relações entre os elementos cognitivos, sociais e culturais que moldam o pensamento e as ações humanas. Portanto, tornam-se pertinentes as expectativas de uma educação intercultural[35], que se baseia em uma formação docente multidimensional, visando a um novo entendimento dos aspectos e diversidades socioculturais. Essa abordagem permite enxergá-los como elementos que enriquecem as experiências e ampliam a sensibilidade humana, contribuindo para as propostas que aspiram ao protagonismo estudantil.

Reconhecemos que este campo da formação docente é extremamente complexo devido à sua história, aos modelos recorrentes, aos discursos que o norteiam e, principalmente, à sua influência no desenvolvimento integral dos estudantes. Portanto, constitui-se como um terreno de embates e negociações sobre a eficácia de suas medidas para a formação de professores nos diversos campos disciplinares. Nesse contexto, também destacamos a crescente fragilização da atuação docente no país, decorrente das questões sociais e econômicas, bem como dos problemas relacionados às condições de trabalho diário dos professores. No entanto, é essencial a concepção e implementação de políticas efetivas que direcionem esses processos.

Outro aspecto relevante a ser considerado são as políticas de avaliação em larga escala, que influenciam diretamente as práticas de avaliação nas escolas, visando medir o progresso na aprendizagem. Essa “cultura de avaliação” permeia os sistemas de

[35] Ver Candau (2016).

ensino das escolas brasileiras, impulsionando a busca por resultados de maior proficiência, os quais são frequentemente associados à qualidade das instituições. As escolas têm enfrentado uma sobrecarga de iniciativas estabelecidas ao nível federal, estadual e municipal.

Em muitos casos, os sistemas de avaliação vêm acompanhados de testes padronizados para preparar os estudantes, além de manuais de preparação destinados aos professores. Como resultado, os objetivos relacionados à formação cidadã, ao engajamento prático, à mediação, ao diálogo e à contextualização são frequentemente negligenciados em favor de uma instrução mecânica voltada para alcançar bons resultados nessas avaliações. Isso leva a uma redução da educação científica a questões puramente operacionais, despertando uma percepção negativada em relação à educação escolar e ao seu papel historicamente estabelecido.

Os currículos frequentemente refletem esses objetivos ao estabelecerem os conteúdos mínimos e delinearem as competências e habilidades essenciais para a participação na sociedade, muitas vezes sob a influência da perspectiva de responsabilidade social das empresas e das políticas advindas de instituições financeiras internacionais. As ideologias neoliberais e o peso do poder econômico exercem uma forte influência nesse terreno.

Não aspiramos condenar todas as iniciativas que buscam criar documentos para orientar os currículos dos sistemas educacionais do país, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Reconhecemos a importância de sistemas normativos diante da complexidade do processo educacional, da diversidade geográfica e das diversas realidades educacionais, muitas vezes carentes de recursos para garantir uma educação equitativa para todos os alunos.

Entretanto, ao adotarmos essa posição, destacamos a importância de uma abordagem crítica para compreender quais perspectivas ideológicas influenciam esses currículos oficiais e os sistemas de avaliação da aprendizagem, bem como quais discursos reguladores estão presentes nesses instrumentos. Essa postura crítica é fundamental na formação e na prática pedagógica dos professores do Ensino Fundamental, especialmente ao buscar uma abordagem educacional que seja crítica e emancipatória, desafiando as diversas formas de dominação presentes nesse processo.

Devemos considerar, ainda, apesar da sua importância nos debates interdisciplinares sobre a compreensão dos fenômenos psicológicos em sua dimensão

social, algumas críticas direcionadas aos estudos de RS. Entre elas, destacam-se aquelas que questionam sua relação com os fenômenos culturais e ideológicos[36].

Neste contexto, é importante resgatar que as RS são formas de conhecimento de aporte sociocognitivo e afetivo, devendo ser interpretadas à luz de suas funcionalidades nas interações sociais cotidianas, como já discutido neste texto. Devido à sua natureza social, expressão linguística e práticas de grupos específicos, é compreensível que as RS dependam da esfera cultural na qual estão inseridas. Além disso, considerando a ideologia como um conjunto de ideias que serve para criar e manter relações de poder assimétricas, é razoável concluir que aspectos valorativos são inerentes a essas práticas. Portanto, é evidente que essa dimensão valorativa também esteja presente tanto na constituição das RS quanto nas suas orientações[37].

Isso nos leva a concluir que o estudo das RS nos permite explorar uma rede complexa de elementos, como cultura, ideologia, crenças e concepções, que subsidiam os discursos e práticas dos sujeitos que compõem um determinado grupo social. Além disso, com base nas análises realizadas nesta pesquisa e em estudos anteriores, podemos considerar a existência provável de sistemas de RS dentro do grupo. Investigar as possíveis relações entre objetos contingentes no grupo pode contribuir para uma compreensão mais profunda dos princípios subjacentes à transformação dessas representações.

Por fim, reconhecemos que pesquisas voltadas para a compreensão dessas formas de conhecimento socialmente elaborado, como o presente estudo, oferecem recursos valiosos para o acompanhamento dos processos de ensino e aprendizagem no campo das ciências. Essas pesquisas possibilitam reflexões sobre os fatores socioculturais presentes nos contextos de estudantes e professores, os quais desempenham um papel crucial para a compreensão das relações com as disciplinas escolares, da admissão de novos conhecimentos e práticas ou mesmo na reformulação dos já existentes.

Retomando a epígrafe desta tese, que delineia nossa motivação inicial, é importante reconhecer que nossa compreensão sobre o objeto ensino das ciências e seu papel nas trajetórias educacionais está longe de estar completa. Embora tenhamos empregado uma abordagem estrutural, apoiada na análise de dados textuais, que proporcionou reflexões valiosas e respostas significativas para nossa questão inicial de pesquisa, consideramos que essa abordagem por si só pode não ser suficiente para

[36] Ver Constantino (2007).
[37] Ver Guareschi (2000).

lidar com um objeto tão complexo, que envolve a comunicação e a formação de comportamentos por parte de estudantes e professores (como observado em nosso trabalho de mestrado).

Nossa busca por novos significados e uma compreensão mais ampla das representações de estudantes e professores nos leva a reconhecer a importância da complementaridade de novos enfoques para lidar com a complexidade desse fenômeno representacional. Uma abordagem de natureza epistemológica desse objeto, buscando entender de forma mais abrangente seu processo de ancoragem em sua construção ontológica e histórica para os grupos envolvidos, emerge como um desafio a ser enfrentado em futuros processos formativos.

Referências bibliográficas

ABRIC, J.-C. A Abordagem estrutural das representações sociais. *In*: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (orgs.). **Estudos interdisciplinares em representação social**. 2. ed. Goiânia: AB, 2000. p. 27-38.

ABRIC, J.-C. Abordagem estrutural das representações sociais: desenvolvimentos recentes. *In*: CAMPO, P. H. F.; LOUREIRO, M. C. L. (orgs.). **Representações sociais e práticas educativas**. Goiânia: Editora da UCG, 2003. p. 37-58.

ABRIC, J.-C. Central system, peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. **Papers on Social Representations**, v. 2, p. 75-78, 1993. Disponível em: http://psr.iscte-iul.pt/index.php/PSR/article/view/126/90.

ABRIC, J.-C. L'approche structurale des représentations sociales: développements récents. **Psychologie et société**, v. 4, p. 81-106, 2001.

ABRIC, J.-C. Metodología de recolección de las representaciones sociales. *In*: ABRIC, J.-C. (org.). **Prácticas sociales y representaciones**. México: Ediciones Covoacén, S. A. de C. V., 2001a. p. 53-74.

AGNOLETTO, R.; BELLINI, M. A representação social do conceito de evolução de Darwin por professores de biologia. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 13-32, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2012.v5i1.a21134.

AIRES, B. F. C.; BASTOS, R. P. Representações sobre meio ambiente de alunos da educação básica de palmas (TO). **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 1- 17, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200007.

ALMEIDA, M. N. *et al.* O rio Pomba sob o olhar dos alunos do ensino fundamental, segundo segmento, em duas escolas municipais de santo Antônio de Pádua/RJ. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 13-34, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2017.v10i2.a21261.

ALVES MAZZOTTI, A. J. A abordagem estrutural das representações sociais. **Psicologia da Educação**, n. 14/15, p. 17-37, 2002. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/psicoeduca/article/view/31913.

ALVES MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à Educação. **Múltiplas Leituras**, v. 1, n. 1, p. 18-43, 2008. Disponível em: DOI: http://dx.doi.org/10.15603/1982-8993/ml.v1n1p18-43.

APPLE, M. W. A política do conhecimento oficial: faz sentido a idéia de um currículo nacional? In: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. (orgs). **Currículo, cultura e sociedade**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 59-92.

APPLE, M. W. Produzindo diferença: neoliberalismo, neoconservadorismo e a política de reforma educacional. **Linhas Críticas**, n.46, p. 606-644, 2015. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1935/193543849005.pdf.

ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, v. 29, n. 2, p. 7-15, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ci/a/ShzKdLbqJDPfssvSw9xWPrw/?format=pdf&lang=pt.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. Towards a paradigm for research on social representations. **Journal for Theory of Social Behaviour**, v. 29, n. 2, p. 163-186, 1999. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-5914.00096.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BERK, A.; ROCHA, M. B. Filmes utilizados no Ensino de Ciências e as possibilidades de discussões sobre a ciência. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 4, p. 120-132, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.17648/ActaScientiae.scientiae.v20iss4id3788.

BERTOLDO, R. B.; BOUSFIELD, A. B. S. **Représentations sociales du changement climatique**: effets de contexte et d'implication. Temas em Psicologia, v. 19, n. 1, p. 121-137, 2011. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2011000100009&lng=pt&nrm=iso.

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

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2013.

BONETO, C.; MANRIQUE, A. L.; MOREIRA, G. E. Indícios de representações sociais em uma comunidade de prática enquanto espaço de formação continuada. **Vidya**, v. 38, n. 1, p. 23-43, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.37781/vidya.v38i1.2166.

BONFIM, Z. A. C.; ALMEIDA, S. F. C. Representação social, conceituação, dimensão e funções. **Revista de Psicologia**, v. 9/10, n. 1/2, p. 75-89, 1992.

BORTOLAI, M. M. S. *et al.* A representação social sobre "água" de professores do ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 1-23, 2019. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4831.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, SEF, 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Casa Civil, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Lei de Aprovação do Plano Nacional de Educação – PNE. Brasília: Casa Civil, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Casa Civil, 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1971. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 24 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2022**. Brasília: MEC/Inep, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 01/2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=159261-rcp001-02&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/1997**. Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/Res02.pdf.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22015.pdf?query=LICENCIATURA.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: MEC, 2015. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução CNS Nº 510/2016**. Dispõe sobre normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Brasília: MS, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS Nº 466/2012**. Considerando o disposto na Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, que impõe revisões periódicas a ela, conforme necessidades nas áreas tecnocientífica e ética, aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: MS, 2013.

CACHAPUZ, A. *et al*. Importância da educação científica na sociedade atual. In: CACHAPUZ, A. *et al.* (orgs.). **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p.19-34.

CALHEIRO, L. B.; DEL PINO, J. C.; PALANDI, J. Aprendizagem significativa: análise de mapas conceituais a partir das representações sociais da radiação. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, p. 1-20, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2020v26n1p39-60.

CAMARGO, B. V. Estratégias de pesquisa pluri-metodológicas. In: MOREIRA, A. S. P. *et al*. (orgs.). **Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2005. p. 19-24.

CAMARGO, B. V. **Métodos e procedimentos de pesquisa em ciências humanas e psicologia**. Curitiba: Editora CRV, 2020.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual Iramuteq**. Florianópolis: LACCOS-UFSC, 2013. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>.

CAMARGO, B. V.; WACHELKE, J. The study of social representacions systems: relashionships involving representacions on aging, AIDS and the body. **Papers on Social Representations**, v. 19, n. 21, p. 1-22, 2010. Disponível em: http://laccos.com.br/pdf/Camargo_Wachelke2010.pdf.

CAMARGO, F. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? In: CAMARGO, F.; DAROS, T. (orgs.). **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. pp. 13-18.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMPOS, P. H. F. A abordagem estrutural e o estudo das relações entre práticas e representações sociais. In: CAMPOS, P. H. F.; LOUREIRO, M. C. S. (orgs.). **Representações sociais e práticas educativas**. Goiânia: UCG, 2003. p. 21-36.

CAMPOS, P. H. F. O estudo da ancoragem das representações sociais e o campo da educação. **Revista de Educação Pública**, v. 26, n. 63, p. 775-797, 2017. Disponível em: 10.29286/rep.v26i63.4187.

CAMPOS, P. H. F.; ROUQUETTE, M. L. Abordagem estrutural e componente afetivo das representações sociais. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.16, n.3, p. 435-445, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-79722003000300003.

CANDAU, V. M. F. A formação de educadores: uma perspectiva multidimensional. **Em Aberto**, v. 1, n. 8, p. 18-23, 1982. Disponível em: http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/1777.

CANDAU, V. M. F. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 161, p. 802-820, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/198053143455.

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89–100, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

CODO, W.; GAZZOTTI, A. A. Trabalho e afetividade. In: CODO, W. (org.). **Educação**: carinho e trabalho. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 48-59.

CONSTANTINO, E. P. *et al*. O método histórico-dialético: contribuições da teoria das representações sociais e da psicologia sócio-histórica. In: CONSTANTINO, E. P. (org.) **Percursos da psicologia qualitativa em psicologia**. São Paulo: Arte & Ciência, 2007. p. 39-60.

CORDEIRO, M. P.; FREITAS, T. R.; CONEJO, S. P.; DE LUIZ, G. M. Como pensamos ética em pesquisa. In: SPINK, M. J. P.; BRIGAGÃO, J. I. M.; NASCIMENTO, V. L. V.; CORDEIRO, M. P. (orgs.). **A produção de informação na pesquisa social: compartilhando ferramentas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2014. p. 31-56.

CORREIA, J. C.; JOIA, L. A. A representação social das competências essenciais aos CIOs sob a perspectiva dos profissionais de TI. In: ENCONTRO DA ANPAD, XXXVIII., 2014, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos** [...] Rio de Janeiro: ANPAD, 2014. p. 1-16. Disponível em: https://silo.tips/download/a-representaao-social-das-competencias-essenciais-aos-cios-sob-a-perspectiva-dos.

CORTINA, A. **Cidadãos do mundo para uma teoria da cidadania**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

COSTA, A. C.; VIEIRA, M. A. **Protagonismo juvenil**: adolescência, educação e participação democrática. São Paulo: FTD, 2006.

COSTA, E. M.; MATTOS, C. C.; CAETANO, V. N. S. Implicações da BNC-formação para a universidade pública e formação docente. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. esp. 1, p. 896-909, 2021. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14924/10561.

CUNHA, F. M. **Pensamento e ação do professor**: tendências no Ensino de Ciências. 2006. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvvQBWm5s/.

DANY, L. Analyse qualitative du contenu des représentations sociales. In: LO-MONACO, G.; DELOUVÉE, S.; RATEAU, P. (orgs.). **Les représentations sociales**. Bruxelles: De Boeck, 2016. p. 85-102.

DAROS, T. Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais. In: CAMARGO, F.; DAROS, T. (orgs.). **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. pp. 8-12.

DEBOM, C. R.; MOREIRA, M. A. Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 120-140, 2016. Disponível em: 10.3895/Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.v9n2.1960.

DEGENNE, A.; VERGÈS, P. Introduction à l'analyse de similitude. **Revue Française de Sociologie**, v. 14, n. 4, p. 471-511, 1973. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1973_num_14_4_1060.

DELIZOICOV, N. C.; DELIZOICOV, D. História da ciência e a ação docente: a perspectiva de Ludwik Fleck. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (orgs.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFRN, 2012. p. 229-260.

DEMO, P. **Educação emancipatória precisa da educação científica**. Campo Grande: Governo do Mato Grosso do Sul, 2017.

DIÓRIO, A. P. I.; COSTA, M. A. F.; SANTANA, G. C. A. A teoria das Representações Sociais como referencial teórico-metodológico na pesquisa em ensino de biociências e saúde. **Revista Praxis**, v. 9, n. 17, p. 1-24, 2017. Disponível em: http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/Revista Praxis/article/view/685/1220.

DIÓRIO, A. P. I.; COSTA, M. A. F.; SANTANA, G. C. A. Representações sociais da Aids, da saúde e da doença: aportes para o Ensino de Biociências e Saúde. **Revista Praxis**, v. 9, n. 18, p. 1-24, 2017. Disponível em: http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/Revista Praxis/article/view/775/1464.

DOISE, W. Attitudes et représentations sociales. In: JODELET, D. (org.). **Les représentations sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1989. p. 220-238.

DOISE, W. Da psicologia social à psicologia societal. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 27-035, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n1/a04v18n1.pdf.

DOISE, W. Sistema e metassistema. In: ALMEIDA, A. M. O.; SANTOS, M. F. S.; TRINDADE, Z. A. (orgs.). **Teoria das Representações Sociais**: 50 anos. Brasília: Technopolitik, 2014. p. 161-209.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf.

DUARTE, F. T. B.; MACHADO, P. F. L. Reconhecendo processos simbólicos no ensino de enfermagem por meio de estudos em representações sociais. **Revista Praxis**, ano VI, n. 11, p. 1-24, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.47385/Revista Praxis.v13.n26.3063.

DUVEEN, G. Introdução. In: MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

EAGLETON, T. **A ideia de cultura**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

ESPÍNDOLA, E. B. M. Competências e representações profissionais de professores de matemática. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 37, p. 1-23, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18542/amazRevista de Educação, Ciências e Matemática.v16i37.7570.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria da Educação. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Espírito Santo**: avaliação e monitoramento da educação básica. Vitória: CAED/UFJF, 2019. Disponível em: https://avaliacaoemonitoramentoespiritosanto.caeddigital.net/#!/resultados.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo do Espírito Santo**: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Vitória: SEDU-ES, 2020. Disponível em: https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/.

FARR, R. M. **As raízes da psicologia social moderna**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

FARR, R. M. Representações sociais: a teoria e sua história. In: GUARESCHI, P.; JOVCHELOVITCH, S. (orgs.). **Textos em representações sociais**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2013a. p. 27-51.

FELIPE, E. S. Novas diretrizes para a formação de professores: continuidades, atualizações e confrontos de projetos. **Boletim ANPEd**, n. p., jul/ago de 2020. Disponível em: https://www.anped.org.br/boletim/6644/7506.

FÉLIX, L. B. *et al*. O conceito de sistemas de representações sociais na produção nacional e internacional: uma pesquisa bibliográfica. **Psicologia e Saber Social**, v. 5, n. 2, p. 198-217, 2016. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/psi-sabersocial/article/view/20417.

FERRETTI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; TARTUCE, G. L. B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 122, p. 411–423, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-15742004000200007.

FLAMENT, C.; ROUQUETTE, M.-L. **Anatomie des idées ordinaires**. Paris: Armand Colin, 2003.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FONSECA, C. V.; LOGUERCIO, R. Q. Representações sociais da nutrição: proposta de produção de material didático de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 1-20, 2013. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/Investigações em Ensino de Ciências/article/view/139.

FORESTI, T. *et al*. Representação social da escola: relato de um estudo de caso instrumental. **Psicologia em Estudo**, v. 28, p. e46260, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4025/psicolestud.v28i0.46260.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREITAS, J. D.; REIS, S. B. Ensino de Ciências e formação profissional em saúde de nível médio: representações sociais e visões de ciência. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 1- 17, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000300011.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. **Educação & Sociedade**, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ES0101-73302014143817.

FREITAS, L. Q. **Medidas de Centralidade em Grafos**. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FREITAS, R. G. A.; MEIRELLES, R. M. S. Representações sociais sobre o meio ambiente de estudantes do ensino profissionalizante na Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas sul-ocidental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 15-41, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2018.v11i1.a21280.

FREITAS, T. S. *et al.* Pesquisas em representações sociais: uma análise em rede da produção bibliográfica em periódicos nacionais avaliados na área de ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 1-20, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.Investigações em Ensino de Ciências2019v24n2p01.

FREITAS, T. S.; VITTORAZZI, D. L.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. Matemática e representações sociais: um estudo quali-quantitativo a partir de teses e dissertações. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-23, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.26843/Revista de Ensino de Ciências e Matemática.v12n3a18.

GARELLI, F. *et al.* Formación docente y representaciones sobre Salud: caminos para la Educación en Salud desde una mirada crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 1-22, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172017190106.

GEBOERS, E. *et al*. Review of the effects of citizenship education. **Educational Research Review**, v. 9, p. 158-173, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.02.001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación En La Scuela**, n. 43, p. 27-37, 2001. Disponível em: https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/60304.

GOLEMBEK, D. A. **Aprender e ensinar ciências**: do laboratório à sala de aula (e vice-versa). 2. ed. São Paulo: Sangari do Brasil / Fundação Santillana, 2009.

GOUVEIA, D. S. M.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. A formação educacional na EJA: dilemas e representações sociais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 1-22, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172015170310.

GRACIA, T. I. Representaciones sociales: teoría y método. In: GRACIA, T. I. (org.). **Ideologías de la vida cotidiana**. Barcelona: Sendai, 1988. p. 13-89.

GUARESCHI, P. A. Pressupostos metafísicos e epistemológicos na pesquisa. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 2, p. 245-255, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-79722003000200004.

HAO, M. *et al*. Assessing biological dissimilarities between five forest communities. **Forest Ecosystems**, v. 6, n. 30, p. ,2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40663-019-0188-9.

HARRIS, P. L. **Criança e emoção**: o desenvolvimento da compreensão psicológica. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

HEGEL, G. W. F. **Fenomenologia do Espírito**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

HILGER, T. R.; MOREIRA, M. A. Uma revisão de literatura sobre trabalhos em representações sociais relacionados ao ensino de física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 10-21, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/article/view/4342.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/castelo/panorama.

IZQUIERDO AYMERICH, M.; ADÚRIZ BRAVO, A. Epistemological foundations of school science. **Science & Education**, v. 12, n. 1, p. 27-43, 2003. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1023/A:1022698205904.

JACCARD, P. Distribution de la flore alpine dans le bassin des dranses et dans quelques régions voisines. **Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles**, v. 37, n. 140, p. 241-272, 1901. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5169/seals-266440.

JODELET, D. Représentations sociales: um domaine em expansion. In: JODELET, D. (org.). **Les représentations sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1989. p.31-61.

JODELET, D. Returning to past features of Serge Moscovici's theory to feed the future. **Papers on Social Representations**. v. 20, p. 39.1-39.11, 2011. Disponível em: https://psr.iscte-iul.pt/index.php/PSR/article/view/454.

JODELET, D. Sobre as funções e os efeitos das representações sociais nos planos individual e social. In: **JORNADA INTERNACIONAL SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS**, 12., 2023, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UERJ, 2023. No prelo.

JOVCHELOVITCH, S. **Os contextos do saber**: representações, comunidade e cultura. Petrópolis: Vozes, 2008.

JOVCHELOVITCH, S. Psicologia social, saber, comunidade e cultura. **Psicologia & Sociedade**, v. 16, n. 2, p. 20-31, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-71822004000200004.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, p. 9-44, 2001. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38749.

KENSKY, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciência e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

KRÜTZMANN, F. L.; NETO, L. C. B. T. Representações sociais de estudantes de biologia sobre as futuras atividades profissionais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-22, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172019210114.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LANE, S. T. M. O processo grupal. In: LANE, S. T. M.; CODO, W. (orgs.). **Psicologia Social**: O homem em movimento. São Paulo: Brasiliense, 1984. p. 78-98.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 10-21, 2014. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135447/ISSN1806-5104-2014-14-03-41-59.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOUR, B.; WOOGAL, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1999.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999a.

LIMA, M. C. A. B.; MACHADO, M. A. D. As representações sociais dos licenciandos de física referentes à inclusão de deficientes visuais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 1-22, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172011130308.

LIMA, N. W.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. A não-modernidade de Bruno Latour e suas implicações para a Educação em Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 367-388, ago. 2018. Disponível em:https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p367.

LIMA, R. C. P.; SANTOS, I. S. Representações sociais e práticas em escolas do ensino fundamental: efeitos de unidades de polícia pacificadora (UPP) no Rio de Janeiro. **Psicologia e Saber Social**, v. 6, n. 1, p. 67-86, 2017. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/psi-sabersocial/article/view/30666.

LOPES, A. C.; GOMES, M. M.; LIMA, I. S. Diferentes contextos na área de ciências nos PCNS para o ensino médio: limites para a integração. **Contexto e Educação**, n. 69, p.45-67, 2003. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1152.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt.

LUCKESI, C. C. **Verificação ou avaliação**: o que pratica a escola? A construção do projeto de ensino e avaliação. São Paulo: FDE, 1990.

LUIZ, M. C.; GINEBRO, T. N. Ensino de Ciências e o teatro: representações sociais a respeito das ciências e dos cientistas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 2, p. 1-20, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.Investigações em Ensino de Ciências2021v26n2p196.

MACHADO, M. S.; SIQUEIRA, M. Ensino de Ciências e inclusão: representações sociais de professoras do ensino fundamental II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-23, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/21172020210101.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. *et al.* Concepções e representações sociais de professores sobre a sua formação inicial: construção e validação de um questionário. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-24, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/21172020210110.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 1-17, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100013.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações sociais e direcionamento para a educação ambiental na reserva biológica das Perobas, Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 1-20, 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/Investigações em Ensino de Ciências/article/view/214.

MAGALHÃES, H. H. S. R.; PORTE, L. H. M. Percepção de educadores infantis sobre educação alimentar e nutricional. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 1, p. 1-17, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320190010009.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo: USP/UNIVESP, 2002.

MARCHAND, P.; RATINAUD; P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle Française (septembre-octobre 2011). **Actes**

des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles. JADT, p. 687–699, 2012.

MARKOVÁ, I. **Dialogicidade e representações sociais**: as dinâmicas da mente. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

MARTINS, A. E. P. S.; SILVA, F. S. O.; NICOLLI, A. A. A história do Ensino de Ciências no Brasil e a elaboração da Base Nacional Comum Curricular. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, p. 1-17, 2021. Disponível em: https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3931/2010.

MAZUR, E. **Peer instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MCLAUGHLIN, T. Citizenship, Diversity and Education: a philosophical perspective. **Journal of Moral Education**, v. 21, p. 235-250, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1080/0305724920210307.

MEDEIROS, A. M. S. O papel da escola na formação do cidadão. **Contrapontos**, v. 6, n. 3, p. 565-574, 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-71142006000300013&lng=en&nrm=iso.

MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M.; LIMA, C. M. A teoria das representações sociais nos estudos sobre representações de professores. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 137, p. 549–576, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-15742009000200011.

MIRANDA, C. L.; REZENDE, D. B.; LISBÔA, J. C. F. A licenciatura e a construção das representações sociais sobre ser professor de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 1-20, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.Investigações em Ensino de Ciências2016v20n2p1.

MONROE, N. B. *et al.* O tema transversal saúde e o Ensino de Ciências: representações sociais de professores sobre as parasitoses intestinais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2013. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/Investigações em Ensino de Ciências/article/view/146.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. pp. 1-25

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. F. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 156-168, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/99YrW4ny4PzcYnSpVPvQMYk/abstract/?lang=pt#.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1037-1057, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000300019.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

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

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

MOSCOVICI, S. Lo social em tiempos de transición - Entrevista concedida a Mireya Losada. **SIC**, n. 617, p. 302-305, 1999. Disponível em: https://biblioteca.gumilla.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=142405.

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

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação coma História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/237.

MUHR, T. ATLAS.ti: a prototype for the support of text interpretation. **Qualitative Sociology**, v. 14, n. 4, p. 349-371, 1991. Disponível em: https://doi.org/10.1007/BF00989645.

NASCIMENTO SCHULZE, C. M. Contribuições da teoria das representações sociais para a difusão científica. In: NASCIMENTO-SCHULZE, C. M.; JESUINO, J. C. (orgs.). **Representações sociais, ciência e tecnologia**. Lisboa: Instituto Piaget, 2008. p. 25-41.

NEGRI, H. F. O. *et al.* Representações sociais de licenciandos sobre ser professor de ciências. **Revista Praxis**, v. 10, n. 20, p. 1-24, 2018. Disponível em: http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/Revista Praxis/article/view/782/2204.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: característica, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v.1, n.3, p. 1-5, 1996.

NEWMAN, M. E. J.; GIRVAN, M. Finding and evaluating community structure in networks. **Physical Review E**, v. 69, n. 2, p. 1-15, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1103/PhysRevE.69.026113.

NOBLE, H.; MITCHELL, G. What is grounded theory?. **Evidence-Based Nursing**, v. 19, p. 34-35, 2016. Disponível em: https://ebn.bmj.com/content/19/2/34.

OLIVEIRA, G. A.; BELLINI, L. M.; LARA, R. M. Entre representações e discursos: os sentidos da matemática escolar nas formulações de docentes. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 2, p. 1-22, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172014160201.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ser professor de física: representações sociais na licenciatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-22, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172019210107.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; GIMENES, E. R. Conhecimentos, valores e práticas (KVP) em licenciandos em física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 1-20, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2021.e67831.

PEREIRA, M. M.; ABIB, M. L. V. S. Memória, cognição e afetividade: um estudo acerca de processos de retomada em aulas de física do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v.22, n.4, p.855-873, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZB4nzhKNd6yMDDwSBNFjF3G/abstract/?lang=pt.

PEREZ, J. A. *et al*. In memoriam Serge Moscovici (1925-2014). **Psicologia e Saber Social**. v. 3, n. 2, p. 182-190, 2014. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/psi-sabersocial/article/view/14605/11069.

PETTER, C. M. B.; MOREIRA, M. A. Representação social de ciência: um estudo preliminar nas séries iniciais do ensino fundamental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 13-33, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2012.v5i1.a21136.

PISCHETOLA, M.; MIRANDA, L. T. Metodologias ativas: uma solução simples para um problema complexo? Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, p. 30-56, 2019. Disponível em: http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/5822.

POLLI, G. M.; WACHELKE, J. **Confirmação de centralidade das representações sociais pela análise gráfica do questionário de caracterização**. Temas em Psicologia, v. 21, n. 1, p. 97-104, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000100007&lng=pt&nrm=iso.

POMBO DE BARROS, C. F.; ARRUDA, A. M. S. Afetos e representações sociais: contribuições de um diálogo transdisciplinar. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 26, n. 2, p. 351-360, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-37722010000200017.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J. P. (org.). **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.

RANGEL, M. Das dimensões da representação do “bom professor” às dimensões do processo de ensino-aprendizagem. In: TEVES, N.; RANGEL, M. (orgs.). **Representação social e educação**: temas e enfoques contemporâneos de pesquisa. Campinas: Papirus, 1999. p. 47-78.

RATEAU, P.; LO MONACO, G. La teoría de las representaciones sociales: orientaciones conceptuales, campos de aplicaciones y métodos. **Revista CES Psicología**, v. 6, n.1, p. 22-42, 2013.

RECEPUTI, C. C. *et al.* A experimentação pelo olhar de graduandos em Química: relações com o contexto formativo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 1-20, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.Investigações em Ensino de Ciências2020v25n2p313.

RECEPUTI, C. C. *et al.* Representação social de coordenadores de área do Pibid-Química sobre “experimentação”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-22, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/21172020210125.

REIS, R. D. C.; MORTIMER, E. F. Um estudo sobre licenciaturas em ciências da natureza no brasil. **Educação em Revista**, v. 36, p. e205692, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-4698205692.

ROCHA, M. B.; FRANÇA, G. A. Gênero e sexualidade: como os licenciandos em ciências biológicas concebem esses temas?. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 19-40, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2013.v6i1.a21003.

ROSA, C. A.; ROSSO, A. J.; FERREIRA, A. C. Representações sociais dos licenciandos sobre o estágio curricular supervisionado. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1-22, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-211720182001023.

ROSA, C. A.; SCHEMIGUEL, K.; EMILIO, M. Astrobiologia: representações sociais e contribuições para a formação de professores de ciências e biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 1-23, 2021. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/Revista de Educação, Ciências e Matemática/article/view/7035/3557.

ROUQUETTE, M-L. Representações e práticas sociais: alguns elementos teóricos. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, C. P. (orgs.). **Estudos interdisciplinares de representação social**. 2. ed. Goiânia: AB, 2000. p. 39-46.

ROZA, R. G. G.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. Ética no cenário escolar brasileiro: a prática social e as representações sociais. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. 1-23, 2020. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5308/0.

SÁ, C. P. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998.

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SÁ, C. P. Representações sociais: teoria e pesquisa no núcleo central. **Temas em Psicologia**, v. 4, n. 3, p. 19-33, 1996. Disponível em; http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1996000300002.

SÁ, C. P. Sobre o campo de estudo da memória social: uma perspectiva psicossocial. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 2, p. 290-295, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/prc/a/gZh3Nm9yR4s7TrFGXD3Rvrp/abstract/?lang=pt.

SÁ, C. P.; ARRUDA, A. O estudo das representações sociais no Brasil. **Revista de Ciências Humanas**, ed. esp., p. 11-31, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.5007/%25x.

SANTOS, A. G.; FALCÃO, E. B. M.; CERQUEIRA, R. Praticar ciência: estudantes ensinam como aprender teoria da evolução e lidar com as crenças religiosas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-15, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p103.

SANTOS, A. G.; VALENTE, J. A. S. Fundamentos epistemológicos de representações sociais em dissertações na área de educação em ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 8, n. 16, p. 1-22, 2012. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18542/amazRevista de Educação, Ciências e Matemática.v8i16.1667.

SANTOS, N. B.; BELLINI, L. M. Representações sociais no Ensino de Ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 3, p. 13-35, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2016.v9i3.a21232.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, P. 474-550, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/abstract/?lang=pt.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/355.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL#.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 563–567, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5mWbk4cxM9hWfdQhntSLFK/.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/19/189.

SATHLER, K. S. O. M.; ESQUINCALHA, A. C. Representações sociais de professores de física e estudantes acerca da educação inclusiva. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-23, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.26843/Revista de Ensino de Ciências e Matemática.v12n4a26.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-24782009000100012.

SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. **Ensino de Ciências por investigação**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Centro de Divulgação e Cultura - CDCC, 2009.

SCHWARZ, M. L.; ANDRE, P.; SEVEGNANI, L. A riqueza biológica do bioma mata atlântica nas representações das crianças. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1- 17, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100010.

SCHWARZ, M. L. *et al.* "Chuva, como te queremos!": representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 1- 17, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320160030007.

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. Disponível em: https://doi.org/10.26843/rencima.v9i4.1388.

SHEN, B. S. P. Science Literacy: public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. **American Scientist**, v. 63, n. 3, p. 265-268, 1975. Disponível em: www.jstor.org/stable/27845461.

SILVA, F. D. A.; CUNHA, A. M. O. Representações sociais de professores da educação infantil sobre o desenvolvimento da prática pedagógica em meio ambiente. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 1- 17, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320160040011.

SILVA, F.; CUNHA, A. M. Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1- 17, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100003.

SILVA, M. J.; SILVA, G. C.; TREVISAN, I. Representações sociais de meio ambiente: um estudo com licenciandos de diferentes cursos da UEPA, campus Altamira. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 11, n. 21, p. 1-21, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18542/amazRevista de Educação, Ciências e Matemática.v11i21.2421.

SILVA JUNIOR, L. A.; LEÃO, M. B. C. O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 3, p. 715-728, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320180030011.

SIMÕES PEREIRA, J. M. S. **Grafos e redes**: teoria e algoritmos básicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

SIMPLÍCIO, P. R. G.; SANTOS, A. C. Representações sociais e práticas curriculares: um encontro nas aulas de biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 1-23, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.26843/Revista de Ensino de Ciências e Matemática.v11i6.2530.

SOUSA, Y. S. O. O uso do software Iramuteq: fundamentos de lexicometria para pesquisas qualitativas. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 21, n. 4, p. 1541-1560, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.12957/epp.2021.64034.

SOUZA, C. T. V. *et al.* Compartilhando saberes sobre alimentação saudável entre promotores da saúde comunitária: contribuições para uma visão ampliada da promoção da saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 11, n. 3, p. 20-39, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2018.v11i3.a21544.

SOUZA, D. C.; ROSA, C. C. Representação social e modelagem matemática: possiblidades e limitações. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 2, p. 1-20, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2020v26n2p83-99.

SOUZA, T. B. G. Representação social de meio ambiente dos estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas do CEUNES/UFES. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 13-31, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2014.v7i1.a21171.

SPINK, M. J. P. Apresentação. In: SPINK, M. J. P. (org.). **O Conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 2004a. p. 7-15.

SPINK, M. J. P. As representações sociais como construções cognitivo/afetivas marcadas pela funcionalidade: contribuição para a constituição de uma psicossociologia do conhecimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA E INTERCÂMBIO CIENTÍFICO, V., 1994, Caxambu. **Anais eletrônicos** [...] Caxambu: ANPEPP, 1994. p. 168-169. Disponível em: https://www.anpepp.org.br/acervo/Simpos/An05T17.pdf.

SPINK, M. J. P. O conceito de representação social na abordagem psicossocial. **Cadernos de Saúde Pública**, n.9, p.300-308, jul./set., 1993. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/3V55mtPK8KXtksmhbkcctkj/abstract/?lang=pt.

SPINK, M. J. P. O estudo empírico das representações sociais. In: SPINK, M. J. P. (org.). **O Conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 2004b. p. 85-108.

TAVARES, D. A. L. **Trajetórias da formação docente: o caso da Licenciatura Curta em Ciências das décadas de 1960 e 1970**. 2006, p. 203. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, 2006.

TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. O processo de apropriação das tecnologias na prática profissional dos docentes da área do ensino das ciências e matemática: um estudo preliminar a partir da teoria das representações sociais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 1-15, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37954.

TESTA BRAZ DA SILVA, A. M.; MAZZOTTI, T. B. A física pelos professores de física: a contribuição da teoria das representações sociais. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 515-528, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000300005.

TOLENTINO, P. C.; ROSSO, A. J. As representações sociais dos licenciandos em ciências biológicas sobre o ser biólogo e o ser professor. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 1-22, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172014160301.

TRIANI, F. S.; BIZERRA, C. C.; NOVIKOFF, C. A influência da cultura sobre as representações sociais. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 14, n. 36, p. 7-21, 2017. Disponível em: http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/1216.

TRIANI, F. S.; NOVIKOFF, C. As formas de valoração e afrontamento na formação de professores (inicial) dos estudantes dos cursos de educação física. **Revista Praxis**, ano VI, n. 11, p. 1-24, 2014. Disponível em: http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/Revista Praxis/article/view/612.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 1-22, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172012140303.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D. MIRANDA, N. A.; SIMON, F. A. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Prisma.com**, n. 8, p. 19-46, 2009. Disponível em: https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/2065/1901.

VERGÈS, P.; BOURICHE, B. L'analyse des données par les graphes de similitude. **Sciences Humaines**, 2001.

VERONESE, M. V.; GUARESCHI, P. A. Articulando representações sociais e cotidiano. In: VERONESE, M. V.; GUARESCHI, P. A. (orgs.). **Psicologia do cotidiano**: representações sociais em ação. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 9-16.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. "Eu não confio na evolução, mas no resto eu confio quase que às cegas." Evolução biológica: o limite entre ciência e crença religiosa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 13-38, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2012.v5i2.a21069.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. Laicidade e Ensino de Ciências: a necessária reflexão na escola privada. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 1-18, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37736.

VIEIRA, V.; FALCÃO, E. B. M. Visões sobre a teoria evolutiva: pressões institucionais religiosas e ciência. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 13-36, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2014.v7i1.a21161.

VILLAS BOAS, L. P. S. Teoria das representações sociais e o conceito de emoção: diálogos possíveis entre Serge Moscovici e Humberto Maturana. **Psicologia da Educação**, n. 19, p. 143-166, 2004. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752004000200008&lng=pt&nrm=iso.

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. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/envioColeta/detalhesDados/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&idTrabalho=23835441.

VITTORAZZI, D. L. *et al.* Os temas de Biologia sob a ótica das representações sociais nas pesquisas em Ensino de Ciências: um levantamento no cenário nacional. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 17-37, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.22409/resa2019.v12i1.a21517.

VITTORAZZI, D. L.; FREITAS, T. S.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. A Ciência na percepção de alunos da primeira etapa do Ensino Fundamental: um enfoque estrutural das representações sociais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 1-23, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.26843/Revista de Ensino de Ciências e Matemática.v11i6.2133.

VITTORAZZI, D. L.; GOUVEIA, D. S. M.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. Representações sociais do meio ambiente: implicações em abordagens de educação ambiental sob a perspectiva crítica com alunos da primeira etapa do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 26, p. 1-17, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320200054.

VITTORAZZI, D. L.; GOUVEIA, D. S. M.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. **Tecnologias, Ensino de Ciências e as representações sociais de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. No prelo.

VITTORAZZI, D. L.; TESTA BRAZ DA SILVA, A. M. As representações do Ensino de Ciências de um grupo de professores do ensino fundamental: implicações na formação científica para a cidadania. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-22, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/21172020210103.

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. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-02062016-105635/pt-br.php.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: M. Fontes, 1984.

WACHELKE, J. F. R.; CAMARGO, B. V. Representações sociais, representações individuais e comportamento. **Revista Interamericana de Psicologia**, v. 41, n. 3, p. 379-390, 2007.

WACHELKE, J. Social representations: a review of theory and research from the structural approach. **Universitas Psychologica**, v. 11, p. 729-741, 2012. Disponível em: http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/download/766/2867.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 27, n. 4, p. 521-526, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000400017.

WACHELKE, J.; WOLTER, R.; MATOS, F. R. Efeito do tamanho da amostra na análise de evocações para representações sociais. **Liberabit**, v. 22, n. 2, p. 153-160, 2016. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272016000200003.

WAGNER, W. Características das Representações Sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, C. P. (orgs.). **Estudos interdisciplinares de representação social**. Goiânia: AB, 1998. p. 3-25.

WAGNER, W. Sócio-gênese e características das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (orgs). **Estudos interdisciplinares em representação social**. 2. ed. Goiânia: AB, 2000. p. 3-25.

WOLTER, R. P.; WACHELKE, J. Índices complementares para o estudo de uma representação social a partir de evocações livres: raridade, diversidade e comunidade. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, v. 15, n. 2, p. 119-129, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872013000200009&lng=pt&nrm=iso.

WOLTER, R. P.; WACHELKE, J.; NAIFF, D. A abordagem estrutural das representações sociais e o modelo dos esquemas cognitivos de base: perspectivas teóricas e utilização empírica. **Temas**

em Psicologia, v. 24, n. 3, p. 1139-1152, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.9788/TP2016.3-18.

ZIMAN, J. **Teaching and learning about science and society**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

Apêndices

Apêndice I – Questionário 1

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA Cód:

Prezado(a) Aluno(a),
Estamos pedindo sua colaboração respondendo a este questionário, o qual nos permitirá obter dados importantes para o desenvolvimento de pesquisas na área do Ensino de Ciências. **Este questionário não é uma avaliação**. Nós queremos, apenas, **conhecer a sua opinião** sobre as **AULAS DE CIÊNCIAS**.

Série: | Turma: | Idade: | Gênero: ( ) masculino ( ) feminino ( ) outro ( ) prefiro não dizer

Qual é sua cor ou raça?
( ) Branca ( ) Preta ( ) Parda ( ) Amarela ( ) Indígena ( ) Não quero declarar

Questão 1. Pare um pouco, feche seus olhos e pense nas AULAS DE CIÊNCIAS... Algumas ideias, imagens ou sentimentos surgiram em sua mente, correto? Escreva, nos espaços abaixo, 5 palavras ou expressões que representam as coisas que surgiram primeiro em sua mente ao pensar em **ESTUDAR CIÊNCIAS**.

1. _____.
2. _____.
3. _____.
4. _____.
5. _____.

Questão 2. Ainda em relação a **ESTUDAR CIÊNCIAS**, organize as 5 palavras ou expressões que você listou na questão anterior criando uma ordem de importância: da MAIS IMPORTANTE para a MENOS IMPORTANTE.

MAIS IMPORTANTE 1ª. _____.
↓ 2ª. _____.
↓ 3ª. _____.
↓ 4ª. _____.
MENOS IMPORTANTE 5ª. _____.

Questão 3. Ainda em relação a **ESTUDAR CIÊNCIAS**, escreva o(s) motivo(s) que te levaram a escolher a primeira palavra ou expressão da questão anterior como a MAIS IMPORTANTE.

_____
_____
_____.

Questão 4. Você acredita que **ESTUDAR CIÊNCIAS** é importante para sua vida? ( ) Sim ( ) Não
Por quê?

_____
_____
_____.

Questão 5. No seu dia a dia, você utiliza algum coisa que ESTUDOU EM CIÊNCIAS? ? ( ) Sim ( ) Não
Poderia citar um exemplo?

_____
_____
_____.

Questão 6. Quais atividades você normalmente faz nas AULAS DE CIÊNCIAS?
1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

Questão 7. Qual(is) atividade(s) você mais gosta de fazer? _____
_____.
Por quê?
_____
_____
_____.

Questão 8. Você acredita que essas atividades o(a) auxiliam a APRENDER CIÊNCIAS? ? ( ) Sim ( ) Não
Por quê?
_____
_____
_____.

Questão 9. Você poderia citar assuntos que você já ESTUDOU EM CIÊNCIAS?
1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

Questão 10. Você poderia nos dizer como você se sente em relação a ESTUDAR CIÊNCIAS?
_____
_____
_____.

Questão 11. Quais são seus principais sentimentos ou emoções quando pensa em ESTUDAR CIÊNCIAS?
1: _____
2: _____
3: _____
4: _____
5: _____

Apêndice II – Questionário 2

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA Cód:

Prezado(a) Aluno(a),
Estamos pedindo sua colaboração respondendo a este questionário, o qual nos permitirá obter dados importantes para o desenvolvimento de pesquisas na área do Ensino de Ciências. **Este questionário não é uma avaliação**. Nós queremos, apenas, **conhecer a sua opinião** sobre as **AULAS DE CIÊNCIAS**.

Série: | Turma: | Idade: | Gênero: ( ) masculino ( ) feminino ( ) outro ( ) prefiro não dizer

Qual é sua cor ou raça?
( ) Branca ( ) Preta ( ) Parda ( ) Amarela ( ) Indígena ( ) Não quero declarar

Com que frequência seus pais ou responsáveis costumam:

✓ Conversar com você sobre o que acontece na escola.
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

✓ Incentivar você a estudar.
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

✓ Incentivar você a comparecer às aulas.
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

Na sua casa tem:

✓ Computador ou notebook.
( ) Sim ( ) Não

✓ Rede Wi-Fi.
( ) Sim ( ) Não

Fora da escola em dias de aula, quanto tempo você usa para:

✓ Lazer (TV, internet, jogar bola, música etc.).
( ) Não uso meu tempo para isso ( ) Menos de 1 hora ( ) Entre 1 e 2 horas ( ) Mais de 2 horas

✓ Fazer cursos.
( ) Não uso meu tempo para isso ( ) Menos de 1 hora ( ) Entre 1 e 2 horas ( ) Mais de 2 horas

✓ Fazer trabalhos domésticos (lavar louça, limpar quintal, cuidar dos irmãos).
( ) Não uso meu tempo para isso ( ) Menos de 1 hora ( ) Entre 1 e 2 horas ( ) Mais de 2 horas

✓ Estudar (lição de casa, trabalhos escolares, etc.).
( ) Não uso meu tempo para isso ( ) Menos de 1 hora ( ) Entre 1 e 2 horas ( ) Mais de 2 horas

✓ Trabalhar fora de casa (recebendo ou não um salário).
( ) Não uso meu tempo para isso ( ) Menos de 1 hora ( ) Entre 1 e 2 horas ( ) Mais de 2 horas

Com que frequência você costuma:

✓ Ler notícias (jornais, revistas, internet etc.).
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

✓ Ler livros que não sejam das matérias escolares.
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

✓ Ler histórias em quadrinhos (mangás, gibis etc.).
( ) Nunca ou quase nunca ( ) De vez em quando ( ) Sempre ou quase sempre

Com que idade você entrou na escola?
( ) 3 anos ou menos ( ) 4 ou 5 anos ( ) 6 ou 7 anos ( ) 8 anos ou mais

A partir do primeiro ano do ensino fundamental, em que tipo de escola você estudou?
( ) Somente em escola pública ( ) Somente em escola particular ( ) Em escola pública e em escola particular

Você já foi reprovado?
( ) Não ( ) Sim, uma vez ( ) Sim, duas vezes ou mais

Alguma vez você abandonou a escola deixando de frequentá-la até o final do ano escolar?
( ) Não ( ) Sim, uma vez ( ) Sim, duas vezes ou mais

Quando terminar o Ensino Fundamental você pretende:
( ) Somente continuar estudando ( ) Somente trabalhar ( ) Continuar estudando e trabalhar ( ) Ainda não sei

Observe as palavras abaixo.

CORPO HUMANO	**PROFESSOR**	**ESTUDAR**
EXPERIMENTOS	**LABORATÓRIO**	**APRENDER**
MAPA MENTAL	**EXERCÍCIOS**	**ANIMAIS**

Questão 1. Escolha **as 3 palavras** que você considera ter mais relação com ESTUDAR CIÊNCIAS.

1. _____.
2. _____.
3. _____.

Obs.: Para facilitar seu trabalho, faça um risco sobre as palavras que você já escolheu.

Agora, das seis palavras que sobraram, **escolha mais 3** que você ainda considera ter mais relação com ESTUDAR CIÊNCIAS.

1. _____.
2. _____.
3. _____.

Questão 2. Observe as palavras do Quadro 1 e do Quadro 2. Escolha as palavras do Quadro 2 que mais combinam com as palavras do Quadro 1 e forme os pares. Cada palavra do Quadro 2 pode ser escolhida apenas uma vez (faça um traço nas palavras já escolhidas para facilitar seu trabalho).

Grupo 1		Grupo 2	
CORPO HUMANO		**FELICIDADE**	**ALEGRIA**
PROFESSOR		**TRISTEZA**	**DESÂNIMO**
ESTUDAR		**ANSIEDADE**	**TÉDIO**
EXPERIMENTOS		**EMPOLGAÇÃO**	**AFEIÇÃO**
LABORATÓRIO		**DIFICULDADE**	**INTERESSE**
MAPA MENTAL		**NERVOSISMO**	**DESINTERESSE**
EXERCÍCIOS		**FRUSTRAÇÃO**	**MEDO**
APRENDER		**CURIOSIDADE**	**RAIVA**
ANIMAIS		**SEGURANÇA**	**TRANQUILIDADE**
LIVRO		**BEM-ESTAR**	**MAL-ESTAR**
PROVA			
SISTEMA SOLAR			

Anexos

Anexo I – Parecer consubstanciado do CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO
SALESIANO - UNISALES

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ensinar e aprender ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no ensino fundamental.

Pesquisador: DAYVISSON LUIS VITTORAZZI
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 57412222.0.0000.5068
Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.349.311

Apresentação do Projeto:
O projeto, de cunho qualitativo, possui finalidades descritivas e seus objetivos e métodos serão ancorados nos princípios participativos da pesquisa-ação. Para a coleta de dados, será aplicado um questionário, antes e após o desenvolvimento de ações didáticas, com questões fechadas para a caracterização do grupo de 60 alunos, itens para a evocação e
hierarquização livres de palavras a partir do temor "Aprender Ciências" e quesitos para descrição espontânea sobre o tema. No interesse de ampliar nossos olhares para os processos de elaboração das RS dos alunos e, também, conhecer como são conduzidas as práticas de ensino de ciências, realizaremos entrevistas semiestruturadas com os 3 professores que atuam na escola.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:
Conhecer o conteúdo cognitivo-estrutural das RS do ensino de ciências mantida por um grupo de alunos de uma escola municipal do Espírito Santo – antes e após as intervenções didáticas.
Objetivo Secundário:
Por meio da aplicação de estratégias que oportunizam o protagonismo docente, verificar indícios de suas implicações em possíveis alterações no conteúdo representacional dos sujeitos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Riscos:

Endereço: Av. Vitória, Nº 950, Prédio Avenida Vitória, Sala 01
Bairro: Forte São João **CEP:** 29.017-950
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3331-8516 **E-mail:** cep@unisales.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
SALESIANO - UNISALES

Não há riscos relacionados a sua saúde física ou emocional. Os riscos podem envolver a quebra involuntária e não intencional de sigilo. Nesta eventualidade, providências imediatas serão adotadas na tentativa de corrigi-la.
Benefícios:
Os benefícios relacionam-se ao fato de que os resultados da pesquisa fornecerão informações para o desenvolvimento de estratégias de ensino que fomentem maior envolvimento dos alunos com as práticas de ensino e consequente aprendizagem dos temas científicos com vistas a uma alfabetização científica que atinja níveis multidimensionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Os dados coletados serão analisados a partir dos preceitos da Análise de Conteúdo, por meio da categorização dos temas identificados nos discursos produzidos pelos discentes, docentes e em nossos registros observacionais. Os dados evocados e hierarquizados serão processados com o auxílio de softwares para o levantamento dos prováveis elementos estruturais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
O projeto possui termo de sigilo e confidencialidade por parte do pesquisador responsável e com sua assinatura. A folha de rosto está devidamente assinada e contém a assinatura e carimbo do responsável pela instituição a onde se realizará a pesquisa.

Recomendações:
Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
O projeto não apresenta pendências ou lista de inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1900740.pdf	24/03/2022 21:17:50		Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	24/03/2022 21:16:28	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_PESQUISA_INSTITUICAO.pdf	24/03/2022 10:22:42	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito

Endereço: Av. Vitória, Nº 950, Prédio Avenida Vitória, Sala 01
Bairro: Forte São João **CEP:** 29.017-950
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3331-8516 **E-mail:** cep@unisales.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
SALESIANO - UNISALES

Continuação do Parecer: 5.349.311

Outros	TERMO_RESPONSABILIDADE_ORIENTACAO.pdf	24/03/2022 10:21:46	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Outros	ROTEIRO_ENTREVISTA_PROFESSORES.pdf	24/03/2022 10:12:27	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_02_ALUNOS.pdf	24/03/2022 10:11:48	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_01_ALUNOS.pdf	24/03/2022 10:11:22	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Outros	CARTA_APRESENTACAO_ESCOLA.pdf	24/03/2022 10:10:49	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Brochura Pesquisa	RESUMO_PESQUISA.pdf	24/03/2022 10:09:07	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA.pdf	24/03/2022 10:08:44	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Declaração do Patrocinador	DECLARACAO_CUSTOS.pdf	24/03/2022 10:07:37	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_PESQUISA.pdf	24/03/2022 10:07:18	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROFESSORES.pdf	24/03/2022 10:06:32	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_RESPONSAVEIS.pdf	24/03/2022 10:06:11	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_ALUNOS.pdf	24/03/2022 10:05:52	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_PESQUISA.pdf	24/03/2022 10:05:07	DAYVISSON LUIS VITTORAZZI	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Endereço: Av. Vitória, Nº 950, Prédio Avenida Vitória, Sala 01
Bairro: Forte São João **CEP:** 29.017-950
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3331-8516 **E-mail:** cep@unisales.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
SALESIANO - UNISALES

Continuação do Parecer: 5.349.311

VITORIA, 13 de Abril de 2022

Assinado por:
Paulo Cesar Delboni
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Vitória, Nº 950, Prédio Avenida Vitória, Sala 01
Bairro: Forte São João **CEP:** 29.017-950
UF: ES **Município:** VITORIA
Telefone: (27)3331-8516 **E-mail:** cep@unisales.br

Anexo II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Professores

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as Normas das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do projeto de pesquisa "**Ensinar e aprender ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no Ensino Fundamental**", sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dayvisson Luís Vittorazzi.

O estudo será realizado por meio da aplicação de questionários, da prática e observação de aulas de ciências e de entrevistas como o objetivo de compreender como o ensino de ciências é representado pelos alunos do Ensino Fundamental e analisar se estratégias pedagógicas ancoradas nos princípios da aprendizagem ativa influenciam na manutenção dessas representações.

Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época para esclarecimento de qualquer dúvida. A sua participação não é obrigatória e você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações fornecidas por você e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados, de forma anônima, para a elaboração de Tese de Doutorado do pesquisador, divulgação em reuniões e revistas científicas.

Não há riscos relacionados a sua saúde física ou emocional. Os riscos podem envolver a quebra involuntária e não intencional de sigilo. Nesta eventualidade, providências imediatas serão adotadas na tentativa de corrigi-la.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você e, como voluntário(a), você também não receberá qualquer valor financeiro como compensação pela participação. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para o desenvolvimento de estratégias de ensino que busquem maior envolvimento dos alunos com os temas científicos.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, forneça os dados solicitados e coloque sua assinatura a seguir.

Declaro que entendi os objetivos e benefícios e desejo participar da pesquisa.

Nome do(a) participante: _____

Telefone de contato: _____ R.G.: _____

_____
(Assinatura do(a) participante)

Castelo – ES, ____/____/_____.

_____
(Assinatura do pesquisador responsável)

Instituição: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
Nome do pesquisador: DAYVISSON LUÍS VITTORAZZI
Tel.: (28) 999747601 - **E-mail:** DLVITTORAZZI@GMAIL.COM
Profª Orientadora: Drª ALCINA MARIA TESTA BRAZ DA SILVA
Projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: CEP Nº 5068 - Parecer Nº 5.349.311

Anexo III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Responsáveis

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as Normas das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde)

Seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade - está sendo convidado(a) a participar como voluntário do projeto de pesquisa "**Ensinar e aprender ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no Ensino Fundamental**", sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dayvisson Luís Vittorazzi.

O estudo será realizado por meio da aplicação de questionários, da prática e observação de aulas de ciências e de entrevistas como o objetivo de compreender como o ensino de ciências é representado pelos alunos do Ensino Fundamental e analisar se estratégias pedagógicas ancoradas nos princípios da aprendizagem ativa influenciam na manutenção dessas representações.

Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época para esclarecimento de qualquer dúvida. A participação de seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade - não é obrigatória e ele(a) está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações fornecidas por você e pelo(a) seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade - e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados, de forma anônima, para a elaboração de Tese de Doutorado do pesquisador, divulgação em reuniões e revistas científicas.

Não há riscos relacionados à saúde física ou emocional de seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade. Os riscos podem envolver a quebra involuntária e não intencional de sigilo. Nesta eventualidade, providências imediatas serão adotadas na tentativa de corrigi-la.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você e seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade - e, como voluntário, vocês também não receberão qualquer valor financeiro como compensação pela participação. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para o desenvolvimento de estratégias de ensino que busquem maior envolvimento dos alunos com os temas científicos.

Diante das explicações, se você concorda que seu(a) filho(a) - ou menor sob sua responsabilidade - participe deste projeto, forneça os dados solicitados e coloque sua assinatura a seguir.

Declaro que entendi os objetivos e benefícios e autorizo a participação de meu(a) filho(a) - ou menor sob minha responsabilidade na pesquisa.

Nome do(a) aluno(a) participante: _____

Nome do pai/mãe ou responsável legal: _____

Telefone de contato: _____ R.G.: _____

_____
(Assinatura do pai/mãe ou responsável legal)

Castelo – ES, ____/____/_____.

_____
(Assinatura do pesquisador responsável)

Instituição: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
Nome do pesquisador: DAYVISSON LUÍS VITTORAZZI
Tel.: (28) 999747601 - **E-mail:** DLVITTORAZZI@GMAIL.COM
Profª Orientadora: Drª ALCINA MARIA TESTA BRAZ DA SILVA
Projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: CEP Nº 5068 - Parecer Nº 5.349.311

Anexo IV – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – Alunos

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as Normas das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do projeto de pesquisa "**Ensinar e aprender ciências: ensaio sobre representações sociais e implicações de estratégias pedagógicas para o protagonismo discente no Ensino Fundamental**", sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dayvisson Luís Vittorazzi.

O estudo será realizado por meio da aplicação de questionários, da prática e observação de aulas de ciências e de entrevistas como o objetivo de compreender como o ensino de ciências é representado pelos alunos do Ensino Fundamental e analisar se estratégias pedagógicas ancoradas nos princípios da aprendizagem ativa influenciam na manutenção dessas representações.

Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época para esclarecimento de qualquer dúvida. Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e a sua participação não é obrigatória e você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. Todas as informações fornecidas por você e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados, de forma anônima, para a elaboração de Tese de Doutorado do pesquisador, divulgação em reuniões e revistas científicas.

Não há riscos relacionados a sua saúde física ou emocional. Os riscos podem envolver a quebra involuntária e não intencional de sigilo. Nesta eventualidade, providências imediatas serão adotadas na tentativa de corrigi-la.

Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você e, como voluntário(a), você também não receberá qualquer valor financeiro como compensação pela participação. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para o desenvolvimento de estratégias de ensino que busquem maior envolvimento dos alunos com os temas científicos.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, forneça os dados solicitados e coloque sua assinatura a seguir.

Declaro que entendi os objetivos e benefícios e desejo participar da pesquisa.

Nome do(a) participante: _____

Telefone de contato: _____ R.G.: _____

_____
(Assinatura do(a) participante)

Castelo – ES, ____/____/_____.

_____
(Assinatura do pesquisador responsável)

Instituição: CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
Nome do pesquisador: DAYVISSON LUÍS VITTORAZZI
Tel.: (28) 999747601 - **E-mail:** DLVITTORAZZI@GMAIL.COM
Profª Orientadora: Drª ALCINA MARIA TESTA BRAZ DA SILVA
Projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa: CEP Nº 5068 - Parecer Nº 5.349.311

Anexo V – Distribuição das frequências e cálculos do banco de dados das evocações dos estudantes

TERMOS	ORDEM					f	OME	f*OME
	1	2	3	4	5			
ÁGUA	0	1	0	0	0	1	2,0	0,0
ALEGRIA	0	1	2	0	3	6	3,8	0,0
ALIMENTOS	1	1	0	0	1	3	2,7	0,0
ANIMAIS	3	2	8	6	3	22	3,2	70,0
ANSIOSA	0	0	0	1	1	2	4,5	0,0
APRENDER	9	6	4	0	3	22	2,2	48,0
ASTRONOMIA	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0
ÁTOMOS	0	5	2	0	2	9	2,9	26,0
AULA_CALMA	0	0	1	1	0	2	3,5	0,0
AULA_CHATA	0	0	2	1	0	3	3,3	0,0
AULA_DIFÍCIL	1	3	3	2	1	10	2,9	29,0
AULA_FÁCIL	0	0	1	0	1	2	4,0	0,0
AULA_LEGAL	0	1	2	1	2	6	3,7	0,0
BACTÉRIAS	1	1	1	1	1	5	3,0	0,0
BIOLOGIA	0	1	1	0	0	2	2,5	0,0
CADERNO	0	2	0	1	0	3	2,7	0,0
CÁLCULO	1	0	2	2	3	8	3,8	30,0
CÉLULAS	2	1	2	1	1	7	2,7	19,0
CIENTISTA	1	0	1	0	2	4	3,5	0,0
CORPO_HUMANO	29	20	21	16	8	94	2,5	236,0
CURA	2	0	0	0	0	2	1,0	0,0
CURIOSIDADE	1	0	0	1	0	2	2,5	0,0
DESAFIOS	0	1	0	0	0	1	2,0	0,0
DESCOBERTAS	1	2	1	0	1	5	2,6	0,0
DISTRIBUIÇÃO_ELETRÔNICA	0	1	0	0	0	1	2,0	0,0
DNA	0	1	0	0	1	2	3,5	0,0
DOENÇAS	3	0	0	0	3	6	3,0	0,0
EBULIÇÃO	0	0	0	1	0	1	4,0	0,0
ELEMENTOS_QUÍMICOS	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0
ELETRICIDADE	2	0	0	3	0	5	2,8	0,0
ELÉTRONS	0	0	1	0	1	2	4,0	0,0
ENERGIA	0	2	4	3	0	9	3,1	28,0
ESPAÇO	1	1	1	0	0	3	2,0	0,0
ESPÉCIES	0	0	0	1	0	1	4,0	0,0
ESQUELETO	0	1	0	1	0	2	3,0	0,0
ESTADOS_FÍSICOS	0	2	0	1	5	8	4,1	33,0
ESTUDAR	12	7	6	4	7	36	2,6	95,0
EXERCÍCIOS	4	6	3	3	7	23	3,1	72,0
EXPERIMENTOS	5	10	7	7	6	35	3,0	104,0
EXPLICAÇÃO	1	1	0	0	0	2	1,5	0,0
FEIRA_CIÊNCIAS	0	0	0	0	1	1	5,0	0,0
FELIZ	1	2	0	2	1	6	3,0	0,0
FÍSICA	3	2	1	0	0	6	1,7	0,0
FOTOSSÍNTESE	0	0	1	1	0	2	3,5	0,0
FUTURO	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0
IMPORTANTE	0	0	1	0	0	1	3,0	0,0
INTELIGÊNCIA	2	0	0	0	0	2	1,0	0,0
INTERESSANTE	0	0	2	3	0	5	3,6	0,0
INVENÇÕES	0	0	1	0	0	1	3,0	0,0
LABORATÓRIO	3	5	7	10	6	31	3,4	104,0
LIVRO	2	4	6	3	5	20	3,3	65,0
MAPA_MENTAL	5	1	6	8	5	25	3,3	82,0
MÁQUINAS_SIMPLES	1	2	1	2	2	8	3,3	26,0
MEDICINA	2	0	0	1	0	3	2,0	0,0
MICROSCÓPIO	0	2	0	1	1	4	3,3	0,0
MODELOS_ATÔMICOS	0	0	0	1	1	2	4,5	0,0
MOLÉCULAS	0	0	0	0	1	1	5,0	0,0
NATUREZA	2	2	3	4	0	11	2,8	31,0
NERVOSA	0	0	1	0	0	1	3,0	0,0
NÚMERO_ATÔMICO	0	1	0	0	0	1	2,0	0,0
ORGANISMOS	0	0	0	0	1	1	5,0	0,0
PESQUISA	0	1	0	1	0	2	3,0	0,0
PLANTAS	0	2	3	2	3	10	3,6	36,0
PREGUIÇA	0	0	1	0	1	2	4,0	0,0
PRESERVAÇÃO	0	0	0	1	0	1	4,0	0,0
PROFESSOR	14	15	9	7	6	51	2,5	129,0
PROVA	1	2	2	6	3	14	3,6	50,0
QUÍMICA	1	3	2	1	0	7	2,4	17,0
REPRODUÇÃO	2	2	1	2	1	8	2,8	22,0
RODA_CONVERSA	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0
SAÚDE	0	1	0	0	0	1	2,0	0,0
SERES_VIVOS	0	1	1	0	1	3	3,3	0,0
SISTEMA_CARDIOVASCULAR	4	0	0	1	0	5	1,6	0,0
SISTEMA_DIGESTÓRIO	0	0	3	0	2	5	3,8	0,0
SISTEMA_RESPIRATÓRIO	1	1	2	1	1	6	3,0	0,0
SISTEMA_SOLAR	1	1	2	7	1	12	3,5	42,0
SONO	0	1	0	1	0	2	3,0	0,0
TABELA_PERIÓDICA	1	0	0	0	2	3	3,7	0,0
TECNOLOGIA	0	2	0	1	0	3	2,7	0,0
TÉDIO	0	0	1	2	2	5	4,2	0,0
TEMPERATURA	0	1	0	3	1	5	3,8	0,0
TIRAR_DÚVIDAS	0	0	0	1	0	1	4,0	0,0
TRABALHO_GRUPO	1	1	1	0	0	3	2,0	0,0
TRISTEZA	1	0	0	0	1	2	3,0	0,0
UNIVERSO	1	0	0	0	1	2	3,0	0,0
VIDA	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0
VISITAS	1	0	0	0	0	1	1,0	0,0

TOTAL GERAL DE EVOCAÇÕES	648		
TOTAL PALAVRAS DIFERENTES	87		
TOTAL DE PALAVRAS CITADAS APENAS UMA VEZ (HAPAX)	21		
SOMATÓRIO DAS FREQUÊNCIAS MAIORES OU IGUAIS A 7	480	74,1	% do total de evocações
SOMATÓRIO DAS FREQUÊNCIAS MENORES QUE 7	168	25,9	% do total de evocações
FC	7		
FM	20,87		
MGOME	2,90		

Anexo VI – Cronograma de execução da pesquisa

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA PESQUISA

	Etapas	Período																																															
		2021												2022												2023												2024											
		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	Cursar disciplinas do programa PPCTE (DNO, DEG, DPP, STD, PTD)*		▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪						
2	Ajustes do pré-projeto conforme orientações e linha de pesquisa			▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪																																							
3	Revisão bibliográfica					▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪																								
4	Discussão teórica em função da estruturação dos objetivos					▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪																								
5	Estruturação dos métodos de coleta de dados								▪	▪	▪	▪	▪	▪																																			
6	Pré-teste dos instrumentos																		▪	▪																													
7	Redação de material para qualificação																			▪	▪	▪	▪	▪	▪																								
8	Banca de qualificação																																▪																
9	Envio de projeto para Conselho de Ética															▪																																	
10	Contato com sujeitos da pesquisa**																		▪																														
11	Aplicação dos métodos de coleta definitivos**																				▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪																				
12	Análise e interpretação dos dados																							▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪														
13	Redação da tese																													▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪								
14	Divulgação dos resultados – defesa pública																																										▪						
15	Produção de artigos (eventos e periódicos nacionais e internacionais)					▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪						

*Durante todo o curso, o discente deve estar matriculado em disciplinas obrigatórias, eletivas, de desenvolvimento de projeto de pesquisa, de seminário e pesquisa de tese no Doutorado em Ciências, Tecnologia e Educação – CEFET/RJ. **Condicionada à prévia aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa, respeitando a legislação em vigor sobre ética em pesquisa em seres humanos no Brasil (Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde e regulamentações correlatas).

____

Responsável pela Pesquisa