



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

IAGO OLIVEIRA GOMES

**REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ E
CIDADANIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

LONDRINA

2025

IAGO OLIVEIRA GOMES

**REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ E
CIDADANIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Professora Doutora Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade.

**LONDRINA
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

G633r GOMES, IAGO.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ E CIDADANIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES / IAGO GOMES. - Londrina, 2025.
173 f. : il.

Orientador: Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2025.
Inclui bibliografia.

1. Representações Sociais - Tese. 2. Ciência Cidadã - Tese. 3. Cidadania - Tese. 4. Ensino de Ciências - Tese. I. Aparecida Bologna Soares de Andrade, Mariana. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ E CIDADANIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Versão corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Mariana
Aparecida Bologna Soares de
Andrade - UEL

Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Jailson Rodrigo Pacheco -
UFPR

Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira
Magalhães Júnior – UEM

Universidade Estadual de Maringá

Dedico este trabalho a Deus e à minha família, em especial minha avó Maria Eunice, à minha mãe Marcia Aparecida e à minha esposa Júlia Costa que fizeram parte da construção desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido saúde e oportunizar a realização do sonho de desenvolver esta dissertação de mestrado.

À professora Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, pelo auxílio com a orientação, desde o período da graduação nas demandas do estágio curricular obrigatório, no trabalho de conclusão de curso e no desenvolvimento desta dissertação.

Aos professores Jailson Rodrigo Pacheco e Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior, pela leitura, análise e sugestões durante a qualificação do trabalho.

Aos meus familiares, em especial à minha avó, um exemplo de pessoa determinada, que me criou trabalhando arduamente como empregada doméstica e, que apesar das dificuldades, permitiu que minhas únicas preocupações, enquanto jovem, fossem os estudos.

Ao companheiro do Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC), Marllon Moreti de Souza Rosa, que foi fundamental no percurso teórico-metodológico do trabalho, orientando, com paciência e didatismo, o uso do *software Tri-Deux-Mots*.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de auxílio para a realização dos estudos.

GOMES, Iago Oliveira. **Representações Sociais De Ciência Cidadã e Cidadania Em Um Curso De Formação De Professores**. 2025. ?f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

RESUMO

A Ciência Cidadã (CC) envolve atividades que integram a participação dos cidadãos com os cientistas na pesquisa científica. Esta investigação objetivou identificar as Representações Sociais (RS) de Ciência Cidadã e Cidadania dos indivíduos que participaram de um curso de formação continuada de Ciência Cidadã na escola. Para a coleta inicial, foi utilizado um questionário com a Técnica de Associação Livre de Palavras, estruturado com termos indutores que constituíram três eixos de análise: (i) Cidadania, (ii) Ciência Cidadã e (iii) Protocolos. Essas evocações foram submetidas ao *software Tri-Deux-Mots*, que permitiu a visualização das palavras mais representativas para os termos e a formação de grupos sociais a partir da Análise Fatorial de Correspondência (AFC). Esses dados foram analisados à luz das Representações Sociais, considerando o campo comum (representações compartilhadas), as heterogeneidades (representações divergentes) e as ancoragens (elementos onde estão ancorados essas representações) nos grupos formados. A segunda etapa de coleta compreendeu a realização de entrevistas estruturadas, a partir de ligações no *Google Meet* e no *Whatsapp*, buscando identificar a visão dos participantes a respeito dos principais elementos que constituem a Ciência Cidadã. A análise do eixo I (cidadania) evidenciou o campo comum de cidadania, a partir de direitos e deveres da população na sociedade. A heterogeneidade revelou que os participantes menos experientes e especializados enfatizam os aspectos da cidadania moderna e, em contraste, os professores mais experientes e especializados representam elementos da cidadania moderna e pós-moderna. As ancoragens podem indicar que a experiência docente e o nível de formação acarreta uma compreensão mais ampla de cidadania. A Ciência Cidadã (eixo II) foi representada, a partir de seu campo comum, como atividades participativas da sociedade na pesquisa científica. As heterogeneidades demonstraram que grupos sociais com menos experiência e especializações possuem concepções mais diversificadas do que os grupos mais experientes e especializados. Isso pode estar ancorado no fato de que os grupos mais jovens possuem uma maior abertura para novas abordagens, enquanto os professores mais experientes, com maior carga horária e responsabilidades, tendem a priorizar métodos mais tradicionais de ensino. Para o campo comum, os Protocolos foram representados de maneira mais instrumental e prescritiva, sendo que, essa ideia pode estar ancorada no fato de que em um primeiro momento, é comum que os cidadãos entendam os protocolos Ciência Cidadã de forma mais instrumental. A heterogeneidade que destacou-se foi representada pelo grupo de graduandos, que considerou facilidade em aprender ciências pelos protocolos. Para os dados da entrevista, foram criadas seis temáticas, sendo que, para a primeira, os participantes compreendem que as principais características da Ciência Cidadã são a participação, em especial a

participação da população na ciência, o conhecimento científico e as práticas associadas ao cotidiano dos alunos. A respeito dos projetos ideais de Ciência Cidadã, na visão dos participantes, são aqueles que envolvem o cotidiano, a participação e os conhecimentos científicos. Para a temática de protocolos e a temática de prática docente e Ciência Cidadã, os participantes destacaram que a CC contribui de diversas formas, como, por exemplo, a contribuição com a prática pedagógica e o aprendizado dos alunos. Os entrevistados compreendem que os alunos que participam dos projetos de Ciência Cidadã são mais conscientes, motivados, protagonistas e participativos. Por fim, as entrevistas revelaram que a cidadania na Ciência Cidadã foi associada à participação, ao conhecimento científico, ao cotidiano e à motivação. Portanto, de modo geral, os dados da entrevista revelam a associação de Ciência Cidadã aos seus princípios básicos e indicam que esses projetos potencializam a formação científica cidadã.

Palavras-chave: Representação Social. Cidadãos Cientistas. Protocolos. Formação Cidadã. Alfabetização Científica e Tecnológica. Técnica da Associação Livre de Palavras. Abordagem Societal. *Software Tri-Deux-Mots*. *Bilan du Savoir's*.

GOMES, Iago Oliveira. **Social Representations of Citizen Science and Citizenship in a Teacher Training Course**. 2025. ?f. Dissertation (Master's in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2024.

ABSTRACT

Citizen Science (CC) involves activities that integrate the participation of citizens with scientists in scientific research. This research aimed to identify the Social Representations (SR) of Citizen Science and Citizenship of individuals who participated in a continuing education course in Citizen Science at school. For the initial collection, a questionnaire with the Free Word Association Technique was used, structured with inducing terms that constituted three axes of analysis: (i) Citizenship, (ii) Citizen Science and (iii) Protocols. These evocations were submitted to the *Tri-Deux-Mots software*, which allowed the visualization of the most representative words for the terms and the formation of social groups based on Correspondence Factor Analysis (CFA). These data were analyzed in light of Social Representations, considering the common field (shared representations), heterogeneities (divergent representations) and anchoring (elements where these representations are anchored) in the groups formed. The second stage of data collection involved conducting structured interviews, using *Google Meet* and *WhatsApp* calls, seeking to identify the participants' views on the main elements that constitute Citizen Science. The analysis of axis I (citizenship) highlighted the common field of citizenship, based on the rights and duties of the population in society. The heterogeneity revealed that the less experienced and specialized participants emphasized aspects of modern citizenship and, in contrast, the more experienced and specialized teachers represent elements of modern and postmodern citizenship. The anchors may indicate that teaching experience and level of training lead to a broader understanding of citizenship. Citizen Science (axis II) was represented, based on its common field, as participatory activities of society in scientific research. The heterogeneities demonstrated that social groups with less experience and specializations have more diverse conceptions than the more experienced and specialized groups. This may be due to the fact that younger groups are more open to new approaches, while more experienced teachers, with more workload and responsibilities, tend to prioritize more traditional teaching methods. For the common field, the Protocols were represented in a more instrumental and prescriptive way, and this idea may be based on the fact that, at first, it is common for citizens to understand Citizen Science protocols in a more instrumental way. The heterogeneity that stood out was represented by the group of undergraduates, who considered it easy to learn science through the protocols. For the interview data, six themes were created, and for the first, the participants understand that the main characteristics of Citizen Science are participation, especially the participation of the population in science, scientific knowledge, and practices associated with the students' daily lives. Regarding the ideal Citizen Science projects, in the participants' view, they are those that involve daily life, participation, and scientific knowledge. Regarding the topic of protocols and the

topic of teaching practice and Citizen Science, the participants highlighted that Citizen Science contributes in several ways, such as, for example, contributing to pedagogical practice and student learning. The interviewees understand that students who participate in Citizen Science projects are more aware, motivated, protagonists and participative. Finally, the interviews revealed that citizenship in Citizen Science was associated with participation, scientific knowledge, daily life and motivation. Therefore, in general, the interview data reveal the association of Citizen Science with its basic principles and indicate that these projects enhance citizen science education.

Keywords: Social Representation. Citizen Scientists. Protocols. Citizenship Training. Scientific and Technological Literacy. Free Word Association Technique. Societal Approach. *Tri-Deux-Mots Software. Bilan du Savoir's.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Imagem 01:** Frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo cidadania apresentadas pelo *software Tri-Deux-Mots* 74
- Imagem 02:** Variáveis Fixas e suas Contribuições por Fator apresentadas pelo *software Tri-Deux-Mots* 78
- Imagem 03:** Gráfico representando a formação dos grupos sociais para o eixo cidadania apresentado pelo *software Tri-Deux-Mots* 80
- Imagem 04:** frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo Ciência Cidadã 163
- Imagem 05:** Gráfico representando a formação dos grupos sociais para o eixo Ciência Cidadã 163
- Imagem 06:** Frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo ensino de ciências por protocolos 165
- Imagem 07:** Gráfico representando a formação dos grupos sociais para o eixo Ciência Cidadã 165

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Características dos projetos de Ciência Cidadã a nível mundial	30
Quadro 02: Descrição das etapas do curso de Ciência Cidadã	57
Quadro 03: Protocolos de ciência cidadã elaborados e apresentados pelo curso	59
Quadro 04: Palavras mais evocadas para cada termo indutor do eixo I	75
Quadro 05. Variáveis Fixas e suas Contribuições por Fator apresentadas pelo <i>software Tri-Deux-Mots</i>	79
Quadro 06: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo I	81
Quadro 07: Palavras mais evocadas por termo indutor para o eixo II	89
Quadro 08: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo II	91
Quadro 09: Palavras mais evocadas para o eixo III	97
Quadro 10: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo III	99
Quadro 11: Características da Ciência Cidadã	103
Quadro 12: Projetos ideais de Ciência Cidadã.	107
Quadro 13: Protocolos de Ciência Cidadã	111
Quadro 14: Alunos em projetos de Ciência Cidadã	119
Quadro 15: Prática docente e Ciência Cidadã	123
Quadro 16: Cidadania na Ciência Cidadã	127
Quadro 17: Variáveis que constituíram o questionário	160
Quadro 18: Variáveis fixas e suas contribuições por fator para o eixo II	164
Quadro 19: Variáveis fixas e suas contribuições por fator do eixo III	166
Quadro 20: Formação dos participantes da pesquisa	167
Quadro 21: Especificações da formação dos sujeitos da pesquisa	168

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AC** - Alfabetização Científica
- ACT** - Alfabetização Científica Tecnológica
- AFC** - Análise Fatorial de Correspondência
- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- C&T** - Ciência e Tecnologia
- CC** - Ciência Cidadã
- CPF** - Carga por Fator
- CTS** - Ciência Tecnologia Sociedade
- ECG** - Educação para a Cidadania Global
- ECSA** - European Citizen Science Association
- ECT** - Educação Científica e Tecnológica
- EDUCERE** - Congresso Nacional de Educação
- ENPEC** - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
- FOR** - Formação
- GLOBE** - The Global Learning and Observation to Benefit the Environment
- GSA1** - Grupo Social A1
- GSA2** - Grupo Social A2
- GSA3** - Grupo Social A3
- GSA4** - Grupo Social A4
- GSB1** - Grupo Social B1
- GSB2** - Grupo Social B2
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases
- OPAL** - Open Air Laboratories
- PCNs** - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PLACTS** - Pensamento Latino-Americano
- PPE** - Percepção de Educação
- PSS** - Processo Seletivo Simplificado
- QPM** - Quadro Próprio do Magistério
- RBCC** - Rede Brasileira de Ciência Cidadã
- RS** - Representações Sociais
- SETI** - Search for Extraterrestrial Intelligence.
- SiBBR** - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira

SINECT - Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia

TALP - Técnica de Associação Livre de Palavras

TDC - Tipo de Contratação

TDT - Tempo de Trabalho

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

TRS - Teoria das Representações Sociais

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Cidadania.....	22
2.1.1 Concepções dos Professores sobre Cidadania.....	23
2.1.2 Formação Cidadã.....	25
2.2 Ciência Cidadã.....	28
2.2.1 Características da Ciência Cidadã.....	29
2.2.2 Ciência Cidadã no Ensino.....	32
2.2.3 Alfabetização Científica.....	34
2.2.4 Protocolos Ciência Cidadã no Ensino.....	37
2.2.5 Protocolos de Coleta De Dados.....	38
2.2.6 Protocolos para Além da Coleta De Dados.....	40
2.3 Ciência Tecnologia e Sociedade.....	42
2.3.1 Movimento CTS.....	43
2.3.2 Movimento CTS no Ensino.....	44
2.3.3 CTS e Ciência Cidadã.....	47
2.4 Representações Sociais.....	48
3. METODOLOGIA.....	55
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	55
3.2 Contexto da Pesquisa.....	56
3.3 Sujeitos da Pesquisa.....	60
3.4 Instrumentos de Coleta de Dados.....	61

3.4.1 Questionário.....	61
3.4.2 Entrevista.....	63
3.5 Análise de Dados.....	66
3.5.1 Software.....	66
3.5.2 Análise de Conteúdo.....	68
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
4.1 Caracterização Dos Participantes.....	71
4.2 Resultados e Discussão dos Questionários.....	72
4.2.1 Paradigma Tridimensional da Abordagem Societal de Doise.....	72
4.2.2 Eixo I - Representações Sociais sobre Cidadania.....	73
4.2.2.1 Grupos Sociais Formados para o Eixo Cidadania.....	77
4.2.2.2 O Campo Comum.....	82
4.2.2.3 Heterogeneidade.....	83
4.2.2.3 Ancoragens.....	85
4.2.3 Eixo II - Representações Sociais sobre Ciência Cidadã.....	88
4.2.3.1 O Campo Comum.....	92
4.2.3.2 Heterogeneidade	93
4.2.3.3 Ancoragens.....	95
4.2.4 Eixo III - Representações Sociais de Protocolos.....	96
4.2.4.1 O Campo Comum.....	99
4.2.4.2 Heterogeneidade.....	100
4.2.4.3 Ancoragens.....	101
4.3 Resultados e Discussão das Entrevistas.....	103

4.3.1 Grupo 01 - Características, Projetos e Protocolos de Ciência Cidadã.....	103
4.3.1.1 Temática 01: Características da Ciência Cidadã.....	103
4.3.1.2 Temática 02: Projetos Ideais de Ciência Cidadã.....	107
4.3.1.3 Temática 03: Protocolos.....	111
4.3.1.4 Síntese do Grupo 01.....	115
4.3.2 Grupo 02: Sujeitos.....	118
4.3.2.1 Temática 01: Alunos em Projetos de Ciência Cidadã na Visão Dos Professores.....	119
4.3.2.2 Temática 02: Prática Docente e Ciência Cidadã.....	123
4.3.2.3 Síntese do Grupo 02.....	126
4.3.3 Grupo 03 - Cidadania.....	127
4.3.3.1 Temática 01 - Cidadania na Ciência Cidadã.....	127
4.3.3.2 Síntese do Grupo 03.....	130
4.3.4 Síntese Geral.....	133
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
REFERÊNCIAS.....	1

1. INTRODUÇÃO

A Ciência Cidadã (CC) se relaciona com a participação de cidadãos não cientistas na produção científica, sendo que esse envolvimento pode ocorrer desde a simples coleta de dados até a participação dos sujeitos em todas as outras etapas relacionadas ao método científico (ECSA, 2015). No cenário educacional, a CC tem o potencial de auxiliar, aproximando os alunos das práticas científicas, sendo implementadas por protocolos, que são ações que orientam o desenvolvimento dos projetos. A Ciência Cidadã tem a essência de promover a curiosidade, a exploração independente e a autonomia dos participantes, com as suas práticas, tendo o potencial de despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes pelo conhecimento científico (Charlene *et al.*, 2016).

No entanto, nota-se que o número de ações pedagógicas abordando a CC nas escolas ainda é baixo e isso pode estar associado à falta de conhecimento dos professores em relação a essas iniciativas e às dificuldades curriculares na implementação dessas atividades (Harlin *et al.*, 2018).

A essência da CC é promover a curiosidade, a exploração independente e a autonomia dos participantes, sendo um caminho considerado significativo para atingir a alfabetização científica (AC), a partir de uma formação científica cidadã (Oliveira *et al.*, 2023). Posto isso, a presente investigação buscou identificar e analisar as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã de participantes de um curso de formação continuada de Ciência Cidadã na escola, à luz da Teoria das Representações Sociais de Moscovici (1978).

Para identificar as Representações Sociais (RS) dos docentes, um questionário com a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) foi aplicado, contendo termos indutores, que são palavras-chaves, sendo que os respondentes evocaram as cinco primeiras palavras que representam aquele termo para eles (Merten, 1992). Essas evocações podem evidenciar o que há de mais representativo na mente dos sujeitos diante de determinado conceito (Coutinho, 2003).

As informações coletadas por esse questionário foram submetidas ao *software Tri-Deux-Mots*, que auxiliou na contagem das palavras e na criação de

grupos representativos, pois o *software* agrupa variáveis fixas como as características dos participantes, as variáveis de estímulo, como os termos indutores, e as variáveis de opinião, que são as palavras evocadas pelos sujeitos diante dos termos indutores e realiza uma Análise Fatorial de Correspondência (AFC), criando grupos sociais, de acordo com a similaridade do que os participantes estão representando (Tucker; Maccallum, 2012).

Além disso, foram realizadas entrevistas estruturadas com questões formuladas para estimular respostas autênticas, seguindo a metodologia *Bilan du Savoir* de Charlot (2001), que se deu a partir de redes digitais, com gravações em áudio. Os dados obtidos foram analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), buscando um aprofundamento nas representações dos participantes, evidenciadas pelos questionários.

Sendo assim, a questão de pesquisa configura-se como: quais as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã dos participantes da pesquisa? Partindo desta questão, os tópicos, que seguem, apresentam os objetivos.

Objetivo geral

- Identificar as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã dos participantes de um curso de formação continuada de Ciência Cidadã na escola.

Objetivos específicos

- Identificar as palavras mais evocadas para os eixos Cidadania, Ciência Cidadã e Protocolos;
- Formar grupos sociais a partir da Análise Fatorial de Correspondência, referente à etapa de análise dos dados dos questionários;
- Analisar o campo comum, as heterogeneidades e as ancoragens das Representações Sociais dos grupos sociais formados diante dos eixos estipulados;

- Compreender as ideias dos participantes a respeito dos principais elementos que integram a Ciência Cidadã a partir da entrevista estruturada;
- Validar a aplicação de um instrumento de coleta de dados para que possa ser usado em diferentes pesquisas.

Para a composição do texto da dissertação, o primeiro capítulo é constituído pela introdução, apresentando uma breve explicação sobre as características da Ciência Cidadã e detalhando o percurso metodológico da pesquisa. Além disso, o capítulo retratou a pergunta e os objetivos da pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, retratando um breve percurso histórico da cidadania, demonstrando como ela pode influenciar nas concepções dos professores sobre cidadania e na formação cidadã dos alunos. Depois, são descritas as principais características da Ciência Cidadã e a relação dessas iniciativas no ensino, demonstrando os aspectos de seus protocolos, assim como as relações com a Alfabetização Científica Tecnológica. Em seguida, apresenta-se o percurso histórico do movimento Ciência Tecnologia e Sociedade, bem como a sua aplicação no ensino e a sua relação com a Ciência Cidadã. Por último, o capítulo exibe a descrição das Representações Sociais, explicando a abordagem Societal de Doise, que se adotou para a análise.

No terceiro capítulo, é apresentado o referencial metodológico, composto pela caracterização, pelo contexto e pelos sujeitos da pesquisa, assim como os instrumentos de coleta de dados, o questionário, a entrevista e a análise dos dados, além do detalhamento do *software Tri-Deux-Mots* e a análise de conteúdo de Bardin.

O quarto capítulo exibe os resultados e a discussão dos dados do questionário, detalhando o campo comum, as heterogeneidades e as ancoragens das Representações Sociais dos participantes e também dos dados da entrevista, demonstrando a análise das categorias e subcategorias criadas para as temáticas consolidadas.

Para o quinto capítulo, visualizam-se as considerações finais da dissertação, fazendo uma síntese dos principais pontos discutidos ao longo do trabalho.

Por fim, encontram-se as referências bibliográficas, consolidando a parte final do trabalho com o acervo bibliográfico utilizado na composição da dissertação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A discussão do referencial teórico aborda, inicialmente, a evolução na concepção de cidadania, discutindo como os professores compreendem-na. A relação entre ensino e formação cidadã é explorada, destacando a importância de integrar a Ciência Cidadã na educação. Em continuidade, são apontados desafios na implementação da cidadania nas escolas, como a falta de uma visão crítica na BNCC e a necessidade de promover habilidades socioemocionais e reflexão sobre questões globais e locais.

Depois a Ciência Cidadã é discutida, apresentando as suas principais características, que incluem a colaboração entre cidadãos e cientistas na pesquisa científica, sendo retratado como essas iniciativas podem ser incluídas no ensino. Em relação à Alfabetização Científica, a Ciência Cidadã é apresentada como um meio para promover uma educação crítica e transformadora e, por fim, são apresentados os protocolos de CC no ensino, que podem ter uma abordagem voltada mais para a coleta de dados ou contar com práticas mais participativas, que envolvem os cidadãos em diversas etapas da pesquisa científica.

Em seguida, o referencial apresenta o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, que emerge com a proposta de integrar a ciência e a tecnologia às questões sociais, sendo que, no contexto educacional, ele auxilia o desenvolvimento de um ensino crítico e reflexivo, que envolve os estudantes na análise sobre como o conhecimento científico afeta a sociedade. A relação entre o CTS e a Ciência Cidadã é explorada, compartilhando a ideia de democratizar o conhecimento e valorizar a participação da sociedade. As Tecnologias da Informação e Comunicação desempenham um papel essencial nesse processo, facilitando a interação entre cidadãos, pesquisadores e educadores, contribuindo para a construção de uma ciência mais acessível.

Por fim, o referencial teórico apresenta a Teoria das Representações Sociais (RS), formulada por Serge Moscovici, que a compreende como formas de pensamento coletivas e compartilhadas, influenciadas por diversos fatores. As abordagens das RS são apresentadas, destacando a abordagem Societal de Doise e sua organização nos níveis interacionais, assim como a concepção de campo comum, em que se consolidam as representações compartilhadas, a

heterogeneidade, que reconhece a diversidade representacional e as ancoragens, que são os conhecimentos, os valores ou as crenças sobre os quais as representações estão ancoradas.

2.1 Cidadania

A concepção de cidadania é discutida desde muito tempo nas sociedades, sendo a sua origem associada às Pólis gregas no século VIII a.C. Aristóteles atribui significados clássicos à cidadania, ao interpretá-la com um caráter político, pois os sujeitos vistos como cidadãos participavam da gestão da Pólis, intervindo em suas decisões jurídicas. Sendo assim, naquele período, a cidadania era concebida por uma igualdade de direitos políticos (Brito, 2012).

Com o estabelecimento do clero, da nobreza e de camponeses, datado no período da Idade Média, houve uma queda significativa nos ideais de cidadania, pelo avanço do julgamento e tratamento desigual dos subordinados, que vivenciaram repressões de direitos políticos, sociais e econômicos. Com o desfecho daquela era, ocorreram reestruturações na concepção de cidadania, favorável às crescentes mudanças advindas da sociedade. No período do Iluminismo, sucederam-se diversas revoluções na sociedade, com o desenvolvimento capitalista e as reformas religiosas, que acarretaram inovações relacionadas às características da cidadania, como a inclusão de aspectos de igualdade e liberdade nos seus princípios básicos já estabelecidos (Rezende; Câmara, 2001).

Diante dessa trajetória, mais recentemente, Marshall (1967), com base em concepções cristãs europeias do século XVII influenciadas pela passagem do estado absoluto para o estado liberal, instituiu que a cidadania abrange os direitos civis, políticos e sociais dos cidadãos, garantindo autonomia e igualdade aos indivíduos. Sendo assim, a cidadania relaciona-se aos direitos básicos dos cidadãos para a vida em sociedade e, em concordância, os cidadãos devem operar em benefício dessa sociedade (Rezende; Câmara, 2001).

Os direitos civis referem-se às liberdades individuais como os direitos à vida, liberdade, propriedade, igualdade e liberdade de expressão. Já os direitos políticos englobam a participação ativa dos cidadãos no processo democrático, como o direito

de votar, ser eleito e participar em organizações políticas. Por sua vez, os direitos sociais relacionam-se ao bem-estar e à justiça social, abrangendo acesso à educação, saúde, trabalho, moradia e outros elementos que visam garantir uma qualidade de vida para os membros da sociedade (Lima, 2004).

Após considerar abordagens abrangentes e inclusivas para a compreensão da cidadania na sociedade contemporânea, identifica-se as características da cidadania pós-moderna. Se, na cidadania moderna, entende-se cidadania como os direitos e os deveres dos cidadãos, a cidadania contemporânea almeja a ampliação dos direitos, para além dos direitos individuais, estimulando os cidadãos a reivindicarem também direitos sobre os bens comuns, priorizando os direitos coletivos (Santos, 2005).

Entender como a cidadania evoluiu ao longo da história, desde os primórdios até as mudanças atuais, pode auxiliar a explorar as ideias dos professores sobre a educação para a cidadania. Ao implementar a cidadania com a ciência e a tecnologia em sua didática, os educadores podem inspirar abordagens interdisciplinares que cultivem um melhor ensino-aprendizagem focado na preparação de cidadãos conscientes.

2.1.1 Concepções dos Professores sobre Cidadania

O Capítulo III da Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, destaca a importância da educação para a formação cidadã, estabelecendo que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família, assegurando o desenvolvimento integral, a formação para a cidadania e a qualificação para o trabalho (Brasil, 1998).

A educação para a cidadania demanda que o aluno desenvolva a capacidade de compreender e participar ativamente, posicionando-se de maneira crítica em relação aos problemas tanto de sua comunidade quanto aos desafios científicos e tecnológicos que impactam a sociedade como um todo. A escola enquanto função de promover uma formação voltada para a cidadania, tem a responsabilidade de preparar os alunos para esse fim. Diante desse cenário, os professores necessitam priorizar a formação de cidadãos (Santos, 2006).

Entender as concepções docentes a respeito de cidadania e cidadão é fundamental para elucidar como essas discussões estão acontecendo nas escolas. Em resumo, ser cidadão implica a participação ativa dos indivíduos na sociedade, buscando a igualdade de direitos e responsabilidades para todos os membros da comunidade (Gomes, 2022). No entanto, percebe-se que os professores possuem uma compreensão restrita do termo cidadania, refletindo em uma preocupação limitada com a formação do cidadão (Matias, 2014).

Bydlowski, Lefèvre, Pereira (2011) demonstraram que existem professores que compreendem a cidadania como um estado futuro a ser alcançado, ao julgar os seus alunos, como “ainda não cidadão”, relatando que, futuramente, eles podem tornar-se cidadãos, a depender de sua formação.

O estudo de Matias (2014) investigou a visão dos professores sobre cidadania, buscando explorar como eles trabalham essa temática nas escolas. Diferentemente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que compreende a cidadania como a relação entre competências e habilidades presentes nas diferentes áreas do conhecimento (Santiago; Antunes; Akkari, 2020), na prática, a perspectiva de alguns docentes revela que a ideia de cidadania aproxima-se de um componente disciplinar para gerenciar autoridade, como, por exemplo, manter as regras e a ordem na sala de aula (Matias, 2014).

Quando os professores consideram a cidadania ao planejarem as suas aulas leva-se em consideração majoritariamente aspectos relacionados aos direitos e aos deveres e a participação ativa na sociedade dos estudantes, sendo reflexo dos objetivos educacionais e das demandas curriculares. Por outro lado, quando os docentes não focam na formação cidadã ao planejar a sua matéria, a transmissão de conteúdos de maneira técnica é priorizada (Matias, 2014)

A concepção de cidadania está em constante construção, identificando-se que os professores compreendem-na a partir dos aspectos de cidadania moderna e cidadania pós-moderna. Ao descrever a cidadania atribuída aos direitos e deveres dos cidadãos, os docentes retratam a cidadania moderna, sendo que ideias relacionadas essencialmente à cidadania civil e igualmente à cidadania social são simbolizadas. Já, quando os professores buscam ir além, associando cidadania ao conhecimento estabelecido para promover escolhas, mudança de comportamento,

compreensão e conscientização dos problemas sociais, eles representam a cidadania pós-moderna (Matias, 2014).

Com base nas concepções discutidas por Matias (2014), a análise dos dados deste trabalho sobre cidadania será orientada pela distinção entre cidadania moderna e cidadania pós-moderna. Essa abordagem permite compreender como os participantes articulam suas representações por meio de uma perspectiva mais tradicional, centrada no entendimento de cidadania a partir dos direitos e deveres (cidadania moderna), seja por uma visão ampliada, que envolve a capacidade crítica, a participação e principalmente a conscientização frente aos desafios contemporâneos (cidadania pós-moderna).

2.1.2 Formação Cidadã

Silva, Bravo e Carneiro (2020) realizaram um mapeamento de teses e dissertações que abordaram a discussão entre ensino de ciências e formação cidadã no período de 1997 a 2018. A escolha por essa delimitação temporal diz respeito à inclusão da formação cidadã na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) em 1996; com este trabalho, os autores notaram que, apenas recentemente, as pesquisas sobre o ensino de Ciências começaram a abordar essa conexão, destacando a necessidade não apenas de ampliar a produção acadêmica nessa temática, mas também de implementar efetivamente ciência e cidadania na sala de aula. A escassez de produção acadêmica sugere uma limitada concretização dessa abordagem em ambientes educacionais, o que pode resultar em uma formação escassa dos alunos como cidadãos, capazes de tomar decisões informadas e alinhadas com a sua realidade.

Ideias relacionadas à execução de uma Educação para a Cidadania Global (ECG) foram elaboradas pelo programa da UNESCO (2015), lançando instruções sobre como a educação pode expandir a sua ação cidadã. Um dos objetivos dessa proposta é capacitar os estudantes a envolverem-se ativamente para enfrentar problemas locais e globais. Para que essa finalidade seja alcançada, a inclusão da ECG necessita estimular soluções inovadoras para os desafios cotidianos, levando em conta a participação de grupos historicamente excluídos, discriminados ou

marginalizados, engajando-os em ações individuais e coletivas. Desse modo, os elementos que incorporam a ECG implicam o estabelecimento de um ambiente propício à reflexão de valores locais e universais, efetivação de uma pedagogia centrada no aluno e a participação ativa dos jovens (UNESCO, 2015).

A ECG não deve impor como devem ser os aspectos da cidadania de determinada região, mas, ao contrário, intenciona promover a abertura para diversas culturas, pensamentos e formas de conexão. Além disso, destaca a descentralização como uma abordagem que amplia o foco dos alunos de suas realidades locais para conectar e oferecer uma visão ampla de diferentes realidades e possibilidades, ensinando sobre identidades pessoais, locais, nacionais e globais (UNESCO, 2015).

A crítica em relação à inclusão de um conceito global de cidadania no ensino diz respeito à diversidade de experiências históricas, sociais, educacionais e culturais, que os sujeitos vivenciam por intermédio de sua realidade, refletindo em diferentes conhecimentos existentes, em diferentes partes do mundo. Diante desse julgamento, sugere-se explorar os aspectos de cidadania presentes no contexto educacional nacional por meio da BNCC, visto que:

A opção por partir de uma análise da BNCC se justifica pelo fato de que este documento, de acordo com a legislação brasileira, passa a orientar a formação de professores em todas as licenciaturas, nos termos da BNC-Formação (Santiago; Antunes; Akkari, 2020 P.693).

Ao realizar uma busca pelo termo “cidadania” no documento da BNCC, observa-se a sua presença 47 vezes, diferentemente do documento BNC-Formação, guiado para formação docente, em que a expressão apareceu somente uma vez. A expressão “mundo do trabalho” é mencionada antes ou depois do termo “cidadania” em 11 citações no documento, tratando-se do ensino médio, sugerindo a importância atribuída à integração de cidadania e trabalho pela BNCC (Santiago; Antunes; Akkari, 2020).

Embora seja considerável a quantidade de vezes que “cidadania” é registrada na BNCC, os autores reconhecem que a utilização desse termo não se alinha com uma proposta voltada à educação para a cidadania, pois o documento concebe-a como fruto de ações, habilidades e competências a serem adquiridas pelo indivíduo

e trabalhadas de maneira opcional nas disciplinas do conhecimento, ficando a critério de cada professor (Santiago; Antunes; Akkari, 2020).

A ECG global é ainda muito pouco conhecida no contexto brasileiro, de forma que introduzir esse tema nos currículos torna-se uma tarefa difícil [...] A BNCC não toca na temática da ECG. Do mesmo modo, a BNC-Formação, que por sua vez alinha-se a BNCC, também não traz em seu conteúdo uma visão crítica acerca do conceito de cidadania, de maneira que, tal ausência denota um esvaziamento da discussão sobre o tema. Podemos dizer, inclusive, que ampliando o olhar para esse documento, o sentido de formação trazido por ele tem forte caráter tecnicista, como se a formação de professores no Brasil se reduzisse simplesmente ao cumprimento de documento prescritivo, enfatizando conteúdos, habilidade e competências que devem ser ensinadas aos estudantes da educação básica (Santiago; Antunes; Akkari, 2020 p. 12).

Portanto, como visto, a respeito da ECG, a BNCC não retrata situações que ultrapassam os contextos locais, não tendo conexão com iniciativas globais (Santiago; Antunes; Akkari, 2020). Para que haja, no ensino, uma formação para a cidadania, é necessário compreender a cidadania, além dos direitos e deveres dos cidadãos, como também atentar para não restringir a sua atuação somente como habilidades e competências obtidas pelos sujeitos, pois a formação cidadã:

[...] reconhece a relevância da educação para a compreensão e a resolução de questões globais em suas dimensões sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais. Também reconhece o papel da educação em ir além do desenvolvimento do conhecimento e de habilidades cognitivas e passar a construir valores, habilidades socioemocionais (*soft skills*) e atitudes entre alunos que possam facilitar a cooperação internacional e promover a transformação social (UNESCO, 2015, p 09).

Ao descrever uma ECG proposta pela Unesco, esse referencial teórico não objetiva desconsiderar o contexto local dos indivíduos para impor ideias universais, mas abrir um leque de discussões na realização de correlações entre a seguinte reflexão: como as características regionais do local em que um sujeito habita relacionam-se com as circunstâncias mundiais? Parte-se, assim, de uma análise do micro para o macro (UNESCO, 2015).

Trabalhar a cidadania por meio dessas dimensões tem potencial de desenvolver os valores e as habilidades socioemocionais, promovendo a reflexão crítica, incentivando os alunos a pensarem sobre responsabilidade social e ética. Além disso, ao integrar a comunidade local com a proposta de ECG estimula o desenvolvimento de atitudes de colaboração e respeito pela diversidade de perspectivas.

2.2 Ciência Cidadã

As práticas de CC envolvem a colaboração entre cidadãos voluntários, que, para este trabalho, denominam-se cientistas cidadãos, assim como proposto por Pacheco *et al.*, (2024), e cientistas profissionais na realização de práticas científicas (Maciel; Abdo; Albagli, 2015). A expressão Ciência Cidadã foi empregada, inicialmente, na literatura por Kerson (1989), para apresentar um trabalho no qual 225 voluntários colaboraram na coleta de informações sobre a qualidade da água da chuva nos Estados Unidos.

A literatura apresenta Rick Bonney e Alan Irwin como os pioneiros das iniciativas de CC no mundo, sendo Bonney, comumente, lembrado por suas iniciativas associadas ao Laboratório de Ornitologia de Cornell, criadas na década de 1990, quando os cientistas cidadãos auxiliam no registro de informações das aves, por meio de práticas de monitoramento, coleta de dados e observações (Bonney *et al.*, 2009). Alan Irwin discute as práticas de Ciência Cidadã de maneira mais social, em que a ciência pode ser uma ferramenta para atender as demandas dos cidadãos, enquanto exercício da sua cidadania, sendo uma oportunidade dos indivíduos serem mais participativos nos processos científicos e tecnológicos da sociedade (Irwin, 1995).

De acordo com Marlow, no prefácio da obra de Irwin (1995, p.1):

'Ciência Cidadã' evoca uma ciência que auxilia as necessidades e preocupações dos cidadãos – como os apologistas da ciência frequentemente afirmam. Ao mesmo tempo, 'Ciência Cidadã' implica uma forma de ciência desenvolvida e promulgada pelos próprios cidadãos – e uma vertente importante deste livro lidará com os 'conhecimentos contextuais' que são gerados fora das instituições científicas formais (tradução nossa).

A disseminação da Ciência Cidadã em nível mundial relaciona-se, principalmente, aos desenvolvimentos tecnológicos das plataformas digitais e *smartphones* que ocorreram nos anos 2000, importantes por hospedar a maioria de suas atividades, a compreensão de que a participação dos cientistas cidadãos, auxiliando os cientistas profissionais nas etapas do fazer ciência, o que simboliza um menor gasto de tempo e dinheiro e a percepção de que as iniciativas de CC têm a capacidade de atrair investimentos financeiros (Silvertown, 2009).

2.2.1 Características da Ciência Cidadã

O documento criado pela *European Citizen Science Association (ECSA)* guia a concepção sobre quais são os princípios básicos para a realização de práticas de Ciência Cidadã (ECSA, 2015). O ECSA é a mais influente associação de pesquisadores de CC da comunidade científica mundial, criada em 2014 na Alemanha, com seus principais investimentos realizados pela Cooperação Europeia em Ciência e Tecnologia (COST, s.d.).

O site do ECSA: <https://www.ecsa.ngo/documents/> contém o documento com os princípios de CC estabelecidos pelo ECSA, com diferentes traduções. O princípio 1 retrata os cientistas cidadãos como contribuintes que podem ocupar posições de lideranças, com cargos que englobam responsabilidades que envolvem a tomada de decisões, representando, assim, aspectos da cidadania. O princípio 2 reforça a influência das ações de Ciência Cidadã no fornecimento de informações que podem ser utilizadas para promover mudanças sociais (ECSA, 2015).

O princípio 3 discute os benefícios sociais da participação nos projetos de Ciência Cidadã. O princípio 4 relaciona-se com a participação dos indivíduos nas diferentes etapas da pesquisa científica. O princípio 5 apresenta a importância de os cidadãos receberem um *feedback*, sobre a utilização dos dados e os resultados gerados pelas pesquisas. O princípio 6 reconhece a Ciência Cidadã como uma abordagem válida de pesquisa, com limitações a serem controladas. O princípio 7 estabelece que dados e metadados sejam públicos e de acesso aberto, salvo por motivos de segurança ou privacidade (ECSA, 2015).

O princípio 8 demonstra a contribuição dos cidadãos publicamente nos resultados e publicações dos projetos. O princípio 9 retrata que os programas de Ciência Cidadã devem ser avaliados pelos resultados científicos, qualidade dos dados, experiência dos participantes e impactos sociais e políticos. Por último, o princípio 10 enfatiza a necessidade de considerar aspectos legais e éticos nos projetos de Ciência Cidadã (ECSA, 2015).

Existe uma dificuldade em definir um conceito universal de Ciência Cidadã, o qual é referente à diversidade dessas iniciativas ao redor do mundo. Para essa investigação, compreende-se a Ciência Cidadã enquanto práticas participativas de inclusão da sociedade na produção do conhecimento científico. Reconhece-se que os princípios do ECSA apresentam-se como conceitos gerais que fornecem uma base para o exercício dos projetos. Diante disso, as conceituações e objetivos dos projetos de CC, necessitam estar adequados ao contexto político, científico e social a qual as práticas se enquadram (Vohland *et al.*, 2021).

O quadro 01, apresenta iniciativas internacionais e nacionais de CC de renome, com uma breve descrição das áreas de sua atuação geral.

Quadro 01: Projetos de Ciência Cidadã a nível mundial

Nome/URL	País de Origem	Breve descrição.	Vínculo/Ano de criação
<i>Open Air Laboratories</i> (OPAL) https://www.imperial.ac.uk/opal/	Reino Unido	Atividades de identificação de qualidade da água, do ar e do solo e pesquisas sobre a biodiversidade de seres vivos.	Imperial College London (2007)
<i>The Global Learning and Observation to Benefit the Environment</i> (GLOBE) https://www.globe.gov/	Estados Unidos	Projetos que promovem a sustentabilidade global.	National Aeronautics and Space Administration (NASA), (1995)

<i>eBird</i> https://ebird.org/home	Estados Unidos	Registros de observações de aves.	Laboratório de Ornitologia da Universidade de Cornell (2002)
<i>iNaturalist</i> https://www.inaturalist.org/	Estados Unidos	Registros das observações de biodiversidade ao redor do mundo.	Academia de Ciências da Califórnia em parceria com a <i>Geographic Societal</i> (2008)
<i>Globe at Night</i> https://globeatnight.org/	Estados Unidos	Registros de medições da poluição luminosa.	National Optical-Infrared Astronomy Research Laboratory (NSF NOIRLab, 2009)
<i>Civis</i> https://civis.ibict.br/about/	Brasil	Maior plataforma brasileira de CC, criada para hospedar os projetos de CC a nível nacional.	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT, 2022)

fonte: autor.

As propostas de Ciência Cidadã utilizam a tecnologia, como a internet e os aplicativos móveis, para facilitar a participação do público, permitindo que pessoas de diferentes localidades contribuam para as pesquisas. A Ciência Cidadã surgiu em um contexto no qual aqueles cidadãos que se interessavam por observações de fenômenos ou seres vivos pudessem colaborar com pesquisas científicas, aplicando ferramentas de estudo e enviando informações, produzindo uma parceria com os cientistas. Essas informações podem ser cadastradas em plataformas digitais, semelhantes ao do *iNaturalist*, que permite, por meio de aplicativos de *smartphones* ou *websites*, inserir fotografias, horários, localidades, dentre outras informações registradas pelos indivíduos (Inaturalist, s.d.).

No Brasil, existe a Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC), que reúne diversos pesquisadores para a elaboração de eventos, reuniões, documentos e atas de iniciativas de Ciência Cidadã no país (RBCC, 2020). A maioria dos programas de CC no Brasil é cadastrada no site do Civis, que, além de reunir os projetos, conta com iniciativas de outros países da América do Sul e Central e até mesmo do

continente africano. A plataforma ainda se destaca por apresentar diversos cursos de formação para a CC, indicando os eventos da área (Civis, s.d.).

2.2.2 Ciência Cidadã no Ensino

As investigações de Ciência Cidadã tendem a enfatizar o trabalho conjunto dos estudantes com os pesquisadores, demonstrando que essa parceria pode servir como fator motivacional, essencialmente para aqueles alunos que apresentam um baixo rendimento na escola, pois, trabalhar ao lado de especialistas estimula o desenvolvimento de habilidades de investigações e o uso de tecnologias (Lüsse *et al.*, 2022).

No cenário mundial, observa-se que as iniciativas de Ciência Cidadã no ensino que tiveram um maior envolvimento do público relacionam-se com propostas gerais de CC que foram adaptadas para as escolas. Essa implementação é feita a partir da elaboração de ações que guiam como os projetos serão desenvolvidos. Este é o caso, por exemplo, do programa *The Global Learning and Observation to Benefit the Environment* (GLOBE), que conta com mais de 200 milhões de registros, com 127 países participantes. Embora criado como uma proposta de CC para o público geral, as iniciativas do GLOBE foram adaptadas ao ensino, sendo que Bonney *et al.*, (2014) consideram o programa como uma das mais antigas e mais utilizadas iniciativas nas escolas. São mais de 40 mil organizações educacionais cadastradas, sendo que 287 instituições estão localizadas no Brasil. Suas propostas relacionam-se a investigações da atmosfera, hidrologia, solo, cobertura terrestre etc., com treinamentos que podem ser realizados de maneira on-line ou presencial (Globe, 2022).

Por intermédio de uma busca no site do *Globe at Night*, é possível visualizar que, durante os 14 anos, desde a sua criação, mais de 200.000 medições foram fornecidas por pessoas de 180 países diferentes, sendo que o Brasil participa com mais de oito mil pessoas, dentre os docentes e estudantes nas mais de 200 escolas inscritas no programa (Globe, 2017).

Os projetos de CC da OPAL, disponíveis no site da *Imperial College London* (<https://www.imperial.ac.uk/opal/>), contam com mais de um milhão de contribuintes e

mais de 3.500 escolas participantes, sendo que as suas propostas são voltadas a identificação de bioindicadores de qualidade da água, do ar e do solo e pesquisas sobre a saúde das árvores, monitoramento da biodiversidade local, dentre outros (OPAL, 2019).

Podem ser observadas iniciativas Ciência Cidadã e ensino em todos os níveis de escolaridade no cenário nacional, como, por exemplo, o projeto aplicado com o 3º ano do fundamental I, sobre a análise das perguntas de pesquisa que os alunos criaram a respeito da biodiversidade escolar (Gonzalez; Ghilardi-Lopes, 2022). Outro exemplo foi a sequência investigativa sobre o desperdício de alimentos, aplicada para o 5º ano do Ensino Fundamental, envolvendo os estudantes nas etapas de coleta e análise de dados, criação de hipóteses e sensibilização sobre a sustentabilidade (Almeida; Ghilardi Lopes, 2022).

O projeto "Abelhas de Uberlândia" utilizou a plataforma *iNaturalist* para registrar abelhas na cidade, envolvendo estudantes de diferentes níveis do ensino, na coleta de dados sobre interações abelhas-planta (Guimarães; Ferreira, 2022). O projeto "Uma Cientista Cidadã em Ação" promoveu o monitoramento de ecossistemas aquáticos, envolvendo uma estudante do ensino médio na análise da qualidade da água, destacando os impactos urbanos e fomentando a educação ambiental e a cidadania (Catalunha; Ferracioli; França, 2019). Por fim, outro projeto com alunos do ensino médio, serviu de teste-piloto para estudar a fenologia de árvores (Monteiro; Ghilardi-Lopes, 2022).

A respeito das publicações de projetos de Ciência Cidadã no cenário brasileiro, ainda há uma escassez de trabalhos publicados nos principais eventos de Ensino de Ciências no país, como é o caso do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), o Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT) e o Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), sendo que as publicações relacionadas a CC no ensino no Brasil são vistas em eventos locais de CC, como é o caso do I e II *workshop* de Ciência Cidadã, organizado pela RBCC (RBCC, 2022).

Harlin *et al.*, (2018) discutem que os desafios associados à implementação desses projetos podem ser reflexo do modelo atual de ensino no país de maneira tradicional e o engessamento do currículo escolar, acarretando a sobrecarga de

trabalho docente e preocupações em conseguir cumprir o conteúdo no ano letivo, pois os professores sobrecarregados podem não ter tempo ou energia para integrar novos projetos, que exigem planejamento, execução, acompanhamento e capacitação.

Esses obstáculos podem levar ao desconhecimento da Ciência Cidadã pela maioria dos professores da educação básica. A vista disso, compreende-se a necessidade de ampliação da execução da CC no ensino brasileiro, atentando-se para o potencial dessas iniciativas, enquanto abordagem de ensino participativo investigativo.

2.2.3 Alfabetização Científica

Um caminho significativo para a Alfabetização Científica Tecnológica (ACT) é os projetos de CC ensino, uma vez que essa articulação contribui para uma educação em ciências mais democrática, crítica e transformadora, ao promover práticas coletivas, experimentais e interdisciplinares, visando ao protagonismo dos estudantes, à desconstrução do negacionismo científico e ao combate a visões distorcidas sobre a ciência, criando um ambiente de aprendizagem mais reflexivo, participativo e alinhado com as necessidades da sociedade (Barth *et al.*, 2023).

A Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990, p.07), em seu artigo 5, destaca, como necessidade básica de aprendizagem, a importância dos programas de alfabetização, relatando que “a alfabetização na língua materna fortalece a identidade e a herança cultural”. Além disso, ela ressalta a importância de incorporar a alfabetização nos currículos educacionais com uma abordagem adaptada para as experiências dos alunos, “enquanto muitas necessidades variam consideravelmente entre os países e dentro deles e, portanto, a maior parte de um currículo deva ser sensível às condições locais”. Esse documento também reconhece a universalidade de algumas questões como a proteção ambiental, a manutenção dos recursos ambientais e prevenção de problemas globais, promovendo, assim, uma educação inclusiva, contextualizada e globalmente relevante (BRASIL, 1990, p.19).

Para discutir AC, é necessário refletir a respeito da alfabetização, que Paulo Freire compreende como ideais que vão muito além da aplicação de técnicas de ensino para aprender a ler e escrever, visto que envolve um ato de conscientização e empoderamento do contexto social, político e cultural. Em outras palavras, esse processo relaciona-se com a capacidade dos indivíduos de entender o mundo ao seu redor de maneira crítica, motivando-os a tornarem-se agentes ativos na transformação da sociedade, sendo que a escola é o espaço crucial para essas reflexões acontecerem (Freire, 2014). Desse modo, a alfabetização caracteriza-se como:

[...] parte do processo pelo qual alguém se torna autocrítico a respeito da natureza historicamente construída de sua própria experiência. Ser capaz de nomear a própria experiência é parte do que significa “ler” o mundo e começar a compreender a natureza política dos limites bem como das possibilidades que caracterizam a sociedade mais ampla (Freire, 2014 p.37).

A Alfabetização Científica Tecnológica é a capacidade dos sujeitos de participarem ativamente da sociedade como cidadãos informados e engajados, capazes de avaliar e tomar decisões embasadas em questões científicas e tecnológicas (Lorenzetti, 2021). Sendo assim, em síntese “a Alfabetização Científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminou com a tomada de decisões e o posicionamento” (Sasseron, 2015, p. 56). A ACT deve ser iniciada desde os primeiros estágios da escolarização, mesmo antes da aquisição da leitura e escrita, utilizando o ensino de ciências como uma ferramenta poderosa para a formação cidadã.

Sasseron (2015) identificá termos empregados por diferentes autores para abordar a ACT, como, por exemplo, o “letramento” que faz referência à capacidade de ler e escrever cientificamente, à “enculturação” que se relaciona com a incorporação de uma cultura científica e à “alfabetização”, influenciada por Paulo Freire, que propõe que a ACT, para que promova conexões críticas entre o conhecimento e o mundo real. A autora ainda define três eixos da ACT como: (a) compreensão de conceitos científicos; (b) entendimento da natureza da ciência e suas influências; e (c) compreensão das relações CTS. Além desses eixos, a autora também aponta indicadores de que está ocorrendo a ACT, como o indivíduo ser

capaz de realizar a: (a) manipulação de informações e dados científicos; (b) formulação e teste de hipóteses; (c) elaboração e fortalecimento de explicações para fenômenos, incluindo previsões; e (d) uso de raciocínio lógico e proporcional na investigação e comunicação de ideias.

Os projetos de CC podem ser estruturados para incorporar os ideais de ACT a partir de uma abordagem educacional concentrada na conscientização e no empoderamento dos estudantes, para que possam usar o conhecimento científico a fim de promover mudanças positivas em suas comunidades. Neste sentido, pode ser citado o trabalho de Gonzalez e Ghilardi-Lopes (2022), que realizaram uma análise das perguntas de pesquisa elaboradas por alunos do 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal em São Caetano do Sul, São Paulo. Os resultados demonstraram que o projeto contribuiu para a co-criação de um projeto de CC, que é o processo no qual diferentes atores, como estudantes, professores e pesquisadores, trabalham juntos na concepção e implementação de uma proposta, que, nesse caso, foi a de identificação da biodiversidade do jardim da escola. Além disso, a pesquisa demonstrou que 44% das perguntas de pesquisa que os estudantes elaboraram foram produtivas e podem ser respondidas por meio de investigação, assim como 32% delas referiam-se ao levantamento de biodiversidade.

Foi possível identificar 25 questões a partir da transcrição dos áudios das filmagens, sendo 11 delas (44%) produtivas, ou seja, poderiam gerar investigações científicas. Dentre elas: “Quantos insetos vivem no jardim?” e “Por que as joaninhas aparecem nessa árvore no calor e não no frio?”. Em relação às improdutivas, as quais não necessitam de investigação científica para serem respondidas (podendo ser respondidas com busca simples na internet, p.ex.), obtivemos 14, correspondente a 56% das perguntas analisadas, como: “Como a aranha produz a teia?” e “Será que a minhoca tem olho?”. Questões improdutivas promovem a ciência como informação e as produtivas como uma forma de trabalhar, fomentando práticas científicas para respondê-las (Gonzalez; Ghilardi-Lopes, 2022, p. 4).

O projeto contribuiu para o desenvolvimento da ACT dos estudantes, uma vez que: “Para que o estudante esteja apto a co-criar um projeto científico, é necessário que ele tenha a habilidade de questionar o ambiente que o cerca, elaborando sua(s) própria(s) pergunta(s) de pesquisa” (Gonzalez; Ghilardi-Lopes, 2022, p. 02). Ao estruturar projetos de CC que fomentem a habilidade de questionamento e

investigação, os educadores podem promover a AC de forma eficaz, capacitando os estudantes a participarem ativamente na construção do conhecimento científico e na aplicação desse conhecimento para resolver problemas em suas comunidades.

Assim sendo, é importante que os projetos de CC sejam elaborados para estimular a Alfabetização Científica e Tecnológica e a formação cidadã dos sujeitos, de modo que o aprendizado possa ocorrer por meio da experiência prática e da aplicação do conhecimento científico em contextos reais e relevantes para a comunidade.

2.2.4 Protocolos Ciência Cidadã no Ensino

Usualmente, as ações que organizam como os professores e alunos podem participar da Ciência Cidadã na escola são chamados de protocolos. Os protocolos podem ser elaborados essencialmente para a coleta de dados, adotando uma abordagem mais instrumentalista, que se aproxima dos ideais de sua concepção inicial, consolidada por Kerson (1989), ou serem desenvolvidos a partir de uma abordagem mais participativa que inclui os cidadãos nas outras etapas da pesquisa científica. Rick Bonney e Alan Irwin contribuíram para a criação de projetos mais participativos de CC, com Bonney enfatizando a importância dos cidadãos envolverem-se de maneira mais participativa com os projetos de CC, assim como Irwin atribuindo, além desses ideais, a CC com características mais sociais, de cidadania científica e tomada de decisões embasadas em ciência (Pacheco *et al.*, 2024).

A elaboração de protocolos de CC devem seguir um equilíbrio, evitando excessos de simplicidade ou complexidade na sua elaboração, como demonstrado por Vohland *et al.*, (2021). Isso porque as propostas de CC podem optar por protocolos simples para maximizar a participação e a quantidade de dados coletados, enquanto outras podem optar por protocolos complexos para atingir a qualidade e a precisão dos dados. Protocolos simples podem não fornecer orientações suficientes aos indivíduos, levando a interpretações erradas e inconsistências na hora da coleta. Por sua vez, os protocolos complexos podem resultar no não entendimento sobre como utilizá-los, podendo ter, como

consequência, sujeitos desmotivados, reduzindo a sua participação pelas tarefas que parecem ser sistemáticas (Vohland *et al.*, 2021).

Phillips *et al.* (2014) consideram que, para criar protocolos de Ciência Cidadã efetivos no ensino, são essenciais a realização de testes-pilotos, que consistem na aplicação prévia do protocolo e, logo após, avaliar o seu progresso, fazendo as adequações necessárias. Seguindo essa perspectiva, um projeto desenvolvido no contexto paranaense elaborou e implementou 16 protocolos baseados em ciência aberta, com ampla participação de alunos na coleta e compartilhamento de dados científicos. A iniciativa que buscou promover a cultura científica e a democratização do conhecimento, resultou na produção de um e-book que reúne a descrição dos 16 protocolos desenvolvidos, com explicações sobre os temas abordados, as metodologias de coleta de dados e sugestões de materiais complementares, com o objetivo de incentivar os professores da Educação Básica na aplicação desses protocolos em sala de aula (Domiciano *et al.*, 2023).

2.2.5 Protocolos de Coleta de Dados

O projeto da *OPAL, Tree Health Survey* do *OPAL*, envolveu um grande público, incluindo escolas, professores, alunos, pesquisadores, dentre outros, na coleta de dados da presença de pragas que prejudicam as árvores do Reino Unido, no qual foi feito o levantamento de mais de 4.500 árvores. O material disponibilizado pela *OPAL* forneceu duas pranchas, uma exibindo imagens dos aspectos físicos das árvores, para a identificação das espécies das árvores estudadas, e a outra com ilustrações e informações das pragas que recorrentemente afetam-na (*OPAL*, 2019).

Além das pranchas, o material incluiu um protocolo de coleta de dados, estruturado em i) introdução com uma breve justificativa do tema de estudo, ii) as atividades de coleta de dados e iii) um último tópico que demonstra a importância dos resultados coletados. Esse material foi encaminhado para as escolas, juntamente com lupas, réguas e fitas métricas que auxiliaram na coleta dos dados. Em resumo, a coleta consistiu na descrição: do local e horário da coleta, da cobertura do solo, da quantidade de folhas caídas próximas à árvore, da altura e da circunferência da árvore, assim como assinalar as imagens que melhor representam

o formato da copa das árvores. Na segunda atividade, os estudantes marcaram as possíveis pragas e as doenças que estão afetando a planta, utilizando as pranchas de identificação com as imagens dos tipos de danos que determinado agente pode ocasionar (OPAL, 2019).

A análise do resultado do projeto evidenciou que os dados coletados foram parcialmente úteis para os especialistas, concluindo que cidadãos com algum conhecimento técnico produzem dados mais confiáveis, enquanto cidadãos leigos podem ser eficazes em momentos críticos, desde que recebam orientação adequada (Slawson; Moffat, 2020).

Bonney *et al.*, (2014) discutem a importância da realização da capacitação prévia dos voluntários para a coleta de informações e complementa certificando que a aplicação de protocolos de forma adequada, podem gerar dados confiáveis que podem ser comparados às coletas realizadas por especialistas.

Galloway *et al.*, (2006) aplicaram um protocolo de coleta de dados com alunos do 3º ao 10º ano do ensino em Washington, nos Estados Unidos, examinando o carvalho branco do Oregon, com o objetivo de realizar a contagem dos indivíduos, medir os diâmetros e avaliar o formato das copas. Anteriormente à coleta, foram feitos treinamentos, entre pesquisadores e alunos, constituídos no auxílio à identificação das espécies das árvores, apresentação de informações do ecossistema local e preparação para a coleta dos dados. Os resultados demonstraram diferenças no formato das copas das árvores entre alunos e pesquisadores e semelhanças nas medições do diâmetro do tronco e contagem dos indivíduos. As considerações do estudo incluíram a importância do treinamento dos cidadãos previamente à aplicação do protocolo e a recomendação para que pesquisadores e alunos se envolvessem mais antes e depois do trabalho de campo.

Projetos gerais de Ciência Cidadã, assim como aqueles aplicados no ensino, possuem uma variedade de sistemas de classificação e, como tipologia mais recorrente, observa-se a classificação a respeito do nível de participação dos cientistas cidadãos nas etapas dos projetos. Shirk *et al.*, (2012) apresentam esse modelo de classificação, demonstrando que os cientistas cidadãos podem participar de forma (i) contratual, seguindo instruções atribuídas pelos pesquisadores nos protocolos (ii) contributiva, auxiliando na etapa de coleta de dados (iii) colaborativa,

participando também do processo de análise dos dados (iv) cocriada, atuando na elaboração das perguntas de pesquisa e, por fim, como (v) colegas, trabalhando para constituir conhecimentos para uma área específica.

A colaboração dos cientistas cidadãos nas práticas de Ciência Cidadã, em muitos casos, acabam se reduzindo quase que exclusivamente de forma contributiva, na coleta de dados, como o envio de fotos e imagens (Rocha, 2019). Se os protocolos de aplicação de Ciência Cidadã no ensino objetivam a implementação do ensino investigativo com a participação mais ativa da comunidade escolar, eles necessitam conter práticas que vão além da coleta de dados, como o caso dos protocolos elaborados a partir da perspectiva mais participativa.

2.2.6 Protocolos para Além da Coleta de Dados

Protocolos de Ciência Cidadã, ao irem além de roteiros que restringem a experiência dos participantes a seguir instruções prescritivas e incluïrem a participação dos alunos nas outras etapas da produção científica, como, por exemplo, na análise, discussão, interpretação e divulgação dos resultados fomentam um caráter mais social e participativo (Rocha, 2019). Os professores são fundamentais na escolha, adaptação ou elaboração desses protocolos, responsabilizando-se, por alinhar o projeto ao contexto e ao currículo escolar, sendo que, na ausência de recursos importantes, eles podem auxiliar na adaptação de materiais pedagógicos para o desenvolvimento dos protocolos.

A aplicação de um protocolo teste-piloto brasileiro realizado com o 5º ano do ensino fundamental em uma escola do município de São Bernardo do Campo, no estado de São Paulo, permitiu que alunos e professores participassem de um projeto de Ciência Cidadã nas etapas de coleta e análise dos dados e divulgação dos resultados, a partir da problemática do desperdício de alimentos nas escolas. Durante a primeira etapa, dois alunos do 5º ano realizaram a pesagem de alimentos desperdiçados no refeitório da escola, após as refeições, sem o conhecimento da turma. Após cinco dias de coleta, os dados foram apresentados para a classe, evidenciando o desperdício de alimentos naquela escola. Em seguida, foi aplicado

um questionário para a análise dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação à temática (Almeida; Ghilardi Lopes, 2022).

A turma, em continuidade, foi dividida em grupos para uma nova coleta de dados. Aulas teóricas para a contextualização do tema foram lecionadas, com os alunos realizando cálculos projetivos sobre o desperdício de recursos, como a água, empregados para a produção dos alimentos desperdiçados. Com o auxílio do professor, foram feitas as análises e as interpretações dos dados coletados. Em seguida, ocorreu a etapa de aprofundamento, com uma última coleta de dados, pelo período de uma semana, para verificar se houve redução no desperdício de alimentos. Ao final do projeto, os alunos foram incentivados a participar de uma assembleia estudantil e, por último, houve a replicação do questionário inicial para analisar as concepções adquiridas pelos alunos (Almeida; Ghilardi Lopes, 2022).

Observa-se que esse projeto potencializou o contato dos alunos com os indicadores de ACT de Sasseron (2015), pois, durante a coleta, a discussão dos dados, as aulas teóricas e os cálculos projetivos, eles tiveram contato com a (a) "manipulação de informações e dados científicos", a (b) "formulação e teste de hipóteses" e a (c) "elaboração e fortalecimento de explicações para fenômenos, incluindo previsões". A assembleia estudantil permitiu o (d) "uso adequado do raciocínio lógico e proporcional na investigação e comunicação de ideias", que se relaciona com a etapa de divulgação dos dados.

Protocolos instrumentais e participativos podem incluir a cidadania em sua concepção, ao serem elaborados a partir de um tema de pesquisa que leve em consideração as particularidades culturais, sociais, econômicas e ambientais da realidade de determinada comunidade, e com objetivos que sejam possíveis de serem alcançados a partir dos materiais e recursos acessíveis à comunidade (Vohland *et al.*, 2021). Marlow destaca esse ponto no prefácio da obra de Irwin (1995, p.1): "Mais especificamente, consideramos a importante relação entre 'ciência cidadã' e 'cidadania ambiental' – pois qualquer tipo de cidadania que negligencie os conhecimentos mantidos por grupos de cidadãos será restringida em suas possibilidades práticas (tradução nossa)".

Como já discutido, a cidadania moderna tem como características marcantes a reflexão dos indivíduos de seus direitos e deveres e a participação deles de

maneira mais ativa na sociedade. Já a concepção de cidadania pós-moderna refere-se à construção de valores, como compreender, questionar, conscientizar e tomar decisões de forma responsável (Matias, 2014). Diante disso, compreende-se que os protocolos que vão além de apenas coletar dados têm maior potencial para incluir os aspectos de cidadania, uma vez que a colaboração dos cidadãos ocorre de maneira mais participativa nas diferentes etapas da construção do conhecimento científico. Esses protocolos podem ser elaborados sendo claros a respeito do direito dos sujeitos de participar integralmente da produção científica, orientando a respeito de seus deveres, que incluem o comprometimento e a colaboração do desenvolvimento do projeto.

Compreende-se a dificuldade de implementação dos protocolos de Ciência Cidadã nas escolas públicas brasileiras, nas quais o ensino é visto como precário e desatualizado, em grande parte devido às más condições físicas e estruturais de trabalho, à escassez de recursos e à falta de capacitação dos professores para ensinar. O retrato disso é alunos que apresentam pouca familiaridade com a produção científica, refletindo na compreensão superficial dos conceitos científicos, que levam à desmotivação no aprendizado, prejudicando a sua capacidade de desenvolver a formação científica cidadã (Branco *et al.*, 2018).

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001) há a necessidade de reorganizar as práticas escolares e a capacitação dos professores, assim, sugerimos que a ciência cidadã pode ser uma alternativa motivadora do ensino. Sendo assim, a elaboração dos protocolos de Ciência Cidadã no ensino deve conter linguagem clara e acessível, apresentando os aspectos sociais aqui expostos, de modo a permitir que os alunos compreendam o que se espera da participação deles no trabalho conjunto com o seu professor. Além disso, sugere-se que essas ações ofereçam treinamentos científicos aos professores e aos alunos que vão além da coleta de dados, visando a uma participação mais ativa da comunidade escolar na produção científica.

2.3 Ciência Tecnologia e Sociedade

O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino é uma abordagem educacional que busca integrar os aspectos científicos, tecnológicos e

sociais no processo de aprendizagem, promovendo a contextualização do conhecimento, o desenvolvimento do pensamento crítico e a participação ativa dos alunos no ensino (Oliveira, 2013).

A formação para a cidadania por intermédio dos princípios do movimento CTS auxilia os sujeitos a compreenderem a importância do conhecimento científico para o fortalecimento da democracia e a construção de uma sociedade mais justa, capacitando os cidadãos para participarem de forma crítica nas decisões da sociedade (Conrado, El-Hani, 2010).

2.3.1 Movimento CTS

Até meados da década de 60, a ciência e a tecnologia (C&T) eram concebidas com um olhar salvacionista, pretendendo resolver os problemas ambientais, sociais e econômicos da sociedade. Essas concepções foram alvo de críticas após refletir-se a respeito das consequências negativas que os desenvolvimentos da C&T alavancaram na sociedade, como o avanço da degradação ambiental e a criação de armas e bombas atômicas no período da 2ª guerra mundial. Logo após debates políticos do movimento C&T, chegou-se à compreensão da necessidade de entender o fenômeno científico-tecnológico em um contexto social, emergindo, assim, o movimento CTS, primeiramente, nos Estados Unidos e na Inglaterra, como forma de integrar a dimensão social, ética e ambiental da ciência aos avanços tecnológicos (Auler, 2002).

Após o seu surgimento, o CTS concedeu duas vertentes, como a tradição europeia, que está vinculada à pesquisa e ao desenvolvimento de conhecimento no campo das ciências sociais, focada mais nas pesquisas acadêmicas, e a tradição estadunidense ativista, que se concentra em examinar os impactos das tecnologias na sociedade e no meio ambiente (Auler, 2002). A tendência adotada, posteriormente, pelo Pensamento Latino-Americano de CTS (PLACTS) inclui, como perspectiva, a participação dos cidadãos nas políticas públicas, com os desafios do contexto local em que eles estão inseridos (Rodrigues; Linsingen; Cassiani, 2019).

Embora note-se diversidades de reflexões CTS dependendo da abordagem que se adota para seus estudos, os seus direcionamentos têm em comum

significado questionar a ideia de que a produção do conhecimento científico é exclusivamente tarefa dos cientistas e especialistas, intencionando, desse modo, envolver os cidadãos no processo de tomada de decisões relacionadas à C&T, promovendo a participação pública e a democratização do conhecimento (Vaz; Fagundes; Pinheiro, 2009).

No Brasil, os desenvolvimentos em C&T foram tardios quando comparados aos países líderes do capitalismo. Fatores como o contexto histórico do país colônia e o seu conseqüente desdobramento no período da industrialização, marcada pela importação de tecnologias, bem como profissionais estrangeiros, inspirados pelo desejo imediatista da superação da crise financeira vivenciada à época, retardaram os desdobramentos C&T no país (Motoyama, 1985). Essa busca por soluções financeiras a partir de tecnologias e mão de obra do exterior reprimiu um desenvolvimento científico e tecnológico autônomo no Brasil (Sant'anna, 1978).

Os eventos que marcaram os desenvolvimentos da C&T no Brasil foram a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) no pós-guerra, com investimentos para investigações científicas especificamente no campo da física nuclear, (Carvalho; Martins, 1998), a criação da Universidade de Brasília em 1961, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) em 1962, a instauração do fundo de desenvolvimento técnico-científico em 1964, seguido da “operação retorno” em 1967 que contou com esforços financeiros para retomar cientistas brasileiros que estavam trabalhando no exterior (Motoyama, 1985).

Com o passar dos tempos, no Brasil e no mundo, o movimento CTS guiou investigações em três grandes campos: o campo da pesquisa, o campo das políticas públicas para ciência e tecnologia e o campo educacional (Auler, 2002). Os trabalhos brasileiros relacionados a CTS na educação são datados a partir de 1990, com um aumento significativo de publicações por volta de 2010, vinculado aos investimentos financeiros do governo federal na comunidade científica (Ganhor, 2022).

2.3.2 Movimento CTS no Ensino

O movimento CTS auxiliou em mudanças significativas nas abordagens pedagógicas nas escolas, por considerar a importância da participação dos alunos na construção do conhecimento (Santos, 2006). Estratégias diversificadas, como, por exemplo, ensinar por meio da resolução de problemas, realizar projetos em grupos, executar atividades práticas de campo e ter aulas com a presença de especialistas, são algumas alternativas do movimento (Santos, 2017). Além disso, a utilização de tecnologias potencializa o ensino guiado para a formação cidadã, pois essas ferramentas fazem parte do cotidiano da maioria dos alunos da sociedade atual, oportunizando ambientes virtuais educacionais em diferentes partes do mundo (UNESCO, 2015).

Na educação básica brasileira, as propostas CTS são inseridas por intermédio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Um levantamento bibliográfico feito entre 2013 e 2016 revela que a maioria das propostas CTS, voltadas ao ensino, pesquisadas no Brasil no período, tem como temática os impactos e os desafios socioambientais, que convergem aos princípios da criação do movimento na década de 60, como conscientizar os cidadãos sobre os problemas ambientais em nível global e local (Rodrigues; Linsingen; Cassiani, 2019).

Santos (2017) apresenta que os obstáculos da implementação de propostas CTS nas escolas relacionam-se à estruturação do currículo, pois os conteúdos científicos são habitualmente lecionados de maneira tradicional e fora da realidade social dos alunos e à formação disciplinar docente. Como resultado de sua pesquisa, a autora identifica limitações na compreensão de futuros professores a respeito do CTS, sugerindo aprimorar a formação docente de maneira integrada e interdisciplinar com o enfoque na incorporação de questões sobre as relações CTS no contexto educacional.

Como reflexo de um currículo fragmentado, pode-se observar a segmentação dos conteúdos a serem lecionados, afastando-os de uma integração transdisciplinar, como na Biologia, em que se ensina separadamente Anatomia, Fisiologia, Genética, Evolução etc. Esse distanciamento dificulta a compreensão dos estudantes sobre como esses conhecimentos estão interconectados e como eles podem ter impacto em suas vidas (Santos, 2006).

Outro obstáculo refere-se à resistência dos professores em retratar temas relacionados a assuntos que fujam de aulas consideradas seguras, como discutir questões políticas, valores familiares, preconceitos ideológicos, dentre outros, recorrendo ao modelo tradicional de ensino predominante na década de 60, no qual o conhecimento deve ser mediado de maneira neutra na educação. Por último, os conteúdos são muitas vezes trabalhados de forma desconexa da realidade dos estudantes em sala de aula, levando ao desinteresse pelo estudo e ao distanciamento do aprendizado dos abstratos conceitos científicos (Santos, 2006).

Uma investigação demonstrou que 79% das propostas CTS são trabalhadas por meio de uma abordagem universal, desenvolvida principalmente a partir do contexto de países desenvolvidos da Europa. Ao incluir essas metodologias nos currículos e projetos CTS, o efeito colonialista eurocentrista na educação pode ser reproduzido, visto que os quesitos políticos, sociais, científicos, ambientais e tecnológicos diferem muito da Europa para o restante do mundo. Resignificar alguns dos componentes universais, retratando elementos locais da prática a qual está sendo aplicada auxilia na superação dessa condição colonialista (Rodrigues; Linsingen; Cassiani, 2019).

Portanto, os projetos CTS no campo educacional englobam aspectos sociais como a cidadania vinculada ao caráter científico-tecnológico, criados com o objetivo de aumentar o interesse dos estudantes pelo estudo, compreender o trabalho científico e fundamentalmente fornecer uma formação para a cidadania, com cidadãos capazes de refletir criticamente a respeito de seus direitos e deveres, por intermédio de investigações e aplicações científicas (Auler, 2002).

A partir dessas reflexões, compreende-se a importância dos projetos de CTS de incorporarem práticas interdisciplinares, de modo que a aplicação de uma mesma iniciativa possa englobar diferentes áreas do conhecimento como História, Biologia, Química, Filosofia, dentre outros, superando a fragmentação curricular, estimulando discussões sobre questões sociais, políticas e culturais, que vão além de conceitos científicos tradicionais. Além disso, há a necessidade da incorporação de projetos contextualizados que envolvam a participação ativa dos alunos em investigações científicas que reflitam como os impactos globais repercutem nos problemas de sua comunidade local.

2.3.3 CTS e Ciência Cidadã

O movimento CTS surgiu na década de 1960 em resposta às críticas ao olhar salvacionista da ciência e tecnologia, que, até então, eram vistas como soluções universais para problemas sociais, econômicos e ambientais. A sua implementação como abordagem de ensino no Brasil ocorreu a partir dos anos 1990, promovendo a conscientização e a participação dos alunos na construção do conhecimento, a partir de reflexões socioambientais e problemas globais e locais (Santos, 2006).

Já a Ciência Cidadã surgiu como uma abordagem mais instrumentalista, para resolver problemas que exigiam a coleta de dados em larga escala, como no trabalho de Kerson nos Estados Unidos, que mobilizou cidadãos para mapear a chuva ácida no país. Esses dados foram fundamentais para alertar o Congresso Americano sobre a gravidade do problema ambiental e pressionar por medidas restritivas, integrando a sociedade à produção científica e reforçando a conexão entre ciência e ação social (Kerson, 1989).

Futuramente, a Ciência Cidadã e o CTS aproximam-se, compartilhando ideais, como a democratização do conhecimento científico, a valorização da participação ativa dos cidadãos na produção científica e a promoção de uma educação mais crítica e engajada. O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é fundamental nesse processo, sendo uma ferramenta compartilhada entre CTS e CC, pois permite a interação em ambientes virtuais, ampliando o acesso a recursos didáticos e facilitando a participação de cidadãos e educadores em projetos de ciência colaborativa.

As TICs podem (i) conferir experiências para que os professores vivenciem diferentes processos pedagógicos, estimulando a reproduzi-los em suas práticas cotidianas, contribuindo para o desenvolvimento de uma educação mais participativa, engajada e cidadã. As TICs também permitem (ii) abranger a interação com profissionais que estão fisicamente distantes em ambientes educacionais virtuais, ampliando as fronteiras da aprendizagem (UNESCO, 2015 p.28).

A maioria dos projetos Ciência Cidadã alinha-se com as propostas (i) e (ii), como, por exemplo, no trabalho conjunto entre pesquisadores de iniciativas de CC

com os professores da educação básica, que propiciou o contato dos docentes com novas estratégias pedagógicas, por intermédio da participação de ambos na elaboração, execução e validação de protocolos de CC em escolas da rede públicas do Paraná (Oliveira, 2023). Como esse contato dos professores com os pesquisadores ocorreu em ambientes virtuais, as TICs foram indispensáveis no compartilhamento de experiências, resultados, desafios e ideias dos protocolos em desenvolvimento.

As TICs podem (iii) tornar a formação mais acessível e adaptada às necessidades individuais, por meio da flexibilidade de aprender de acordo com a disponibilidade de cada um, eliminando as barreiras de custos e a participação em cursos presenciais, apoiando a construção de uma cidadania mais justa (UNESCO, 2015 p.28). O site do Civis representa essa ideia, oferecendo cursos de formação virtuais gratuitos que abrangem uma variedade de tópicos referentes aos projetos de Ciência Cidadã, sendo projetados para serem flexíveis, permitindo que os integrantes adaptem o ritmo de estudo às suas necessidades individuais (Civis, s.d).

As TICs, igualmente, podem auxiliar na formação cidadã por (iv) ampliar o conjunto de recursos didáticos dos professores por meio da partilha de materiais UNESCO, 2015 p.28). A iniciativa *SciStarter* é um bom exemplo, visto que, além de envolver os cidadãos em projetos de pesquisa, na seção dedicada a educadores, ele fornece materiais didáticos, planos de aula, atividades prontas e recursos pedagógicos relacionados aos projetos de CC (Scistarter, s.d.).

Em síntese, o movimento CTS e a Ciência Cidadã convergem na promoção de uma educação participativa e crítica, fundamentada na democratização do conhecimento e na valorização do envolvimento ativo da sociedade na produção científica. Nesse contexto, as TICs desempenham um papel essencial, ampliando o acesso a informações, facilitando a comunicação entre pesquisadores e cidadãos e fortalecendo a colaboração em projetos científicos. Assim, a integração entre CTS e CC contribui para a construção de uma ciência mais acessível, inclusiva e alinhada às necessidades sociais.

2.4 Representações Sociais

A Teoria das Representações Sociais (TRS), de Serge Moscovici, é compreendida como formas de pensamentos construídas e compartilhadas coletivamente dentro de um grupo social, que moldam a maneira como os indivíduos percebem e interpretam o mundo. Pode-se dizer que os pensamentos e as evocações dos sujeitos, expressas pelas RS, não são representações diretas da realidade objetiva, mas algo moldado pelos aspectos sociais e culturais de suas comunidades, que têm como principais funções, organizar, dar sentido à realidade e ajudar o grupo a interpretar os fenômenos (Moscovici, 1978).

O trabalho pioneiro de Moscovici sobre a TRS denominado “*La psychanalyse, son image et son public*”, na França, em 1961, impulsionou a expansão dos estudos em RS. Contudo, antes de alcançar amplo reconhecimento, o conceito enfrentou resistência e passou por um período de baixa visibilidade. A sua consolidação como uma importante referência teórica e prática foi evidenciada pelo aumento expressivo de publicações, pela diversidade de países que adotaram as RS para as pesquisas e pelas abordagens metodológicas e teóricas de RS (Jodelet, 2001).

Na década de 1970, estudiosos latino-americanos, muitos dos quais viviam sob ditaduras militares em seus países, frequentaram laboratórios de psicologia social, que utilizavam a TRS de Moscovici, como espaços de reflexão sobre os problemas enfrentados por suas regiões e que eram decorrentes da ditadura. Quando esses pesquisadores retornaram aos seus países, como, por exemplo, o Brasil, desenvolveram a TRS, encontrando resistência, assim como aconteceu na Europa em 1961, passando por um longo período de latência antes de ser aceita (Almeida; Santos, 2011).

As RS, ao refletirem a percepção coletiva de um grupo, associam-se ao senso comum, que Moscovici entende como Universo Consensual que se diferencia do conhecimento científico, compreendido como Universo Reificado, por sua origem, função e vínculo com o contexto social em que se manifesta. O autor explica que, apesar das RS integrarem o senso comum, nem todo conhecimento de senso comum é uma RS, pois muitos saberes são originados de experiências individuais, sendo que, para caracterizar uma RS, é essencial a sua constituição e partilha coletivamente (Moscovici 2015).

As RS são dinâmicas, ou seja, podem mudar ao longo do tempo e das gerações, pois as sociedades e os contextos sociais estão em constantes transformações e, à medida que novas experiências, conhecimentos ou eventos surgem, as representações podem adaptar-se (Moscovici 2015).

As RS não existem isoladamente, ocorrendo por meio da relação entre os indivíduos e o objeto. Os sujeitos relacionam-se com os objetos por intermédio de uma dinamicidade, na qual os indivíduos atribuem significados e constroem representações com base em suas experiências, valores, crenças e no contexto cultural em que estão inseridos (Moscovici, 1978). Segundo o autor:

Quando falamos de Representações Sociais, partimos geralmente de outras premissas. Em primeiro lugar, consideramos que não existe um corte *dado* entre o universo exterior e o universo do indivíduo (ou do grupo), que o sujeito e o objeto não são absolutamente heterogêneos em seu campo comum. O objeto está inscrito num contexto ativo, dinâmico, pois é parcialmente concebido pela pessoa ou a coletividade como prolongamento de seu comportamento e só existe para eles enquanto função dos meios e dos métodos que permitem conhecê-lo. Por exemplo, a definição de psicanálise ou do papel do psicanalista, depende da atitude em face da psicanálise ou do psicanalista, e da experiência pessoal do autor da definição. (Moscovici, 1978, p. 48).

Além disso, a maneira como as pessoas compreendem e representam determinado objeto depende fundamentalmente da quantidade de informações disponíveis sobre ele, o nível de interesse despertado do objeto em questão nos sujeitos e a importância atribuída ao conhecimento em relação a ele pelo grupo em questão.

A quantidade e a forma das informações sobre o objeto, assim como os meios pelos quais elas se tornam acessíveis aos sujeitos, o grau de interesse intrínseco ou circunstancial que o objeto desperta e a necessidade mais ou menos premente de um conhecimento para o grupo são variáveis que certamente afetarão - e por isso poderão explicar, pelo menos parcialmente - conteúdo e a estrutura da representação (Sá, 1998 p. 71 - 72).

Jodelet avançou nos estudos de Moscovici ao superar a limitação de seu modelo inicial, que alternava entre o foco no indivíduo e no social na explicação das

RS, reconhecendo as RS como processos dinâmicos que conectam a construção individual de significados à influência dos contextos sociais e culturais. A sua contribuição permitiu compreender que as RS são simultaneamente moldadas pelas experiências pessoais e pelas estruturas sociais, oferecendo uma visão integrada e mais consistente da teoria (Bertoni, Galinkin, 2017).

Almeida (2009) assinala que, no contexto brasileiro, as abordagens de RS elaboradas por Abric, Doise e Jodelet destacam-se, sendo que esses pensadores são discípulos dos estudos da TRS de Moscovici, contribuindo com diferentes abordagens, perspectivas e metodologias para as investigações em RS. Ortiz; Triano; Magalhães Júnior, (2023) apresentam um quadro atualizado, com base na literatura, que relaciona os autores precursores das abordagens com as principais características dessas abordagens: a abordagem cultural/antropológica e sociogenética, a abordagem estrutural e a abordagem societal. Como contribuição, os autores incluem uma quarta abordagem de RS, sendo a Dialógica, de Marková, que busca compreender as RS a partir da interação entre os indivíduos e como as trocas comunicativas moldam e transformam essas representações (Moscovici; Markova, 1998).

Jodelet e Moscovici estão associados à abordagem cultural/antropológica e sociogenética das RS, consolidando e ampliando as concepções iniciais da teoria (Ortiz; Triano; Magalhães Júnior, 2023). Essa abordagem detém a perspectiva que aprofunda a compreensão dos processos de ancoragem e objetivação, investigando como as representações são construídas e expressas em diferentes contextos socioculturais. A objetivação é o processo pelo qual ideias abstratas ou conceitos complexos tornam-se mais concretos e fáceis de entender. É como transformar algo que está no nível do pensamento ou da imaginação em uma forma mais estruturada e acessível, organizando informações dispersas e criando esquemas mentais que atribuem sentido às mensagens compartilhadas pelo grupo (Jodelet, 2001).

A ancoragem é o processo de integrar um novo conhecimento ao que o grupo já sabe e acredita, auxiliando a entender ideias ou objetos novos com base nas experiências, valores e crenças, sendo uma integração que pode modificar o novo objeto para que se encaixe ao sistema de pensamento (Jodelet, 2001).

A objetivação e a ancoragem são processos centrais para entender como o pensamento social desenvolve-se, sendo que a autora propõe a análise das RS como produto (o que já foi formado) e como processo (a construção em andamento). Ao abordar as RS como produto, o objetivo é compreender os elementos que a compõem, como as informações, as crenças, as imagens e os valores, que são expressos pelos indivíduos. Ao estudar as RS como processo, o foco está na relação entre a sua estrutura e as condições sociais que influenciam a sua produção, sendo essencial investigar os aspectos culturais, ideológicos e internacionais presentes no grupo (Bertoni, Galinkin, 2017).

Abric e Flament elaboraram a abordagem estrutural, contribuindo ao explicarem que as RS possuem uma organização estrutural. Essa abordagem convém à formação das RS, por diversos elementos, que podem variar entre os membros de um grupo, sendo assim, elas podem ser organizadas estruturalmente a partir de um núcleo central e sistemas periféricos de representações (Ortiz; Triano; Magalhães Júnior, 2023).

O Núcleo Central gera e organiza os elementos das RS, reunindo os valores comuns no grupo, criando homogeneidade, sendo moldado pela natureza do objeto, pelas relações do grupo e pelos valores sociais que influenciam o contexto ideológico. Uma alteração nesse núcleo indica uma mudança nas RS e a análise das diferenças entre os núcleos permite distinguir grupos sociais em relação a um objeto. Os elementos do sistema periférico são hierarquizados, variando em proximidade ao Núcleo Central, sendo que quanto mais próximos, eles concretizam o significado da representação. Quanto mais distantes, eles ajudam a ilustrar, esclarecer e justificar esse significado. As mudanças nas RS dos grupos também se relacionam com o Núcleo Central e o sistema periférico, podendo ser de maneira reversível quando as práticas sociais contraditórias são temporárias e podem ser abandonadas em favor das RS ou irreversível, gerando impactos mais profundos, podendo levar a transformações resistentes, progressivas ou brutais no núcleo central (Abric, 2000; Abric, 2001; Flament 2001).

Doise trabalhou com Moscovici em Paris, abordando a polarização coletiva e desenvolveu a abordagem societal, centrada em investigações das interações entre grupos sociais. A sua abordagem possui grande relevância e contribuição para a

TRS, mesmo que ela seja a menos difundida, dentre as principais abordagens das RS pela comunidade científica, especialmente no Brasil (Almeida, 2009). Em seu trabalho, o autor articula as RS a partir de uma associação do individual com o societal (coletivo), para explicar como os sujeitos utilizam processos para funcionar na sociedade e como as dinâmicas sociais moldam esses processos. Além disso, pressupõe-se que as RS são influenciadas pelas trocas comunicativas entre os grupos, em diferentes espaços, e seus conteúdos dependem das relações estabelecidas nesses contextos (Doise, 2002).

Essa abordagem estabelece níveis de dimensões das RS, sendo esses: o *nível intrapessoal*, que diz respeito às idiosincrasias, ou seja, aquele pensamento que é próprio do sujeito. O nível *interpessoal*, que faz relação às situações de interação das RS dos sujeitos com pessoas próximas; o nível *intergrupar* que diz respeito às interações do indivíduo com diferentes grupos e, por fim, o nível *societal*, que representa a síntese e a consolidação de todos os outros níveis, sendo que, nele, as RS manifestam-se de forma mais abrangente, refletindo a complexidade e a dinâmica das interações sociais em uma sociedade. Sendo assim, o autor compreende a necessidade de descrever os sistemas de significados compartilhados pelos grupos sociais, analisar as diferenças individuais e explicar as suas causas nos estudos das RS (Doise, 2001).

O último nível reúne as RS que abrange os sistemas de crenças, avaliações e normas sociais. Nesse contexto, as produções culturais e ideológicas de uma sociedade ou grupo atribuem significado aos comportamentos individuais e fundamentam as diferenciações sociais por meio de princípios gerais (Almeida, 2009).

Para as investigações em RS, é proposta uma análise tridimensional, partindo de três hipóteses. A primeira, entendida como a análise do campo comum das Representações Sociais, estipula que existem elementos comuns compartilhados entre os membros de uma população sobre um objeto social. A segunda hipótese diz respeito à heterogeneidade, ou seja, aos princípios organizadores das variações individuais, investigando quais são os diferentes elementos que os indivíduos de uma população representam em relação a um objeto. A terceira hipótese, compreendida como as ancoragens das tomadas de posição em outras realidades

simbólicas coletivas, destaca que as RS não surgem isoladas, pois estão ligadas a contextos sociais amplos, como valores coletivos, percepções sobre grupos e experiências compartilhadas (Almeida, 2009).

Um dos poucos trabalhos que utilizam a TRS societal como abordagem de pesquisa no Brasil é a dissertação de Dutra (2015), que propôs uma análise das RS de Assistência Estudantil (AE) no contexto da Educação Superior pública brasileira, a partir da análise de documentos eletrônicos, abrangendo diferentes períodos históricos, de três grupos sociais envolvidos, sendo eles, a União Nacional dos Estudantes (UNE), o Fórum Nacional de Pró-reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis (FONAPRACE) e o Governo Federal. A análise utilizou o *software* ALCESTE, que fragmentou os textos dos documentos, organizando as informações em classes de palavras, representadas por um dendrograma.

Em geral, o campo comum das RS dos grupos estudados consolidou-se na concepção de Assistência Estudantil como um instrumento para a democratização da Educação Superior. As variações nas RS exibidas pelos grupos dizem respeito ao cenário de que enquanto o Governo e o FONAPRACE priorizam estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, destacando questões financeiras, a UNE defende a inclusão de todos os estudantes, com atenção especial a grupos minoritários, abrangendo aspectos econômicos, étnicos, culturais e identitários. As ancoragens dessas diferenças estão relacionadas às posições sociais dos grupos: o Governo, como detentor de recursos e normatizador; o FONAPRACE, como mediador entre demandas estudantis e governamentais; e a UNE, como demandante e usuária da política (Dutra, 2015).

Inspirado nos estudos de dinâmicas de grupo de Doise, esta pesquisa utiliza a abordagem *Societal/Sócio-dinâmica*, para a análise dos dados, procurando investigar como as dinâmicas sociais podem estar orientando os processos que os diferentes grupos sociais dos sujeitos que participaram de um curso de Ciência Cidadã recorrem para construir as suas representações, em torno de objetos sociais como a Cidadania e a Ciência Cidadã.

A proposta é, a partir da análise societal, identificar os elementos comuns das RS, analisar as variações e inferir as ancoragens das Representações Sociais desses grupos sociais.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa quantitativa concentra-se em quantificar eventos de forma objetiva e precisa, gerando dados numéricos que podem ser analisados estatisticamente, sendo útil para identificar as características e a frequência com que os fatos ocorrem, ajudando a destacar padrões importantes que chamam a atenção dos pesquisadores (Proetti, 2017).

Por outro lado, a pesquisa qualitativa dedica-se a explorar fenômenos que envolvem os seres humanos em diferentes contextos sociais, valorizando crenças, representações culturais, opiniões e os comportamentos (Proetti, 2017), envolvendo a coleta de dados descritivos sobre indivíduos, em que o objetivo é compreender os fenômenos do ponto de vista dos participantes, ou seja, considerando as perspectivas e experiências daqueles que estão diretamente envolvidos na situação investigada (Godoy, 1995).

A combinação de métodos qualitativos e quantitativos integra uma abordagem quali-quantitativa e oportuniza uma análise abrangente, fornecendo ao pesquisador informações ricas para compreender as investigações estudadas (Souza, 2018). Desse modo, a escolha do método a ser utilizado deve ser cuidadosamente analisada, levando em consideração a natureza do problema e os objetivos da pesquisa.

Alguns fatos poderão exigir o uso das pesquisas qualitativa e quantitativa, pois quando o fato permite e o objeto de estudo requer o entendimento e a quantificação de dados, elas devem ser utilizadas de forma complementar. Os métodos e técnicas devem ser utilizados de acordo com a necessidade do estudo em relação ao problema da pesquisa científica (Proetti, 2018, p.18).

Rodrigues (2023) destaca a crescente utilização de *softwares* em pesquisas quantitativas e qualitativas na área de Educação em Ciências, impulsionadas pela integração de ferramentas digitais, ponderando que eles são essenciais pela capacidade de lidar com dados volumosos, oferecendo funcionalidades que permitem a extração rápida e eficiente de estatísticas descritivas a partir desses dados. O autor ressalta a importância do papel dos pesquisadores na interpretação

e contextualização dos dados obtidos pelos *softwares*, conectando-os à base teórica e evitando que a pesquisa reduza-se a meros processos técnicos.

Este estudo caracteriza-se com a abordagem quali-quantitativa, pois utiliza a abordagem quantitativa nas etapas iniciais de coleta, em que objetivou quantificar a frequência das palavras mais evocadas pelos sujeitos diante de determinada palavra-chave e a criar grupos sociais por meio dos padrões das evocações e características dos sujeitos a partir de suas respostas ao questionário submetidas ao *software Tri-Deux-Mots*. A busca pela compreensão das Representações Sociais dos participantes consolidados pelos dados obtidos pelo *software*, assim como a análise de conteúdo das entrevistas focado nas interpretações, concepções e experiências dos participantes (Bardin, 2016), caracterizam o aspecto qualitativo da investigação.

3.2 Contexto da Pesquisa

A pesquisa partiu da análise das Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã de participantes de um curso de formação continuada de CC no ensino, ofertado por um programa de CC na escola, criado em 2019 com a participação de pesquisadores de universidades públicas do estado do Paraná. O grupo reuniu-se, a partir de um edital do CNPq, para desenvolver projetos baseados em protocolos de Ciência Cidadã, com aplicação nas escolas da Educação Básica do estado. O projeto também tem o apoio da Secretaria de Estado da Educação, contando com nove coordenadores, 39 pesquisadores, 115 bolsistas e 27 escolas participantes e, no momento deste estudo, possui três eixos de investigações, sendo o eixo I responsável por estruturar o projeto e produzir os protocolos, o eixo II compreende o fornecimento de atividades associadas à formação docente continuada e o eixo III visa à comunicação e à divulgação do projeto.

O curso foi elaborado a partir do eixo II (formação) do programa e foi realizado por plataforma virtual, resultando em 60 horas totais, sendo 36 horas destinadas a atividades teóricas e 24 horas para aplicações práticas. O curso estava programado para acontecer do dia 04 de setembro de 2023 ao dia 19 de novembro

de 2023, entretanto, os participantes solicitaram o adiamento da conclusão do curso, estipulando a nova data de término para o dia 29 de fevereiro de 2024.

Na plataforma do curso, as atividades teóricas foram apresentadas a partir de aulas ilustradas, usando a ferramenta *Genially*, que se baseiam nos capítulos do *ebook* produzido pelo eixo II do grupo. Já a parte prática envolveu a escolha e a aplicação em sala de aula de um dos protocolos, descritos no Quadro 02. As 10 etapas que envolveram a realização do curso são visualizadas no Quadro 02 que segue. Além das etapas descritas no Quadro 02, foram realizadas reuniões síncronas por meio do *Google Meet* para alinhamento e esclarecimento das propostas do curso e palestras a respeito da CC.

Quadro 02: Descrição das etapas do curso de Ciência Cidadã

Título	Descrição
1. Conhecendo a Ciência Cidadã	Apresentação da CC e demonstração da importância do envolvimento dos participantes com seus princípios.
2. Letramento midiático	Discussões a respeito da utilização da CC na escola, como ferramenta de combate à desinformação científica e o potencial da CC de desenvolver o letramento.
3. CTS e projetos de investigação	Exibição do vínculo existente entre a abordagem CTS com a CC, demonstrando como um dos protocolos insere-se como proposta CTS.
4. Ensino de ciências e Alfabetização Científica e Tecnológica	Análise da CC como proposta no ensino de ciência para a promoção da Alfabetização Científico Tecnológica.
5. Diálogos Ciência Cidadã	Análise da inserção dos princípios da CC no ensino, apresentando as possíveis contribuições e obstáculos.
6. Protocolos de Ciência Cidadã	Demonstração dos protocolos de CC produzidos, refletindo sobre sua aplicação nas escolas.

7. Ciência Cidadã e planos de trabalho	Exibição do papel da pesquisa-ação no ensino das ciências da natureza em articulação com a CC.
8. Planejamento de práticas de Ciência Cidadã	Utilização dos protocolos de CC para a realização de projetos de iniciação científica e feiras de ciências escolares.
9. Feiras de ciências	Histórias das feiras de profissões contadas a partir de <i>podcasts</i> e palestras.
10. Intervenções na escola	Aplicação de um dos protocolos na escola e entrega da atividade final que se constitui em um vídeo curto gravado pelos professores descrevendo a proposta desenvolvida.

fonte: autor.

Ao final de cada uma das 10 etapas, a avaliação dos participantes constituiu-se na realização de atividades interativas e diversificadas a respeito da temática estudada, como no preenchimento de questionários, elaboração de mapas mentais, criação de práticas de intervenções de CC na escola e fóruns avaliativos, a fim de auxiliar e aproximar os participantes dos pesquisadores que os desenvolveram. Para concluir o curso, foi preciso realizar a atividade final que consiste na aplicação de um dos protocolos em sala de aula, utilizando como abordagem de ensino e por meio de um vídeo anexado na plataforma, descrevendo como foi a realização dessa atividade.

Os protocolos do curso são apresentados no Quadro 03. Cada protocolo conta com: (i) um guia de campo com instruções para a realização das atividades relacionadas a CC, (ii) uma caracterização e informações a respeito da coleta de dados, (iii) um material de apoio para auxiliar os professores e, por fim, (iv) um formulário de coleta de dados. Além disso, a maioria foi previamente testada, avaliada e readaptada após os testes para melhor atender os alunos, sendo que o Quadro 03 apresenta o número de estudantes que estiveram envolvidos na testagem desses protocolos.

Quadro 03: Protocolos de ciência cidadã elaborados e apresentados pelo curso

Nome do Protocolo	Objetivo	Número de estudantes que participaram da fase de teste do protocolo.
Disponibilidade de alimentos nos colégios.	Mapear os alimentos em cantinas e refeitórios de escolas.	66
Monitoramento da qualidade dos ambientes de águas continentais.	Analisar a qualidade das águas continentais, como rios, riachos, lagos etc.	158
Araucária <i>Huntlers</i> .	Mapear as araucárias do Paraná.	115
Qualidade do solo na área da escola ou colégio.	Caracterizar a qualidade do solo no ambiente das escolas.	201
Cobertura do solo.	Registrar e identificar a cobertura do solo da região de aplicação da iniciativa.	-
Diversidade da megafauna no ambiente costeiro.	Realizar um levantamento da megafauna costeira.	22
Consumo de energia elétrica nas escolas.	Analisar o consumo de energia elétrica da escola.	119
Lixo na praia e Lixo nos rios.	Identificar a quantidade de lixo nas praias e rios do litoral do Paraná.	157
Monitoramento do habitat do <i>Aedes aegypti</i> .	Estimular o combate à dengue pelo monitoramento do <i>Aedes aegypti</i> .	96
Observando e identificando insetos.	Promover o aprendizado sobre a identificação dos insetos a partir de suas características	135
Parâmetros físico-químicos como indicadores de poluição	Coletar dados sobre a qualidade da água ao redor da escola participante.	41
Plantas medicinais, aromáticas e alimentícias não convencionais.	Identificar a diversidade de plantas medicinais, aromáticas e alimentícias no local de estudo.	121

Polinizadores.	Promover aprendizagem sobre a polinização.	73
Marketing e o consumo de drogas: implicações psicossociais.	Identificar quais mídias sociais expõem os alunos às drogas.	210
Solos e desastres naturais.	Conscientizar a comunidade escolar a respeito dos desastres naturais a partir do levantamento de áreas de risco.	227
Segurança no Trânsito.	Prevenir acidentes de trânsito na região da escola, promovendo uma circulação mais segura.	-
Total:		1741

Fonte: adaptado de Reis *et al.* (2023).

Os protocolos apresentados no Quadro 03 abordam práticas interdisciplinares, utilizadas por diferentes componentes da matriz curricular, sendo possível de ser aplicado nos ambientes formais e não formais de ensino. Esses protocolos foram planejados com o objetivo de alinhar-se aos ideais mais participativos, inserindo os cidadãos em diferentes etapas da pesquisa científica.

3.3 Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram os participantes do curso ofertado pelo projeto, que, inicialmente, intencionou selecionar 500 professores para participar de suas atividades, com 20 vagas para coordenação técnica e 480 vagas para docentes que estavam em atividade nos 32 Núcleos Regionais de Educação do estado, sendo disponibilizadas 15 vagas para cada núcleo. O curso recebeu 437 inscrições, a fim de preencher as vagas remanescentes, sendo que a sua inscrição foi ampliada para selecionar futuros professores e bolsistas do projeto, tendo ao final 484 integrantes.

A princípio, para esta pesquisa, optou-se por pesquisar somente os docentes com vínculo na rede pública estadual de ensino que tivessem concluído o curso, incluindo o trabalho final de aplicação de um dos protocolos em sala de aula. Dos

484 sujeitos inscritos, 231 nunca acessaram o curso, totalizando 253 participantes, dos quais 52 concluíram o curso. Destes 52, 34 aceitaram responder a esta pesquisa. Diante disso, ampliou-se a análise para a coleta de dados dos sujeitos que chegaram, pelo menos, à metade do curso, sendo que essa seleção foi feita após o envio do relatório final do progresso de realização das atividades dos integrantes no curso pela coordenação do projeto. Sendo assim, foram selecionados os indivíduos que realizaram as atividades até, pelo menos, a metade do curso, chegando ao total de 49 pessoas, sendo que, destas 49, 20 responderam a esta pesquisa totalizando 54 participantes totais. Destes 54, 33 participaram das entrevistas, sendo que, 19 destes, terminaram o curso.

Esta investigação foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa (**CAAE: 66397322.0.0000.0214**), sendo que os sujeitos aceitaram participar do trabalho, após a leitura e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, disponível no apêndice A.

3.4 Instrumentos de Coleta de Dados

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram um questionário virtual com a TALP, permitindo capturar de maneira espontânea as percepções e as associações dos participantes em relação a determinado termo indutor e entrevistas estruturadas por meio de chamadas de áudio em plataformas digitais, como o *Google Meet* e o *WhatsApp*, que proporcionaram um ambiente interativo e dinâmico, favorecendo a obtenção de respostas mais detalhadas e a exploração de nuances das RS dos participantes.

3.4.1 Questionário

Os questionários são ferramentas de coleta de dados compostos por uma série de perguntas organizadas, que devem ser respondidas, sem a necessidade da presença de um entrevistador. O avanço das TIC's permitiu que pesquisas on-line pudessem ser feitas usando questionários digitais, gerenciados por plataformas como o *Google*, que automatizam o envio, a coleta e a análise estatística básica dos dados (Fontana, 2018).

Os questionários podem conter questões abertas, que permitem ao entrevistado escrever respostas espontâneas a partir de suas próprias ideias, e questões fechadas, que oferecem opções pré-definidas, facilitando a tabulação e a organização objetiva dos dados pelo pesquisador (Fontana; Rosa, 2023). O questionário desta investigação foi elaborado por intermédio da plataforma do *google forms* com questões fechadas e abertas, sendo que, anteriormente, ao envio dele aos participantes, ele foi avaliado e julgado pelo Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC), para a realização das adaptações necessárias.

A opção por utilizar o questionário virtual, deve-se ao fato desta pesquisa abranger os sujeitos de diversas regiões do Estado do Paraná, pois se entende que, dentre os benefícios de utilizar esse tipo de questionário, cabe destacar o maior alcance geográfico, a amplitude da amostra, além da flexibilidade de horários para os indivíduos responderem, economia de tempo e custos para a sua aplicação e a possibilidade de formular perguntas adaptadas ao interesse da pesquisa (Fontana, 2018).

As primeiras questões do questionário foram abertas e de identificação, em que foram descritos o nome, a idade, o contato (e-mail ou telefone), a cidade, a instituição de formação, o curso de graduação e, se especializado, a descrição dos cursos de especialização *lato sensu* e *stricto sensu* dos participantes. As questões fechadas do questionário foram definidas como as variáveis fixas, que são as informações que caracterizam os sujeitos, como o nível de formação (graduando, graduação, Pós-Graduação *lato sensu*, mestrado e doutorado), o tempo de trabalho (0 a 1 ano, 2 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 15 anos, 16 anos ou mais) e o tipo de contratação (Quadro Próprio do Magistério, Processo Seletivo Temporário e não contratado) dos indivíduos. Para a variável fixa de percepção de educação, os participantes assinalaram uma das duas concepções do papel da educação como proposto por Saviani (2018), em que uma aproxima-se da tecnicista e a outra da crítica. Por fim, os sujeitos também assinalaram se eles participavam ou não de grupos sociais.

O questionário também contou com questões abertas definidas como variáveis de estímulo, entre as quais tiveram a presença da TALP, que envolve a

apresentação de uma palavra-chave (termo indutor) aos participantes, que são instruídos a responder com as primeiras palavras que lhes vem à mente, permitindo a expressão de associações de forma espontânea (Coutinho, 2003). Oliveira *et al.*, (2005) atentam para o fato de que essa técnica, por intencionar a evocação de palavras em uma condição de ligeiras racionalizações, possibilita que as ideias latentes que os sujeitos constituem revelam-se em um primeiro momento, aproximando de suas RS. Sendo assim, solicitou-se a evocação das cinco primeiras palavras que vêm à mente dos participantes, diante dos termos, como é indicado na literatura, sendo que, para cada termo, foi disponibilizado um espaço para a evocação dessas cinco primeiras ideias (Coutinho; Do Bú, 2017). Esse método é consistente e recorrente nos estudos de RS no contexto educacional (Sá, 1998).

A partir dessas informações, foram criados três eixos de análises definidos como: eixo I *cidadania*, eixo II *Ciência Cidadã* e eixo III *Protocolos*. Os participantes evocaram as cinco primeiras palavras que lhes convém diante dos termos indutores: cidadania, cidadão, sociedade, política e democracia para o eixo I, ciência cidadã, cidadãos cientistas, ciência aberta, educação científica e aprender ciência para o eixo II e protocolo, coleta de dados, análise de dados e aprendizagem a partir de protocolos para o eixo III (Apêndice B).

3.4.2 Entrevista

A entrevista é uma técnica de coleta de dados frequentemente utilizada em pesquisas sociais na área da Educação, devido ao fato de viabilizar que o pesquisador esteja próximo do problema investigado, promovendo uma compreensão mais detalhada dos fenômenos estudados (Fontana; Rosa, 2023).

A introdução de tecnologias de registros nas abordagens metodológicas é indispensável nas pesquisas atuais, pois atividades como filmar e gravar áudio, que, no passado, exigia um planejamento cuidadoso como o transporte de equipamentos volumosos e limitações, como a curta duração das baterias, atualmente podem ser realizadas com o uso de *smartphones* que integram diversas funcionalidades em um único dispositivo (Rodrigues, 2023). Desse modo, instrumentos de gravações de áudio e vídeo auxiliam nas abordagens de pesquisas, pois propiciam a coleta de

informações mais detalhadas e precisas, facilitando uma análise mais rica e aprofundada dos dados (Batista; Gomes, 2023).

Os pesquisadores conseguiram aprofundar suas pesquisas a partir da constituição de dados por meio de gravações, sejam elas em áudio ou vídeo. A gravação em áudio nos permite capturar as falas, na íntegra, dos sujeitos pesquisados, o que para determinadas pesquisas já é suficiente, visto o referencial escolhido para análise dos dados (Batista; Gomes, 2023, p. 209).

Para as entrevistas deste estudo, foram utilizadas gravações de áudio, seguindo os pressupostos de Fontana e Rosa (2023), que orientam um contato inicial com os participantes, esclarecendo os objetivos da pesquisa, garantindo o sigilo das informações e explicando como será o processo da entrevista. Esse primeiro contato foi feito com os 54 participantes que responderam ao questionário inicial, por mensagem de *Whatsapp*, solicitando a participação deles na entrevista a partir de chamada de voz pelo *Google Meet* ou pelo *WhatsApp*, sendo que 33 aceitaram participar. Os autores também destacam que, na formulação das perguntas, é crucial permitir que o entrevistado responda de forma completa, sem interrupções, com o registro das respostas realizadas integralmente com dispositivos eletrônicos. Assim sendo, a gravação das entrevistas deste estudo foi realizada por gravador de voz do *smartphone* e *notebook*. Por fim, os autores destacam a importância de terminar as entrevistas de modo cordial, dando oportunidade para dúvidas ou adições, como foi feito. Posteriormente, as entrevistas foram transcritas para garantir a precisão e a fidelidade das informações compartilhadas.

Silva e Ferreira (2012), em seu estudo que orienta como elaborar um roteiro de entrevista para pesquisas de RS, sugerem evitar a realização de perguntas que exijam por parte dos entrevistados definir algo, como conceitos, experiência, dentre outros, pois essas perguntas podem limitar a compreensão das complexidades das representações, visto que podem levar a respostas superficiais. Em vez disso, os entrevistadores são instruídos a fazer perguntas que permitam aos entrevistados expressarem as suas representações de modo mais aberto, facilitando uma compreensão mais completa e detalhada das RS em questão. Além disso, é indispensável que essas perguntas sejam direcionadas para entender como as RS manifestam-se na prática, buscando explorar a interação entre os participantes e o fenômeno em seu ambiente cotidiano.

Considerando isso, optou-se por utilizar a metodologia apresentada por Charlot (2001) denominada, em francês, de *Bilan du Savoir*, que pode ser traduzida para o português, como “avaliações do conhecimento”, que objetiva evitar respostas automáticas. Por exemplo, ao invés de perguntar aos indivíduos: qual a importância da Ciência Cidadã para a cidadania? Pode-se pedir para ele completar a seguinte frase: “Eu vejo aspectos da cidadania na Ciência Cidadã quando...”. Observa-se que ao questionar os participantes a respeito da importância da Ciência Cidadã, pressupõe que todas as iniciativas de Ciência Cidadã são importantes para a cidadania e sucessivamente, quem responde tende a qualificar seus projetos, gerando respostas programadas. Ao realizar a pergunta de forma aberta, como apresentado, evitando adjetivações, os entrevistados tendem a expressar as suas percepções de forma mais livre e reflexiva (Charlot; Bautier; Rochex, 1992; Charlot 1999; Charlot 2001).

As questões desta investigação foram construídas sob essa perspectiva, buscando identificar, à luz das RS dos sujeitos, os aspectos de cidadania referentes a CC, os elementos que são essenciais em projetos de CC, as compreensões sobre como a CC pode impactar as suas práticas docentes, assim como as suas percepções sobre a participação de alunos nessas iniciativas e, por último, a relação estabelecida pelos professores sobre os protocolos de CC que foram apresentados no curso.

- 1) Eu vejo aspectos da cidadania na Ciência Cidadã quando...
- 2) A Ciência Cidadã tem como características marcantes...
- 3) A respeito da minha prática docente, a Ciência Cidadã...
- 4) Eu penso que os projetos ideais de Ciência Cidadã são aqueles que englobam...
- 5) A respeito dos alunos que participam das iniciativas de Ciência Cidadã, eu penso que...
- 6) Para mim, os protocolos de Ciência Cidadã apresentados no curso podem...

Fontana (2018) estabelece que as entrevistas podem ser do tipo (i) estruturada, quando seguem um roteiro fixo e predefinido; (ii) não estruturada,

quando permitem ao entrevistador uma condução mais flexível da conversa, mantendo um contato adaptável, podendo improvisar perguntas; (iii) painel, quando envolvem a repetição de perguntas aos mesmos entrevistados em intervalos regulares para analisar a evolução das opiniões ao longo do tempo; (iv) semiestruturada, quando combinam um roteiro preestabelecido com a flexibilidade necessária para que o entrevistador ajuste ou reformule perguntas conforme o necessário e (v) história oral, quando se concentram na coleta de relatos e experiências pessoais detalhadas dos entrevistados sobre eventos ou períodos específicos. Por seguir um roteiro fixo e predefinido, esta investigação conta com entrevistas estruturadas.

3.5 Análise De Dados

As principais ferramentas utilizadas para a análise dos dados foram o *software Tri-Deux-Mots* e a análise de conteúdo das entrevistas, o que se deu por meio da metodologia de Bardin (2016).

3.5.1 Software

Há diversos softwares gratuitos que auxiliam na análise estatística de trabalhos acadêmicos, baseados em linguagens abertas que permitem a criação de pacotes personalizados (Rodrigues, 2023). Por conta da abordagem de pesquisa escolhida para esta investigação, optou-se por utilizar o *software Tri-Deux-Mots* versão 5.4, especialmente por sua capacidade de oferecer subsídios para a análise de Representações Sociais a partir da análise fatorial de correspondência (Cibois, 1998).

Uma análise fatorial é uma técnica quantitativa que auxilia simplificar a análise dos dados, identificando os principais fatores que explicam as variações nos dados e exibindo quais variáveis estão associados a cada fator e com que intensidade.

A análise fatorial é essencialmente um método para determinar os fatores principais existentes em um conjunto de dados, definindo quais indivíduos ou variáveis pertencem a quais fatores, e com qual intensidade de pertinência tais indivíduos ou variáveis ocorrem em um fator (Chaib; Chaib Filho, 2015 p.2).

A Análise Fatorial de Correspondência (AFC) examina, matematicamente, a relação entre duas variáveis categóricas, identificando como as categorias dessas variáveis estão associadas e como elas tendem a variar juntas. Ela utiliza métodos matemáticos para revelar padrões de covariação e representar essas relações de forma visual, facilitando a interpretação sobre como diferentes categorias estão inter-relacionadas “desta forma a AFC gera fatores que agregam as variáveis ou indivíduos com seus respectivos graus de pertinência” (Chaib; Chaib Filho, 2015, p.2). Os dados obtidos pelo questionário foram atribuídos ao *software Tri-Deux-Mots* para a realização do cálculo da frequência das palavras e a formação dos grupos sociais a partir da AFC, sendo que a AFC foi feita a partir do cruzamento de informações das variáveis fixas (que caracterizam os sujeitos), as variáveis de estímulos (termo indutor) e as variáveis de opinião (evocações dos sujeitos diante dos termos indutores), constituindo a formação dos grupos sociais.

Após a coleta de dados realizada pelo questionário, criou-se um banco de dados com a realização manual de adaptações nas palavras evocadas pelos participantes, uma vez que o *Tri-Deux-Mots* não reconhece letras maiúsculas, acentos, hífen, espaços etc. Os ajustes mais frequentes foram retirar a acentuação e definir uma forma que seja no plural ou no singular para a padronização das palavras¹. Coutinho e Do Bú (2017) afirmam que “o estudioso deverá expressar cada vocábulo com até nove letras, uma vez que ao final deste se deverá indicar o número do estímulo indutor à qual pertence”. Por exemplo, o participante 1, para o eixo I, evocou palavras como consciência para o termo indutor “cidadania”, representado como “conscienc1” e pertencimento para o segundo termo indutor “cidadão”, que ficou pertencim2. Também é necessário informar, no dicionário, as variáveis fixas² antes do primeiro termo indutor e utilizar asteriscos ao final da linha

¹ A palavra cidadão foi, frequentemente, evocada pelos participantes no eixo de cidadania, como: “cidadãos”, “cidadão”, “cidadões”, “cidadõe”, “cidadão” e “cidadao”, de modo que se definiu o termo “cidadao” para representá-lo. [assim sem o til?]

² Observe como ficou definida a linha de comando do participante 1, para o eixo cidadania: 45111direitos1 deveres1 conscienc1 atitude1 convivenc1 direitos2 deveres2 pertencim2 conscienc2 atitude2 convivenc3 bemestar3 deveres3 direitos3 reciproci3 relacao4 convivenc4 reciproci4 direitos4 deveres4 povo5 governo5 direitos5 deveres5 equidade5*. O número 4 representa a variável Mestrado, o número 5 representa que ele trabalha 15 anos ou mais, o número 1 significa que o tipo de contrato dele é QPM, com visão de educação tecnicista informado pelo número 1 e participante de grupos sociais, representado pelo último número, 1.

para sinalizar a última evocação do sujeito para o eixo. Por fim, foi feito um agrupamento de palavras por similitude, visto no Apêndice C, porque:

Deve-se usar assim, similaridade semântica ou as afinidades de sentido comum no reagrupamento por semelhanças. Citando-se um caso de um de nossos estudos percebeu-se que para fazer referência a uma pessoa normal, foi frequentemente evocada por nossos entrevistados, a ideia de que a pessoa normal sabe “conversar”. Dessa forma, reagruparam-se nessa palavra as expressões: “ela sabe falar” e “ela tem boa conversa” (Coutinho; Do Bú, 2017).

Após a criação de três dicionários referentes aos três eixos desta pesquisa no bloco de notas, as informações foram inseridas no *software* que realizou a organização dos termos de acordo com a similaridade, o cálculo dos Fatores e a Plotagem do Gráfico Fatorial a partir da AFC, propiciando a visualização dos grupos sociais formados e das palavras mais recorrentes utilizadas pelos participantes.

Estudos recentes aprofundaram-se e validaram a utilização do método descrito anteriormente, como visto na monografia de Pessoa (2023) na investigação de Ideias de Professores a Respeito de um projeto de Ciência Cidadã e no estudo de Rosa (2022) de Representações Sociais de Ciências, Saúde, e Educação de Professores de Biologia do Núcleo Regional de Ensino de Londrina-PR.

3.5.2 Análise de Conteúdo

Utilizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin (2016) para a estruturação e a análise das entrevistas, que se compreende como um conjunto de técnicas sistemáticas, divididas em pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, destinadas a interpretar as comunicações, possibilitando a decomposição e a categorização dos dados textuais. Para isso, seguiu-se a sequência de i) organização da análise, ii) codificação, iii) categorização e iv) inferência.

Durante a (i) organização da análise, foi realizada a etapa de pré-análise, como recomenda a autora, seguindo os passos de leitura flutuante, escolha dos documentos e formulação de hipóteses e dos objetivos. A leitura flutuante foi feita de maneira livre e exploratória, com o objetivo de familiarizar-se com o conteúdo e obter

uma visão geral dos dados. Após esse procedimento, foram selecionados os elementos, que compuseram o *corpus* de análise, obedecendo a regra da exaustividade, uma vez que se estipulou a utilização de todo o material transcrito das entrevistas, a regra da representatividade, visto que se obteve 33 entrevistados dos 54 participantes, que responderam ao questionário inicial, a regra da homogeneidade, ao aplicar técnicas idênticas de coleta e transcrição dos dados, e a regra da pertinência, assegurando que o material selecionado estivesse diretamente relacionado aos objetivos da análise (Bardin, 2016).

A organização da (ii) codificação compreendeu a escolha das unidades de registros e contexto, a escolha das regras de contagem e a escolha das categorias. A respeito da unidade de registro:

É a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis. Há certa ambiguidade no que diz respeito aos critérios de distinção das unidades de registro. Efetivamente, executam-se certos recortes a nível semântico, por exemplo o “tema”, enquanto que outros são feitos a um nível aparentemente linguístico, como a “palavra” ou a “frase” (Bardin, 2016, pág 68).

Em razão das respostas diretas dos participantes aos questionamentos, sendo resultado da elaboração de perguntas objetivas, para este trabalho, definiu-se como unidades de registros as respostas completas dos participantes, possibilitando a extração do significado integral de cada resposta, garantindo que todos os elementos fossem preservados.

Tendo em vista que a unidade de contexto visa “[...] codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às unidades de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro (Bardin, 2016, p. 69)”, a organização das categorias e subcategorias deste trabalho emerge da análise das unidades de contexto, sendo realizada a partir da identificação de elementos ou padrões comuns entre as unidades de registros, refletindo como essas unidades organizam-se e adquirem significado dentro de um contexto maior.

Sendo assim, a iii) categorização integra as categorias que são compreendidas como “[...] um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (Bardin, 2016, p. 74)”. No processo de criação das categorias e subcategorias de cada temática,³ assegurou-se os princípios básicos de exclusão mútua, ou seja, cada resposta da entrevista foi classificada em uma única categoria e subcategoria, sem sobreposição. O critério de homogeneidade foi seguido, garantindo que as categorias e subcategorias fossem consistentes e coerentes entre si, sendo que elas foram formuladas de acordo com a pertinência, alinhando-se aos objetivos da pesquisa e ao referencial teórico. Por fim, a produtividade das categorias e subcategorias foi considerada, buscando extrair inferências relevantes e dados significativos.

Foram estabelecidos indicadores que ajudaram na categorização, correspondendo a elementos como o contexto das falas e a importância das primeiras frases dos participantes, uma vez que:

Noutro exemplo, as primeiras frases de uma entrevista não diretiva têm geralmente uma importância fundamental (tal como uma primeira entrevista em psicoterapia), na medida em que, apanhado desprevenido, sem tempo para se “defender”, o entrevistado mostra a sua estruturação temática, de imediato e quase sem querer. Os temas e a sua lógica pessoal que, por vezes, precisarão de uma hora de entrevista (ou uma cura de psicoterapia) para serem encontrados (Bardin, 2016, p. 49).

Por último, foram realizadas as iv) inferências, que consistiram na interpretação dos dados, buscando identificar padrões, tendências e significados implícitos nas unidades. Esse processo permitiu compreender as relações subjacentes entre as categorias e subcategorias, contextualizando os resultados dentro do cenário da pesquisa (Bardin, 2016).

³ Cada questionamento da entrevista deu origem a uma temática, por exemplo da pergunta “A Ciência Cidadã tem como características marcantes”, emergiu a temática Características da Ciência Cidadã.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos Participantes

A respeito da caracterização dos participantes que responderam ao questionário, a maioria deles possui formação em Ciências Biológicas (27) e Pedagogia (13), sendo 40 formados em universidades públicas e 14 em universidades privadas. Destes, o nível de formação consolidou-se entre quatro graduandos (7,4%), quatro graduados (7,4%), 17 professores com especialização *lato sensu* (31,5%) e 29 docentes com Pós-Graduação *strictu sensu*, sendo 25 com mestrado (46,3%) e quatro com doutorado (7,4%).

Assim como o questionário, a maior parte dos entrevistados é formada em Ciências Biológicas (16) e Pedagogia (07), sendo que, dos 33 participantes, 27 formaram-se em universidades públicas e seis, em universidades privadas, constituindo-se entre dois graduandos (6,1%), um graduado (3%), nove professores com especialização *lato sensu* (27,3%), e 21 docentes com Pós-Graduação *strictu sensu*, sendo 19 com mestrado (57,5%) e dois com doutorado (6,1%).

Dos 54 indivíduos que responderam ao questionário, 43 (79,6%) possuem especialização *lato sensu* e, dos 33 entrevistados, 29 (87,9%) também possuem, sendo a área da educação, ciências da natureza e ciências humanas as mais recorrentes para ambos. Na educação, as áreas recorrentes foram a educação especial, neuropedagogia, psicopedagogia e supervisão e gestão escolar. Para as ciências da natureza, gestão ambiental, educação do campo e educação ambiental destacam-se. Por fim, para ciências humanas, as especializações são na área da história e antropologia (apêndice G).

Para os participantes do questionário, 29 professores possuem mestrado e, dos entrevistados, 21 participantes possuem mestrado. A maior parte dos sujeitos de ambas as etapas (24 que participaram do questionário e 17 que participaram da entrevista) fez mestrado na área de ciências da natureza, prevalecendo a área de ensino e educação de ciências, seguido de investigações ambientalistas como educação ambiental, gestão ambiental, sustentabilidade, dentre outros. Os professores com doutorado em Educação em Ciências e em Matemática e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia participaram de ambas as etapas da

investigação, sendo que dois docentes com doutorado em Tecnologia e Sociedade; e Genética participaram somente do questionário (apêndice G).

Com relação ao tempo de trabalho, para os participantes do questionário, três possuem de 0 a 1 ano (5,6%), seis possuem de 1 a 4 anos (11%), oito possuem de 5 a 9 anos (14,8%), nove possuem de 10 a 15 anos (16,7%) e 28 possuem 16 anos ou mais de trabalho (51,9%). Quanto ao tipo de contratação, 37 (68,5%) professores possuem contrato QPM, 14 (25,9%) são contratados pelo Processo Seletivo Simplificado (PSS) da SEED/PR e três sujeitos (5,6%) ainda não possuem contrato aberto.

Dos 33 entrevistados, dois participantes possuem de 0 a 1 ano (6%), três possuem de 1 a 4 anos (9,1%), cinco possuem de 5 a 9 anos (15,2%), cinco possuem de 10 a 15 anos (15,2%) e 18 possuem 16 anos ou mais (54,5%). Quanto ao tipo de contratação, 23 (69,7%) docentes possuem contrato QPM, oito (24,2%) são contratados pelo Processo Seletivo Simplificado (PSS) da SEED/PR e dois (6,1%) ainda não possuem contrato aberto.

Em relação ao questionamento sobre o papel da educação na vida dos estudantes, buscamos compreender se os participantes aproximam-se de uma visão de educação tecnicista ou crítica, sendo que 44 participantes do questionário (81,5%) assinalaram a opção que indica uma visão mais próxima da crítica, enquanto 10 (18,5%) assinalaram a percepção mais próxima da tecnicista. 28 (84,8%) dos entrevistados assinalaram a opção mais próxima da percepção crítica e cinco (15,2%) assinalaram a concepção mais próxima da tecnicista, segundo proposto por Saviani (2018), (apêndice B).

Somente um professor declarou não participar de grupos sociais, por conta disso, essa variável não foi considerada para essa análise.

4.2 Resultados e Discussão dos Questionários

4.2.1 Paradigma Tridimensional da Abordagem Societal de Doise

Relembrando a organização das RS na abordagem societal, é dividida entre os níveis: intrapessoal (individual), interpessoal (interações próximas), intergruppal

(relações entre grupos) e societal (síntese ampla das interações sociais), sendo o último nível responsável por refletir de forma abrangente as RS (Doise, 2002). Apesar de existirem diferenças individuais, o método utilizado para esta pesquisa permitiu analisar a relação a partir do nível intergrupar.

A análise tridimensional das RS envolve o i) campo comum, que destaca os elementos compartilhados entre os indivíduos de uma população sobre o objeto social; a ii) heterogeneidade, que aborda as variações de representações sobre um determinado objeto, buscando compreender "como" essas diferenças manifestam-se e o "porquê" elas ocorrem (Doise, 2002). No caso desta investigação, o "como", ou seja, as diferenças nas representações dos participantes foram evidenciadas, entretanto explicar de maneira detalhada o "porquê" exige a adoção de métodos mais aprofundados e um acompanhamento com os participantes, que, devido ao tempo e os instrumentos de coleta de dados, foram limitados.

As iii) ancoragens explicam como as RS são influenciadas por contextos sociais amplos, valores coletivos e experiências compartilhadas, refletindo consensos e divergências individuais (Doise, 2002). Assim como explicado para a ii) heterogeneidade, os dados obtidos por meio da metodologia utilizada não oferecem uma explicação direta sobre as ancoragens. Portanto, foram feitas inferências neste trabalho, que auxiliam a identificar o porquê das variações e as possíveis ancoragens dos indivíduos. Portanto, o objetivo não é esgotar todas as possíveis explicações, mas sugerir alguns elementos que podem estar envolvidos nas construções dessas representações.

4.2.2 Eixo I - Representações Sociais sobre Cidadania

Considerando identificar as RS dos participantes de Cidadania, esperava-se que palavras como decisões, escolhas, valores, inovações, atitudes, consciência, soluções, reflexões, progresso e diversidade fossem evocadas, representando uma visão de cidadania pós-moderna e em construção (Santos, 2005), assim como termos associados à formação cidadã, como manusear, conhecer, julgar e agir (Gordillo, 2006), que vão além da concepção clássica e moderna presente em

documentos legislativos de que a cidadania envolve a participação dos cidadãos, a partir de seus direitos e deveres com a sociedade (Paraná, 2019).

Para este eixo, 1345 palavras foram evocadas diante dos termos indutores: *cidadania, cidadão, sociedade, política e democracia*, das quais 616 são diferentes, apresentando-se pelo menos uma vez. Das 1345 palavras, 63 repetiram-se no mínimo cinco vezes e contribuíram para a formação dos grupos sociais, pois foram consideradas como significativas, as evocações que se repetiram cinco vezes ou mais para os três eixos ($f > 5$) (Coutinho; Do Bú, 2017). A Imagem 01, na sequência, exibe um recorte da organização das palavras por similaridade realizada pelo *software*⁴.

Imagem 01: Frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo cidadania apresentadas pelo *software Tri-Deux-Mots*

Impression de la liste des mots

1 aberta4	1 aberta5	1 abrangent5	1 acessibil2	1 acessibil4
1 acoes1	7 acoes2	2 acoes4	2 acoes5	1 acordo3
2 acordo4	5 administr4	1 agir2	2 ajudar2	1 ajudar3
1 amabilida3	1 ambiente2	2 amor1	1 amor3	1 analisel
1 apolitiza3	1 aprender1	1 argumento4	1 associaca3	4 atitudel
6 atitude2	3 atitude3	2 atitude4	1 ativismol	1 ativismo3
1 ativol	2 autonomial	1 autonomia2	3 autonomia5	1 bemestar1
2 bemestar2	3 bemestar3	2 brasil2	1 brasil5	1 brasileiro2
1 brasilia4	1 burocrati4	1 burocrati5	1 busca2	1 busca5
1 cabresto4	1 capitalis3	1 carater2	1 cargos5	1 censura5
1 chato4	1 cidadal	4 cidadania1	1 cidadania2	4 cidadania3
5 cidadania4	6 cidadania5	1 cidadao1	4 cidadao2	3 cidadao3
4 cidadel	2 cidade2	1 cidade3	1 cidade4	1 cidade5
1 ciencias1	1 ciencias2	1 ciencias4	1 cientel	1 circulo3
1 civicol	1 civilidad2	1 classe3	1 classes3	2 colaboracl
1 colaborac3	1 colaborat3	1 colarinho4	1 coletiv03	3 coletivol
8 coletivo2	14 coletivo3	5 coletivo4	3 coletivo5	1 companheil

fonte: autor.

Essa organização permitiu a contagem de quais foram as 10 palavras mais evocadas para o eixo todo e para cada termo indutor desse eixo, como apresentado no Quadro 04. As 10 palavras mais evocadas para o eixo cidadania foram:

1. Direitos = 88.
2. Deveres = 55.

⁴ O número ao lado esquerdo da palavra demonstra a quantidade de vezes que ela foi escrita, enquanto o número a direita evidencia para qual termo indutor ela foi evocada. Por exemplo o termo “7 acoes2”, foi evocado 7 vezes para o termo indutor 2 “cidadania”.

3. Responsabilidade = 41.
4. Respeito = 39.
5. Povo = 38.
6. Sociedade = 37.
7. Coletivo = 34.
8. Igualdade = 31.
9. Democracia = 24.
10. Política = 23.

Instituiu-se que os termos indutores *Cidadão*, *Cidadania*, *Sociedade*, *Política* e *Democracia* associam-se e, juntos, expressam uma representação ampla de cidadania, refletindo como os sujeitos compreendem o seu papel na sociedade e as suas interações sociais. O *cidadão* é o indivíduo que exerce a sua *cidadania*. Já a *sociedade* representa o espaço onde as relações de cidadania acontecem. A *política*, relaciona-se com decisões coletivas e ações que moldam a vida social. Por fim, a *democracia* é o sistema que sustenta a cidadania, garantindo direitos, liberdade e participação dos cidadãos na sociedade.

Quadro 04: Palavras mais evocadas para cada termo indutor do eixo I

Cidadão	Cidadania	Sociedade	Política	Democracia
Direitos = 23	Direitos = 22	Povo = 15	Direitos = 12	Direitos = 23
Deveres = 17	Deveres = 19	Coletivo = 15	Leis = 09	Liberdade = 14
Responsabilidade = 17	Respeito = 11	Respeito = 09	Corrupção = 08	Igualdade = 13
Participação = 16	Responsabilidade = 10	Comunidade = 08	Sociedade = 08	Respeito = 11

Consciência = 12	Participação = 09	Direitos = 08	Pública = 07	Povo = 09
Sociedade = 12	Sociedade = 09	União = 08	Deveres = 06	Deveres = 09
Respeito = 06	Democracia = 09	Trabalho = 05	Responsabilidade = 06	Justiça = 09
Educação = 06	Coletivo = 08	Responsabilidade = 05	Cidadania = 05	Sociedade = 07
Povo = 06	Ações = 07	Democracia = 05	Administração = 05	Participação = 07
Democracia = 05	Atitude = 06	-	Organização = 05	Escola = 07

fonte: autor.

A maioria dos participantes desta pesquisa representa a cidadania clássica e moderna, ao concebê-las a partir dos *direitos e deveres*, evocados com maior frequência para os termos indutores *cidadania e cidadão*, acompanhado em menor frequência da evocação das palavras *responsabilidade e participação*. Observa-se que, para *cidadania*, a palavra *respeito* é a terceira mais evocada e pode estar associada ao respeito pelo próximo e pela comunidade como um todo, ou respeito pelas regras e normas da sociedade, reforçando a ideia de que a cidadania moderna não se restringe apenas aos direitos individuais, mas também aos deveres de respeitar e cumprir as leis estabelecidas.

A ideia de cidadania moderna parte da garantia e do reconhecimento dos direitos civis, políticos e sociais dos cidadãos em uma sociedade democrática (Santos, 2005). A palavra *direitos* foi a mais representativa em quatro dos cinco termos indutores, como em *cidadão, cidadania, política e democracia*. Nota-se que *deveres* é a segunda palavra mais evocada para o termo *cidadão e cidadania*, no entanto, ela é apenas a sexta mais evocada para *política e democracia*, não sendo representativa para o termo indutor *sociedade*. Evocações como *leis, corrupção, sociedade e pública* foram mais representativas para *política* do que *deveres*, assim como em *democracia*, em que *liberdade, igualdade, respeito e povo* foram mais

significativas do que *deveres*. Portanto, os dados revelam que a representatividade dos *direitos* destaca-se quando comparados com os *deveres* para todos os termos indutores.

Os participantes representam a *sociedade* por meio de evocações que sugerem um conjunto de indivíduos que se une em prol de interesses comuns, ao citarem as palavras *povo* e *coletivo*, valorizando a ideia de respeito mútuo e de pertencimento a uma comunidade. A *política* foi concebida por meio dos termos *direitos* e *leis*, com uma significativa incidência da palavra *corrupção* que pode ser reflexo da percepção dos cidadãos da política no país. Por último, *democracia*, é vista a partir dos *direitos*, *liberdade* e *igualdade*.

4.2.2.1 Grupos Sociais Formados para o Eixo Cidadania

A formação dos grupos sociais foi feita, como vista na Imagem 02, através do agrupamento das informações presente no Quadro das Variáveis Fixas (ACT)⁵, Fatores (F) e as Contribuições por Fatores (CPF) e no gráfico Gráfico Fatorial de Correspondência.

⁵ Características das variáveis fixas.

Para a formação, definiu-se:

FOR1: graduando; FOR2: graduação; FOR3: especialista; FOR4: mestre; FOR5: doutor.

Para o tempo de trabalho, definiu-se:

TDT1: de 0 a 1 ano; TDT2: de 2 a 4 anos; TDT3: de 5 a 9 anos; TDT4: de 9 a 16 anos; TDT5: 16 anos ou mais.

Para o tipo de contratação, definiu-se:

TDC1: professores com contrato QPM; TDC2: professores com contrato PSS; TDC3: participantes sem contrato.

Para a percepção de educação, definiu-se: PPE1: percepção de educação que aproxima-se da tecnicista; PPE2: percepção de educação que aproxima-se da crítica.

Imagem 02: Variáveis Fixas e suas Contribuições por Fator apresentadas pelo software *Tri-Deux-Mots*

```

Modalites en colonne
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
ACT.      F=1  CPF    F=2  CPF    F=3  CPF
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
FOR1      828  233    317   37    183   21
FOR2      241   11   -721  106    185   12
FOR3     -103   11   -308  109   -127   31
FOR4      -89   14    202   78    -35    4
FOR5     -289   17    -10    0    497   91
TDT1      836  181    453   57    441   92
TDT2      364   47   -826  259    -53    2
TDT3      164   14   -120    8   -354  123
TDT4       19    0     -8    0     63    4
TDT5     -233  103    128   34     33    4
TDC1     -164   66    116   36     2    0
TDC2      263   66   -354  129   -93   15
TDC3      998  151    351   20    561   87
PPE1     -237   37   -266   50    424  216
PPE2       53    8     60   11   -95   49
SOC1       27    3     34    4   -51   16
SOC2     -405   37   -503   62    752  234
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
*   *           *1000*           *1000*           *1000*
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*

Fin normale du programme|

```

fonte: autor.

Os grupos foram formados de acordo com a relevância de suas CPFs, como visto no Quadro 05, calculados tanto para as variáveis de opinião, quanto para as variáveis fixas, no qual consideramos F=1 e F=2, pois F=3 são os cálculos de desvio do programa. Os grupos podem estar incluídos em F=1 positivo, F=1 negativo, F=2 positivo ou F=2 negativo. Por exemplo, o grupo social 1, foi formado por FOR1 + TDT1 + TDC3, constituindo o grupo de graduandos, que trabalham de 0 a 1 ano, sem contrato aberto. Isso porque suas CPFs foram mais altas para F=1 do que para F=2. Além disso, eles se enquadram como F=1 positivo, pois o valor de F=1 é positivo. O grupo social 4 foi formado por FOR2 + FOR3 + TDT2 + TDC2 + PPE2, constituindo os graduandos e especialistas que trabalham de 2 a 4 anos como PSS com percepção de educação que aproxima-se da crítica, pois as CPFs dessas variáveis foram maiores para F=2, sendo que elas se enquadram como F=2 negativo, pois o valor de F=2 é negativo, como exibido na tabela abaixo.

Quadro 05: Variáveis Fixas e suas Contribuições por Fator apresentadas pelo software *Tri-Deux-Mots*

Variáveis Fixas	F1	CPF1	F2	CPF2
FOR1	828	233	-	-
FOR2	-	-	-721	106
FOR3	-	-	-308	109
FOR4	-	-	202	78
FOR5	-289	17	-	-
TDT1	836	181	-	-
TDT2	-	-	-826	259
TDT3	164	14	-	-
TDT4	-	-	-	-
TDT5	-233	103	-	-
TDC1	-164	66	-	-
TDC2	-	-	-354	129
TDC3	998	151	-	-
PPE1	-	-	-266	50
PPE2	-	-	60	11

fonte: autor.

Percebe-se que para a formação do grupo social 01, não foi possível identificar a PPE, sendo assim, recorreremos ao gráfico para incluí-lo. O gráfico fatorial é composto por quatro quadrantes, no qual o eixo X apresenta os termos mais significativos para F=1, sendo que o lado direito do gráfico representa F=1 positivo e o lado esquerdo F=1 negativo. Já o eixo Y demonstra os termos que mais saturam para o F=2, sendo a que a parte de cima simboliza o F=2 positivo e a parte de baixo o F=2 negativo, como pode ser visto na Imagem 03.

O Quadro 06, apresenta a relação entre os grupos sociais e as palavras que saturaram (foram evocadas mais de cinco vezes pelos sujeitos do grupo), para determinado termo indutor.

Quadro 06: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo I

Grupos Sociais	Cidadão	Cidadania	Sociedade	Política	Democracia
GSA1 (F1+)	Direitos Responsabilidade	Respeito Responsabilidade e Democracia Leis Coletivo	União	Leis Povo Governo Democracia Sociedade	Justiça Cidadania Participação
GSA2 (F2-)	Sociedade Respeito Educação	Política Igualdade	Povo Comunidade Convivência	Deveres Pública	Liberdade Igualdade Respeito Todos Voto
GSA3 (F2+)	Deveres Participação Consciência Democracia	Sociedade Participação	Respeito Direitos Trabalho Democracia	Coletivo Organização	Direitos Deveres Povo
GSA4 (F1-)	Povo	Direitos Deveres Atitude Ações	Coletivo Responsabilidade Igualdade	Administração Direitos Cidadania Responsabilidade Corrupção	Política Sociedade Escolha

fonte: autor.

4.2.2.2 O Campo Comum

A análise das RS do campo comum dos grupos sociais como um todo, para todos os termos indutores, evidência a representação de cidadania a partir de direitos, de deveres da população na sociedade, visualizado a partir da saturação de *direitos, deveres, coletivo, povo, todos, sociedade e comunidade*, destacados em negrito, no Quadro 05. Essa mesma ideia é expressa para o campo comum de *cidadão e cidadania* de forma isolada, acrescentando os ideais da cidadania pós-moderna para *cidadão*, ao saturar *consciência* (GSA3) e *atitudes e ações* para o termo indutor *cidadania* (GSA4).

A concepção moderna de cidadania sugere a ênfase em um conjunto de direitos e deveres que definem o papel do cidadão na sociedade, como recorrentemente vistos em documentos legislativos “Cidadania é a expressão concreta do exercício da democracia. Exercer a cidadania plena é ter direitos civis, políticos e sociais” (Paraná, 2019). Já a cidadania pós-moderna idealiza a noção de responsabilidade, escolhas conscientes, mudança de comportamento, compreensão e conscientização dos problemas sociais, enfatizando a transformação ativa dos indivíduos na sociedade (Matias, 2014).

O campo comum de *sociedade* refere-se a termos participativos, evocados por todos os grupos sociais, como visto pelo GSA1 que representou *união*, o GSA2 por *povo, comunidade e convivência*, o GSA3 para *democracia* e o GSA4 para *coletivo*. A ideia de participação também é vista no campo comum de *democracia*, a partir da saturação de *participação, povo, sociedade e todos*. Além disso, o campo comum de *democracia* foi expresso por valorizações individuais e coletivas (*cidadania, voto, liberdade e escolha*), equilíbrio e organização (*justiça, igualdade, respeito* e política).

O campo comum de *política* relaciona-se às normas, participação e organização da sociedade. Por exemplo, *leis, direitos, deveres e responsabilidade* remetem às regras que regem a convivência social. *Povo, sociedade, coletivo e pública* representam a coletividade e a organização social. *Governo, administração e democracia* são formas de gestão e participação política, *cidadania e organização* refletem a interação do indivíduo com a sociedade e Estado e *corrupção* referem-se

aos desafios que ameaçam o equilíbrio e a justiça nas relações entre governo, sociedade e cidadania.

4.2.2.3 Heterogeneidade

Para os grupos compostos por sujeitos com menos formação acadêmica e experiência em sala de aula (GSA1 e GSA2), os aspectos da cidadania moderna são representados, por exemplo, o GSA1, ao evocar *direitos e responsabilidade* para o *cidadão*, além de *respeito, responsabilidade, democracia, leis e coletivo* para a *cidadania*, expressa o cumprimento das responsabilidades legais e participação dos indivíduos no sistema democrático, fundamentada em normas estabelecidas pela sociedade e pelo Estado. O GSA2, ao evocar *sociedade e respeito* para o *cidadão*, e *política e igualdade* para a cidadania, reforça esses ideais. Contudo, esse foi o único grupo em que o termo *educação* saturou para algum termo indutor, dentro de todo o eixo de *cidadania*, indo além da representação normativa e moderna de cidadania, enfatizando que a educação é fundamental para a formação de um cidadão.

A representação de cidadania pós-moderna, que excede a visão moderna presente em documentos legislativos, foi constatada pelos grupos sociais formados por professores com mestrado ou doutorado e que atuam a mais tempo no ensino (GSA3 e GSA4). O GSA3 representou cidadãos a partir da cidadania moderna ao saturar *deveres* e representou a cidadania pós-moderna por *consciência*. O mesmo ocorre para o GSA4, para o termo indutor *cidadania*, no qual se evidencia a representação moderna a partir dos *direitos e deveres* e pós-moderna por *atitudes e ações*.

Ao analisar as concepções de professores a respeito de cidadania, Matías (2014) demonstrou que os docentes frequentemente recorrem aos aspectos da cidadania moderna:

De qualquer modo, a maioria dos professores pensam a cidadania como uma questão de direitos e deveres, porém alguns vão além e buscam através do conhecimento, entender e praticar em sala de aula, uma cidadania com base na mudança do comportamento e compreensão dos problemas (Matías, 2014 p. 78).

Um levantamento de artigos de cidadania e formação de professores apresentou o consenso do entendimento de cidadania: “com relação ao conceito de cidadania, os artigos analisados a definem como uma qualidade social de uma sociedade organizada sob a forma de direitos e deveres amplamente reconhecidos” (Silva e Silva; 2024 p.15). Os autores enfatizam a importância das escolas como espaços para desenvolver a cidadania e a formação de cidadãos, a partir da criação de valores, atitudes e habilidades, consolidados pelos direitos e deveres. Desse modo, é imprescindível que as escolas contem com professores conscientes da importância de trabalhar a cidadania em suas aulas, que estejam preparados para integrar em suas práticas pedagógicas valores que promovam a formação crítica e participativa dos alunos, pois os docentes detêm um papel central na formação dos estudantes (Silva e Silva; 2024).

A partir da análise das dissonâncias nas concepções de cidadania apresentadas, observa-se que a formação e a experiência dos indivíduos influenciam a forma como eles representam a cidadania. Apesar dessas diferenças, é fundamental que os professores, ao integrarem a concepção de cidadania em suas práticas pedagógicas, promovam uma educação que incentive valores, habilidades e ação dos alunos diante das questões sociais e políticas da sociedade.

As variações para *sociedade* foram evidenciadas pelo GSA3 ao relacioná-la à sociedade com *respeito, direitos e trabalho*, destacando a inclusão da valorização ao *trabalho* e o GSA4, por *responsabilidade e igualdade*. Para *democracia*, o GSA1, a partir da saturação de *justiça, cidadania e participação* representou a ideia de um sistema que busca garantir a justiça, promover a cidadania e estimular a participação dos cidadãos na vida política. O GSA2 representou como um sistema político que valoriza a liberdade, a igualdade de direitos, o respeito mútuo, a inclusão de todos os cidadãos e a participação por meio do voto (*liberdade, igualdade, respeito, todos e voto*). O GSA3 pensa *democracia* como uma esfera relacionada a *direitos e deveres*, idealizando o conjunto de responsabilidades e obrigações em relação ao bem-estar coletivo e ao interesse público. O GSA4 associou *democracia* com *escolhas*, ressaltando a importância da liberdade e do poder decisório dos cidadãos na construção de um sistema democrático.

O GSA1 representou *política* a partir das *leis, povo, governo, democracia e sociedade*. Essa associação sugere uma compreensão da política como um conjunto de normas e instituições que regulam a convivência social e organizam o exercício de uma sociedade participativa. O GSA2 pensa a *política* como uma esfera relacionada aos *deveres* e a *pública*, idealizando o conjunto de responsabilidades e obrigações em relação ao bem-estar coletivo e ao interesse público. O GSA3 enfatiza a importância de a *política* partir do *coletivo* e de uma *estrutura* organizada para o funcionamento da sociedade. O GSA4 representa a *política* a partir de *administração, direitos, cidadania, responsabilidade e corrupção*, sendo que a ênfase na corrupção indica uma percepção crítica dos desafios enfrentados na política, sendo assim, um reflexo do cenário nacional.

4.2.2.3 Ancoragens

O fato de os *direitos* serem mais representativos do que os *deveres* visualizados no Quadro das palavras mais evocadas para todos os termos indutores do eixo I, pode estar ancorado na tendência dos cidadãos que reconhecem os seus direitos políticos, como o direito de votar e de candidatar-se a cargos públicos, assim como os seus direitos civis, que incluem a liberdade individual e a igualdade perante a lei, bem como seus direitos sociais que englobam o acesso a serviços básicos, como educação, saúde e previdência social, porém, nem sempre estão cientes de suas responsabilidades e deveres com a sociedade em que vivem.

O campo comum das RS de cidadania entre os grupos analisados reflete a influência de marcos históricos, como a consolidação dos ideais de cidadania moderna propostos por Marshall (1967), que entende a cidadania como a integração de direitos e deveres sociais, que promovem a participação do indivíduo na sociedade e garantem igualdade e justiça social nas políticas públicas. Esses princípios foram incorporados em documentos fundamentais, como a Constituição Federal de 1988, a BNCC e outras normativas estaduais.

As experiências sociais dos professores deste estudo articulam-se com os contextos educacionais, que desempenham um papel fundamental na construção de um campo comum representativo de cidadania, consolidando uma memória coletiva,

que, por sua vez, fortalece e legitima a visão de cidadania dos grupos. Cabe ressaltar que os participantes deste estudo estão inclusos no cenário educacional paranaense, no qual ocorreu a implementação pelo Governo Estadual de plataformas digitais como o Livro Registro de Classe Online (LRCO). Essa ferramenta contém o material didático das aulas pronto, incluindo slides, exercícios e outros recursos, fundamentados na BNCC e no Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP), o que pode reforçar a tendência de seguir um modelo pré-estabelecido, limitando a autonomia dos professores na elaboração de suas aulas.

Diante desse cenário, conforme aponta Silva e Silva (2024), o principal desafio para promover a formação cidadã nas escolas consiste na necessidade de romper com estruturas tradicionais que configuram as escolas e os currículos, abrindo espaço para práticas pedagógicas mais dinâmicas, inclusivas e alinhadas com a cidadania. Outros obstáculos são a resistência em abordar valores e questões sociais marginalizadas, a dificuldade em conectar os conceitos científicos com a realidade dos estudantes e a necessidade de reconhecer que debates sobre currículo e formação docente impactam diretamente as práticas pedagógicas. Como forma de intervenção, Silva e Silva (2024) sugerem desenvolver projetos pedagógicos voltados à formação cidadã, fomentar o diálogo e a colaboração entre professores e estudantes, adotar currículos baseados em teorias críticas e utilizar materiais pedagógicos que integrem ciência, cidadania e qualidade de vida de maneira reflexiva.

A partir da análise de que os grupos de professores com maior formação acadêmica e mais tempo de trabalho representaram cidadania de maneira mais diversificada do que os grupos dos indivíduos com menor formação acadêmica e experiência, constata-se que o tempo de serviço e a experiência docente podem desempenhar um papel determinante na representação de cidadania. Infere-se que, nesse grupo, a maior vivência com a profissão proporcionou um maior repertório, pois, com o tempo, os professores têm mais oportunidades de refletir sobre práticas pedagógicas, lidar com diferentes realidades de alunos e integrar diversas abordagens educacionais, ampliando o seu entendimento sobre os valores e os elementos que constituem a cidadania.

Além disso, infere-se que o aprofundamento acadêmico auxiliou a consolidar a representação de cidadania mais abrangente. Dos 29 professores com mestrado deste estudo, a maioria especializou-se em áreas relacionadas às ciências da natureza, educação em ciências e investigações ambientais, enquanto alguns outros fizeram mestrado nas áreas de ciências humanas. Já os quatro doutores dedicaram-se a campos mais específicos, como Educação em Ciências, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Genética. Essa diversidade de formações pode proporcionar acesso a diferentes teorias, que, por sua vez, ampliam sua visão sobre o tema, sendo que o aprofundamento acadêmico adquirido ao longo dessas formações, assim como outras especializações que esses indivíduos puderam ter feito durante a sua jornada acadêmica, pode constituir a compreensão de questões sociais, políticas e culturais, fortalecendo a capacidade dos educadores de representarem cidadania de forma mais abrangente.

Os grupos sociais de professores mais experientes e com maior formação acadêmica (GSA3 e GSA4) representam a sociedade com termos diferentes dos grupos menos experientes e com menor formação (GSA1 e GSA2). Enquanto os menos experientes associaram *união* (GSA1), *povo, comunidade e convivência* (GSA2), que refletem uma prática mais colaborativa, os grupos mais experientes representaram a sociedade de maneira mais ampla, considerando os aspectos de cidadania (*direitos e responsabilidades*), éticos (*respeito*), de participação inclusiva (*democracia e igualdade*) e econômicos (*trabalho*). Essa divergência, como já discutido, pode estar ancorada na experiência de vida e no aprofundamento acadêmico, visto que podem permitir a maior exposição a diferentes contextos, abordagens pedagógicas e aprofundamento acadêmico.

O mesmo acontece para *democracia*, representada de maneira mais participativa e inclusiva pelos GSA1 (*justiça, cidadania e participação*) e o GSA2 (*liberdade, igualdade, respeito, todos e voto*) e representada de maneira mais institucionalizada, com enfoque nos aspectos de cidadania moderna para o GSA3 (*direitos, deveres, povo*) e pós-moderna ao saturar *escolha* pelo GSA4 (*política, sociedade e escolha*).

O campo comum da *política* envolve normas, participação e organização social, sendo representado de diferentes maneiras pelos grupos de professores,

com ênfase no GSA4, formado por professores mais experientes, com maior formação acadêmica (doutorado), que representou a *política* com um viés mais institucional e normativo (*administração, direitos, cidadania e responsabilidade*). Além disso, o GSA4 representou *corrupção para política*, sendo um enfoque que também pode estar relacionado com as experiências com os diferentes acontecimentos históricos e contemporâneos pelos sujeitos do grupo, que podem ter acompanhado como a corrupção tornou-se um fator recorrente no cenário nacional.

4.2.3 Eixo II - Representações Sociais sobre Ciência Cidadã

Considerando identificar as RS dos participantes a respeito de Ciência Cidadã, esperava-se que palavras relacionadas com tecnologia e digital fossem evocadas, uma vez que essas ferramentas abrigam a maioria das iniciativas de Ciência Cidadã. Outra palavra essencial seria protocolos, visto que os protocolos demonstrados no curso estabeleceram os procedimentos e as metodologias a serem seguidos durante a realização dos projetos para que os professores desempenhassem um papel fundamental na mediação desses protocolos.

As cinco primeiras etapas do curso apresentaram (i) os princípios básicos da CC, (ii) a utilização da CC nas escolas, objetivando o letramento científico, (iii) a relação existente entre a CC com a abordagem CTS, (iv) o potencial da CC como proposta para a promover a Alfabetização Científica Tecnológica no ensino de ciências e as (v) contribuições e obstáculos da implementação da CC no ensino. Sendo assim, esperava-se que termos como alfabetização, letramento, interdisciplinaridade e CTS fossem significativos.

Além disso, a fim de identificar se os participantes concebem a CC além de seus princípios clássicos estabelecidos pelo ECSA (2015) e fazem relação dela com a cidadania, palavras como inovações, atitudes, empoderamento, cidadania, cidadão, consciência, transformações, ações e motivações seriam retratadas. Por fim, os termos colaboração, cientistas, pesquisa, conhecimento, democracia, oportunidade, sociedade, envolvimento, público, acessível, coleta e análise de dados, metodologia, participação, publicações, comunicações, compartilhamento, dentre outros, remetem aos princípios gerais de Ciência Cidadã (ECSA, 2015).

Para esse eixo, 1338 palavras foram evocadas diante dos termos indutores: *ciência cidadã*, *cidadãos cientistas*, *ciência aberta*, *educação científica e aprender ciências*, das quais 702 são diferentes, apresentando-se pelo menos uma vez. Das 1338 palavras, 45 repetiram-se no mínimo cinco vezes e contribuíram para a formação dos grupos sociais.

Com os termos indutores *cidadãos cientistas*, *ciência aberta*, *educação científica e aprender ciências*, buscou-se identificar as representações sociais dos participantes a respeito de eixos fundamentais associados à CC.

As 10 palavras mais evocadas para o eixo II foram:

1. Conhecimento = 94.
2. Sociedade = 40.
3. Participação = 37.
4. Escola = 32.
5. Necessária = 24.
6. Cidadania = 23.
7. Responsabilidade = 22.
8. Consciência = 19.
9. Educação = 19.
10. Divulgação = 18.

Quadro 07: Palavras mais evocadas por termo indutor para o eixo II

Ciência Cidadã	Cidadãos Cientistas	Ciência Aberta	Educação Científica	Aprender Ciências
Conhecimento = 20	Conhecimento = 16	Conhecimento = 21	Conhecimento = 19	Conhecimento = 18

Sociedade = 11	Pesquisa = 10	Participação = 13	Pesquisa = 12	Necessário = 10
Participação = 09	Participação = 09	Acesso = 10	Ciências = 10	Escola = 09
Escola = 08	Consciência = 08	Divulgação = 08	Sociedade = 07	Importante = 06
Educação = 08	Sociedade = 08	Compartilhar = 08	Escola = 06	Sociedade = 06
Responsabilidade = 06	Cidadania = 07	Sociedade = 08	Necessário = 06	Cidadania = 05
Desenvolvimento = 06	Responsabilidade = 07	Pesquisa = 06	Cidadania = 05	-
Oportunidade = 06	Estudante = 06	Oportunidade = 06	-	-
Direitos = 06	Escola = 06	Todos = 06	-	-
Democracia = 05	-	Colaboração = 05	-	-

fonte: autor.

Os dados do Quadro 07, exibem que *conhecimento* foi a palavra mais significativa para todos os termos indutores. Para *cidadãos cientistas*, sobressaem-se palavras associadas à cidadania, como, por exemplo, *participação*, *consciência*, *sociedade*, *cidadania*, *responsabilidade*. Assim como no termo indutor *cidadãos cientistas*, a *pesquisa* foi a segunda palavra mais evocada em *educação científica*, sugerindo que os participantes representaram a realização de pesquisas como essencial na construção do conhecimento científico. No entanto, a *pesquisa* não foi significativa para o termo indutor *aprender ciências*, com palavras como *conhecimento*, *necessário* e *escola* sendo os mais representados.

A literatura recorrentemente apresenta Ciência Cidadã e Ciência Aberta como sinônimos (Palma, 2016). Pode-se verificar que algumas representações foram significativas para os dois termos indutores, como *conhecimento*, *participação*, *sociedade* e *oportunidade*, indicando uma concepção de ambos mais próxima dos

princípios gerais do ECSA. No entanto, nota-se que os participantes representaram a CC como a realização de práticas mais próximas do ensino ao evocarem *escola e educação* que não foram significativas para *Ciência Aberta*. A diferença entre os termos indutores ficou marcada pelas concepções a respeito do *compartilhamento, comunicação e divulgação* para a CC, que foram representativas para a Ciência Aberta, mas não para o termo de Ciência Cidadã.

Observando a imagem e o Quadro da contribuição das CPFs das variáveis fixas, juntamente com o gráfico no apêndice D, foram constituídos os mesmos quatro grupos sociais, formados para o eixo I.

Grupo Social A1 (GSA1) – Graduandos, que atuam como professores de 0 a 1 anos, sem contrato, com percepção de educação que se aproxima da crítica.

Grupo Social A2 (GSA2) – Graduados e especialistas, que atuam como professores de 2 a 4 anos, com contrato no regime PSS, com percepção de educação que se aproxima da tecnicista.

Grupo Social A3 (GSA3) – Mestres, que atuam como professores a 16 anos ou mais, com contrato no regime QPM, com percepção de educação que se aproxima da crítica.

Grupo Social A4 (GSA4) - Doutores, que atuam como professores a 16 anos ou mais, com contrato no regime QPM, com percepção de educação que se aproxima da tecnicista.

Quadro 08: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo II

Grupos Sociais	Ciência Cidadã	Cidadãos Cientistas	Ciência Aberta	Educação Científica	Aprender Ciências
GSA1 (F1+)	Responsabilidade de Desenvolvimento Oportunidade Democracia	Pesquisa	Divulgação Oportunidade	Cidadania	Necessária Escola

GSA2 (F2-)	Sociedade Educação Escola	Escola	Sociedade Comunidade Necessário Escola	Pesquisa Necessária Escola	Conheciment o Importante Cidadania
GSA3 (F2+)	Participação Pesquisa	Conhecimento Consciência Estudante	Conhecimento Acesso Compartilhar Todos Colaboração	Conhecimento Ciências Sociedade	-
GSA4 (F1-)	Conhecimento	Participação Sociedade Responsabilida de Cidadania	Participação Pesquisa	Letramento	Sociedade

fonte: autor.

4.2.3.1 O Campo Comum

Os grupos sociais, de maneira geral, visualizando os termos grifados em negrito no Quadro 08, associam a CC a uma forma de conhecimento e representam-na como participação da sociedade na pesquisa científica, o que é elucidado pelos termos saturados *conhecimento, participação, colaboração, todos, sociedade, comunidade, e pesquisa*, incluindo essas práticas aos contextos educacionais, visto a partir da representação de *escola, educação, estudante*.

Como discutido no referencial teórico, existe uma dificuldade em definir um conceito global de CC devido à diversidade de atividades e contextos em que as suas atividades podem ser aplicadas (Vohland *et al.*, 2021). Contudo, os dados apresentados convergem com o entendimento de importantes documentos que regem as atividades de CC como o ECSA (2015) e autores precursores dessas iniciativas, que consentem ao compreenderem a CC como formas de colaboração entre os cidadãos e cientistas na pesquisa científica (Irwin, 1995; Bonney, 2009).

Essa mesma ideia é expressa para o campo comum de *ciência cidadã e cidadãos cientistas* de forma isolada, acrescentando a noção de responsabilidade e para *ciência aberta*, complementando com ideias de divulgação científica (*divulgação e compartilhar*). O campo comum para *educação científica* está associado à integração entre cidadania (*cidadania e sociedade*) e conhecimento científico (*pesquisa, escola, conhecimento e letramento*), salientando a importância da escola, da pesquisa e do letramento científico na educação científica. O campo comum associado ao *aprendizado de ciências* incluiu a *escola*, a cidadania (*cidadania e sociedade*) e, essencialmente, a valorização da ciência como conhecimento (*necessária, importante e conhecimento*).

4.2.3.2 Heterogeneidade

Os grupos sociais de indivíduos com menos experiência e tempo de trabalho (GSA1 e GSA2) representaram a *ciência cidadã* de maneira mais diversificada do que os grupos com mais experiências e formação (GSA3 e GSA4). O GSA1 representou CC com os termos *responsabilidade, desenvolvimento, oportunidade e democracia*, também reconhece a CC enquanto abordagem *democrática* e expressa a ideia de *divulgar* para a Ciência Aberta.

Para o GSA2, os termos que saturaram para *ciência cidadã* (*sociedade, educação e escola*) e *ciência aberta* (*sociedade, comunidade, necessário e escola*) são próximos, evidenciando que o grupo representa ambos de maneira semelhante. Nesse grupo, a ênfase está na saturação de *escola*, que aparece em quase todos os termos indutores, exceto *aprender ciências*. Recorda-se que o grupo foi o único que representou o contexto escolar (*educação*) para o eixo de cidadania, no termo indutor *cidadão*.

Os grupos sociais de professores com mais tempo de experiência e formação representam a CC, de maneira mais vaga, como no caso do GSA3 ao saturar *participação e pesquisa* e o GSA4 ao saturar apenas *conhecimento* para *ciência cidadã*. O GSA4 objetivou Ciência Aberta a partir de *participação e pesquisa* e o GSA3 reforçou os aspectos de divulgação, representando também *conhecimento, acesso, todos e colaboração* para *ciência aberta*.

Para *cidadãos cientistas*, o GSA1 objetivou *pesquisa*; já para *educação científica*, o grupo concebe-a por meio de *cidadania* e considera que *aprender ciências* é algo *necessário* nas *escolas*. O GSA2 relacionou *cidadãos cientistas* à escola, representando *educação científica* por meio de *pesquisas, necessária e escola*. Por fim, o grupo associa *aprender ciências* como um *conhecimento, importante para a cidadania*.

A palavra *conhecimento* foi a mais representativa para o GSA3, consolidando-se como a que mais saturou para *cidadãos cientistas, ciência aberta e educação científica*. Dentre esses três termos indutores, destaca-se que o grupo compreende a formação de *cidadãos cientistas* fundamentada na *consciência* e no papel do *estudante*. Essa visão reflete uma concepção de cidadania pós-moderna, na qual a consciência envolve uma compreensão dos impactos científicos e sociais. Em outras palavras, o grupo valoriza a ideia de que ser um cidadão cientista não se trata apenas de adquirir conhecimentos, mas de estar consciente dos contextos e consequências das ações científicas. O grupo não apresentou termos que saturaram para *aprender ciências*.

O GSA4 compreende *cidadãos cientistas* a partir de *participação, sociedade, responsabilidade e cidadania* e evoca *sociedade* para o termo indutor *aprender ciências*. O destaque para o grupo de doutores diz respeito à evocação de *letramento* para o termo indutor *educação científica*, sendo o único grupo que relacionou de forma significativa algum aspecto da alfabetização científica com o eixo de CC.

Nota-se que os grupos não estabelecem relação significativa entre os termos indutores com *protocolos* e *professores*. Também não foram identificadas associações com os aspectos do movimento CTS, principalmente em relação às palavras digital, tecnologia ou interdisciplinaridade, assim como a própria sigla CTS. Com exceção do GSA4, que evocou *letramento para educação científica*, não foram identificadas a relação entre os termos indutores com as características significativas da Alfabetização Científica Tecnológica.

4.2.3.3 Ancoragens

Constata-se que as RS dos participantes de Ciência Cidadã estão ancoradas ao consenso de seus princípios básicos, como uma prática participativa que promove a inclusão da sociedade com o conhecimento científico, pois refletem valores amplamente compartilhados de CC pela comunidade em geral. Apesar disso, os sujeitos não estabeleceram relação entre a CC e termos como *protocolos*, *professores*, *digital*, *tecnologia*, *divulgação*, *interdisciplinaridade*, *compartilhamento*, *análise*, *manuseio*, *formação*, *alfabetização*, dentre outros termos que relacionam a Ciência Cidadã ao movimento CTS e aos aspectos da ACT nesta etapa da pesquisa.

Cabe lembrar que, em um primeiro momento, a técnica utilizada (TALP) captura o que há de mais representativo para os sujeitos, visto que se pede a evocação das cinco primeiras palavras que vêm à mente para determinado termo indutor, evidenciando o que há de mais latente, ou seja, representativo para os sujeitos (Coutinho, 2003). Logo, a ausência dos termos esperados pode estar ancorado na necessidade de utilizar técnicas de coletas que permitem um maior aprofundamento nas ideias dos participantes, como é o caso das entrevistas, pois se salienta que o curso de formação continuada apresentou os princípios básicos da Ciência Cidadã, demonstrando o seu potencial como práticas educacionais, a sua relação com o movimento CTS e ACT e a aplicação dos protocolos.

O fato de os grupos com menos experiência e formação (GSA1 e GSA2) representarem *ciência cidadã* de maneira mais diversificada, pode estar relacionado à sua maior abertura para novas abordagens e menor cristalização de ideias tradicionais sobre ciência e educação. Vale destacar que os jovens que constituem o GSA1 representam a *ciência cidadã* e a *ciência aberta* como uma *oportunidade*, que sugere que as atividades de CC são vistas como uma possibilidade de crescimento e uma oportunidade de métodos inovadores que tragam relevância para a educação. A ênfase dada em *escola*, pelo GSA2, sugere que as representações desse grupo estão fortemente vinculadas ao contexto escolar, pois o grupo está na fase inicial da carreira docente, sendo a experiência prática e a realidade das escolas mais significativas em suas RS.

Os professores com mais experiência e formação (GSA3 e GSA4) apresentam representações menos diversificadas, como *participação na pesquisa*

(GSA3) e apenas *conhecimento* (GSA4) para CC. Esses grupos, com conhecimento consolidado em métodos tradicionais de ensino e pesquisa, podem enfrentar dificuldades com inovações que requerem as atividades de Ciência Cidadã. Além disso, a alta carga de responsabilidades e o foco em cumprir currículos e normas educacionais podem levar a priorizar abordagens tradicionais, vistas como mais diretas e eficientes para alcançar os resultados exigidos. Nesse contexto, a CC, que exige maior tempo para um estudo dinâmico e colaborativo, pode ser vista como um esforço adicional, incompatível com as pressões de produtividade e resultados imediatos de seu cotidiano profissional.

4.2.4 Eixo III - Representações Sociais de Protocolos

Para o eixo III, esperava-se a evocação de termos como métodos, pesquisa, participação, instruções, guia, caminho, regras, padrão, interdisciplinaridade, consciência, responsabilidade, alfabetização, letramento, cidadania, CTS e associações dos protocolos com o ensino, a partir de palavras como educação, escola, ensino, professores, docentes, alunos, estudantes, dentre outros.

Ao total 1060 palavras foram evocadas diante dos termos indutores, *protocolos, aprender ciências pelos protocolos, coleta de dados e análise dos dados*, sendo que 611 são diferentes, apresentando-se, pelo menos uma vez, com 37 palavras que se repetiram, no mínimo, cinco vezes e contribuíram para a formação dos grupos sociais.

As 10 palavras mais evocadas para o eixo todo foram:

1. Método = 31.
2. Pesquisa = 28.
3. Conhecimento = 24.
4. Necessário = 24.
5. Organização = 23.
6. Importante = 22.
7. Análise = 21.
8. Resultado = 21.

9. Aprender = 20.

10. Segurança = 17.

Quadro 09: Palavras mais evocadas para o eixo III

Protocolo	Aprender Ciências pelos protocolos	Coleta de Dados	Análise dos dados
Método = 10	Aprender = 10	Pesquisa = 16	Resultados = 08
Padrão = 10	Conhecimento = 09	Análise = 14	Respostas = 07
Organização = 10	Método = 08	Necessário = 11	Conhecimento = 07
Regras = 09	Organização = 07	Método = 08	Pesquisa = 06
Necessário = 09	Facilidade = 07	Resultado = 08	Estudo = 06
Caminho = 07	Participação = 06	Importante = 07	Método = 05
Segurança = 06	Importante = 06	Organização = 06	Conclusão = 05
Importante = 06	Segurança = 05	Busca = 05	Análise = 05
Passos = 05	-	Conhecimento = 05	Compreensão = 05
Burocracia = 05	-	-	Reflexão = 05

fonte: autor.

As palavras mais evocadas para o eixo de protocolos, visualizadas no Quadro 09, apresenta os protocolos são considerados essenciais na Ciência Cidadã, ressaltados pelos termos *importante* e *necessário*, e sua representação geral, para todos os termos indutores, evidencia um caráter instrumental e prescritivo, consolidado pela saturação de *método, regras, passos, padrão e caminho*.

Aprender ciências pelos protocolos foi representado a partir de termos vagos como *aprender* e *conhecimento*, mas também exibem uma certa facilidade com esse processo, por meio de uma visão instrumentalista, pelos termos evocados como *método, organização e facilidade*. *Pesquisa e análise* foram os termos mais evocados para *coleta de dados*, sendo que esse processo é compreendido como uma etapa *necessária* nos protocolos. Por fim, para *análise de dados*, termos vagos foram evocados como *resultados, respostas, conhecimento, pesquisa, estudo*, dentre outros.

Observe-se a imagem e o gráfico da contribuição das CPFs, que se acha disponível no apêndice E, das variáveis fixas que, juntamente com o gráfico, auxiliaram na criação dos grupos sociais. Para este eixo, houve a formação de dois diferentes grupos sociais comparados ao eixo I e ao eixo II, como o Grupo Social B1 (GSB1) e Grupo Social B2 (GSB4). A diferença é notada a partir da perspectiva de educação adotada pelos dois grupos.

Grupo Social 1 (GSB1) – Graduandos, que atuam como professores de 0 a 1 ano, sem contratos, com percepção de educação que se aproxima da técnica.

Grupo Social 2 (GSA2) – Graduados e especialistas, que atuam como professores de 2 a 4 anos, com contrato no regime PSS, com percepção de educação que se aproxima da técnica.

Grupo Social 3 (GSA3) - Mestres, que atuam como professores a 16 anos ou mais, com contrato no regime QPM, com percepção de educação que se aproxima da crítica.

Grupo Social 4 (GSB2) - Mestres e doutores, que atuam como professores de cinco anos a mais, com contrato no regime QPM, com percepção de educação que se aproxima da crítica.

Quadro 10: Palavras que saturaram para os termos indutores e seus respectivos grupos sociais do eixo III

Grupos Sociais	Protocolo	Aprender Ciências pelos protocolos	Coleta de Dados	Análise dos dados
GSB1 (F2+)	Método Regras Importante Passos	Facilidade Participação Importante	Conhecimento	-
GSA2 (F1-)	-	Método	Pesquisa Método Organização Busca	Resultado Respostas Pesquisa Conclusão
GSA3 (F2-)	Organização Padrão Necessário Segurança Burocracia	Conhecimento Segurança	Análise Necessário	Conhecimento Análise Método
GSB2 (F1+)	Caminho	Aprender Organização	Resultado Importante	Estudo Reflexão Compreensão

fonte: autor.

4.2.4.1 O Campo Comum

Os protocolos são vistos como essenciais na aplicação da Ciência Cidadã, o que é ressaltado pelos termos *importante e necessário*. Em complemento, a análise das RS do campo comum dos grupos sociais como um todo, para todos os termos indutores, evidência a representação de protocolos de maneira mais instrumental e prescritiva, sendo consolidado, principalmente, pela saturação dos termos: *método, regras, passos, padrão e caminho*, destacados em negrito e visualizados no Quadro

10, representando os protocolos como um conjunto estruturado de procedimentos que devem ser seguidos para alcançar os resultados.

A partir da análise dos termos saturados, visualizados no Quadro 10, um possível campo comum representativo de aprender ciências pelos protocolos é a visão de que esse processo é importante por incluir a participação dos cidadãos na construção de conhecimento de forma organizada (*participação, importante, conhecimento, aprender e organização*). Os termos relacionados à coleta de dados formam um campo comum que ilustra as principais características dessas etapas, como, por exemplo, o *método* que é enfatizado por *organização, busca, análise e resultado*, que contribui para a produção de *conhecimento*. Isso é visto para a análise de dados que é representada por termos que a evidenciam de maneira mais reflexiva (*estudo, reflexão, análise e compreensão*) e com termos conclusivos (*resultado, respostas e conclusão*).

4.2.4.2 Heterogeneidade

O GSB1 representa *protocolos* essencialmente por um conjunto de *regras e métodos*, que apresentam os *passos* para o desenvolvimento da Ciência Cidadã e complementam com a visão de que eles são *importantes*. O GSA2 não concebeu representações significativas para *protocolo*, pois nenhum termo saturou (repetiu-se ao menos cinco vezes) para o grupo. Muitos termos foram saturados para o GSA3 para protocolos, sendo que o grupo compreende que eles são *necessários*, fornecendo uma visão de *organização e padrão* das atividades desenvolvidas. O grupo também os entende como uma *burocracia* e elucida-se a presença do termo *segurança*. Por fim, os protocolos para o GSB2 são vistos como um *caminho* para o ensino de ciências.

O grupo de graduandos (GSB1) considera *facilidade* em *aprender ciências pelos protocolos*, e representa *participação e importante* para esse termo. A coleta de dados foi representada apenas com *conhecimento* e não saturou nenhum termo para *análise dos dados*. Embora o GSA2 não conceba representações para *protocolo*, eles associaram *aprender ciências pelos protocolos*, com a palavra

método. O GSA3 associou *protocolos a conhecimento e segurança* e o GSB2 com *aprender e organização*.

Na coleta de dados, diferentes significados foram atribuídos pelos grupos, como, por exemplo, o GSA2 que destaca a coleta a partir dos métodos (*pesquisa, método, organização e busca*), o GSA3, por sua vez, foca na análise e considera essencial essa etapa para a pesquisa (*análise, necessário*) e o GSB2 valoriza a importância dos resultados (*resultado, importante*).

A representação de análise dos dados evidencia divergências, pois o GSA2 representa termos conclusivos, relacionados a um fim (*resultado, respostas e conclusão*), o GSA3 enfatiza a *análise como método e conhecimento* e o grupo de professores mais experientes GSB2 representa com termos mais reflexivos (*estudo, reflexão e compreensão*).

4.2.4.3 Ancoragens

Em um primeiro contato, é comum que os cidadãos entendam a Ciência Cidadã e seus protocolos de maneira mais instrumental, alinhada aos ideais de sua concepção inicial, como proposta por Kerson, em que a ênfase é a participação do público na obtenção de dados científicos. Logo, a representação dos protocolos de maneira instrumental pode estar ancorada nesses ideais, visto que o curso de formação continuada de CC foi o primeiro contato da maioria dos participantes com a CC e seus protocolos. Dentre os 54 participantes, 34 finalizaram o curso, possivelmente, tendo um maior contato com os protocolos. Por outro lado, 20 participantes não concluíram o curso e provavelmente tiveram menos contato com os protocolos. O curso abordou protocolos voltados para a coleta de dados e protocolos que envolviam os sujeitos em outras etapas da pesquisa científica. Os protocolos de coleta de dados podem ter sido mais representativos para os participantes do curso, tal como para os professores que os aplicaram em sala de aula.

O fato do GSB1, formado por graduandos com até um ano de experiência como professores, sem vínculos contratuais formais, representar o aprendizado de ciências por meio de protocolos de Ciência Cidadã como *facilidade*, pode estar

ancorado na familiaridade do grupo com metodologias diversificadas, vivenciadas durante a sua recente formação na graduação. Essas metodologias, muitas vezes, estruturadas de forma semelhante aos protocolos de Ciência Cidadã, podem ter facilitado a experiência do grupo com os protocolos. Essa *facilidade* também pode estar ancorada na ausência de vínculos contratuais formais, visto que pode proporcionar maior liberdade para explorar novas estratégias de ensino. Sem a pressão de uma carga horária fixa ou exigências curriculares, esses profissionais podem dedicar mais tempo com os protocolos.

O GSA3 é composto por professores com maior experiência e estabilidade contratual, sendo relevante destacar a saturação de *segurança* para aprender ciências por meio de protocolos, que pode estar ancorada no protocolo apresentado no curso “Segurança no Trânsito”, que, possivelmente, teve um impacto significativo nos participantes desse grupo, e/ou simbolizar que os protocolos apresentam abordagens seguras e eficazes de ensino.

O GSA2 representou a coleta de dados com termos como *pesquisa, método, organização* e *busca*, refletindo a valorização da aplicação prática dos métodos e a estruturação clara e objetiva do processo de coleta. A ênfase em termos como *resultado, respostas* e *conclusão* na análise dos dados indica um foco nas finalidades práticas, buscando respostas diretas e conclusivas, que também foram representadas para a coleta de dados para o GSB2 como *resultado*. O fato de o GSB2 representar termos como *estudo, reflexão* e *compreensão* para análise dos dados pode estar ancorado na perspectiva crítica educacional que caracteriza o grupo, indo além da obtenção de respostas imediatas, focando em uma análise profunda dos dados.

4.3 Resultados e Discussão das Entrevistas

Na análise das entrevistas, optou-se por não utilizar a abordagem de Doise (2002), porque essa metodologia foi aplicada exclusivamente à análise dos questionários, que ao requisitarem as cinco primeiras palavras dos participantes para determinado termo indutor, evidenciam o que há de mais representativo. Os dados obtidos por meio das entrevistas desempenham um papel complementar à análise dos questionários, proporcionando uma visão mais aprofundada sobre as temáticas.

As categorias e as subcategorias foram construídas a partir das respostas dos participantes, seguindo a metodologia de Bardin (2016). O processo consistiu em identificar temas recorrentes nas respostas, agrupando-os em categorias principais, com subcategorias que detalham aspectos específicos. A partir das respostas obtidas nas entrevistas, foram criados três grupos de análises, definidos com base na afinidade das temáticas.

4.3.1 Grupo 01 - Características, Projetos e Protocolos de Ciência Cidadã

O Grupo 01 abrange temáticas associadas às características, aos projetos e aos protocolos de CC, reunindo a temática 01, “Características da Ciência Cidadã” (criada a partir do questionamento: “A ciência cidadã tem como características marcantes...”) a temática 02, “Projetos ideais de Ciência Cidadã” (criado a partir do questionamento: “Eu penso que os projetos ideais de Ciência Cidadã são aqueles que englobam...”) e a temática 03, “Protocolos” (criado a partir do questionamento: “Para mim os protocolos de Ciência Cidadã apresentados no curso podem...”).

4.3.1.1 Temática 01: Características da Ciência Cidadã

Para essa primeira análise temática, 32 das 33 respostas das entrevistas foram consideradas e uma resposta não correspondeu ao questionamento. Com 14 registros (43,8%), a categoria “Participação” foi a mais representativa em relação à principal característica da CC, seguida da categoria “Conhecimento Científico” com 10 registros (31,2%), “Cotidiano” com sete registros (21,9%) e “Motivação” com apenas um registro (3,1%).

Quadro 11: Características da Ciência Cidadã

TEMÁTICA 01: CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA CIDADÃ		
PERGUNTA: A CIÊNCIA CIDADÃ TEM COMO CARACTERÍSTICAS MARCANTES...		
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADE DE REGISTRO
1. PARTICIPAÇÃO 15 registros	1.1 Participação da população na pesquisa científica 9 registros	P33 - A participação das pessoas comuns que não se dedicam à ciência, o chamado público leigo. É uma forma de buscar que as pessoas comuns e os cientistas se aproximem.
	1.2 Participação da comunidade na resolução de problemas 1 registro	P11 - A participação ativa dos alunos nos problemas que envolvem a comunidade, o entorno da escola ou da casa ou trajeto que eles fazem nos lugares em que eles atuam.
	1.3 Participação e formação científica cidadã 1 registro	P9 - Participação e formação do cidadão como cientista.
	1.4 Participação de um modo geral 4 registros	P2 - O envolvimento, a compreensão e a participação da comunidade.
2. CONHECIMENTO CIENTÍFICO 09 registros	2.1 Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico 3 registros	P41 - O aprendizado, a pesquisa, a curiosidade, a busca por respostas, por um determinado tema e assunto.
	2.2 Democratização do conhecimento científico 3 registros	P20 - Democratizar conceitos que às vezes podem parecer distantes das pessoas.
	2.3 Divulgação Científica 3 registros	P24 - A passagem de informação para os alunos. Seria mais a divulgação científica de uma forma mais didática.

3. COTIDIANO 07 registros	3.1 Cotidiano de um modo geral 4 registros	P8 - As relações de investigações de situações do cotidiano.
	3.2 Cotidiano e formação científica cidadã 3 registros	P38 - Aproximar a ciência como um conteúdo científico das pessoas e da cidadania, trazendo a ciência para mais próximo da sociedade.
4. MOTIVAÇÃO 01 registro	4.1 Motivação de professores 1 registro	P49 - Instigar o professor a fazer ciências, pois às vezes na sala de aula, a gente esquece um pouco disso, não se dá conta da importância. Eu, pelo menos, fiquei pensando que posso fazer diferente e não necessariamente ficar reproduzindo o que está no livro didático. Me deu um gás.

fonte: autor

Nas entrevistas, a participação emergiu como a categoria mais representativa, com 15 registros, alinhando-se aos resultados dos questionários, nos quais a palavra participação foi evocada 37 vezes, sendo a terceira mais representativa de maneira geral para o eixo de "Ciência Cidadã". A categoria conhecimento, segunda mais frequente nas entrevistas (09 registros), foi a mais evocada nos questionários, com 94 menções, sendo a palavra mais significativa para todos os termos indutores para o eixo. Os resultados da entrevista reforçam os valores dos princípios básicos compartilhados de CC, evidenciados também a partir da análise dos questionários, representando a CC como uma forma de conhecimento e colaboração da sociedade na pesquisa científica.

Em geral, os registros da categoria "1. Participação" retratam a participação dos cidadãos não cientistas, descritos em alguns relatos como "público leigo", com os cientistas pesquisadores, em um processo de democratização da ciência. Muitas das associações da CC com aspectos que vão além de seus princípios básicos, que não foram evidenciados pelos dados dos questionários, foram vistos durante as entrevistas, como, por exemplo, a associação com o letramento científico de P7.

P7 - A parceria entre cientistas e cidadãos comuns, letramento científico contribuindo no entendimento das informações científicas presentes no cotidiano.

O letramento científico relaciona-se à habilidade dos indivíduos de compreender, analisar e aplicar informações científicas em seu cotidiano (Sasseron, 2015). No contexto da Ciência Cidadã, essa noção se fortalece na interação entre cientistas e cidadãos, possibilitando que os cidadãos cientistas adquiram maior autonomia na interpretação de dados e na tomada de decisões.

A subcategoria “1.1 Participação da população na pesquisa científica” foi a mais representativa para a primeira categoria, com relatos dessa associação feitos a partir da coleta de dados (P31) e em outras etapas da pesquisa científica (P51).

P31 - A parceria com escolas desenvolvendo atividades pertinentes através de coletas de dados podendo auxiliar em outras escolas a mesma prática com adaptações de acordo com a realidade de cada instituição.

P51 - O envolvimento de pessoas leigas no processo científico, permitindo que elas mesmo sendo de diferentes origens e níveis de educação participem juntamente com pesquisadores profissionais em todos os processos da pesquisa, dessa maneira contribuindo de forma voluntária para a realização eficaz da pesquisa científica.

Outras formas de participação também foram evidenciadas, como na subcategoria "1.2 Participação da comunidade na resolução de problemas" a partir da participação dos alunos nos problemas que envolvem a comunidade; a subcategoria "1.3 Participação e formação científica cidadã" a partir do engajamento com a formação do cidadão como cientista e a subcategoria "1.4 Participação de um modo geral" que foi caracterizada pela participação de um modo geral.

A categoria "2. Conhecimento" destacou-se como a segunda mais representativa, com três subcategorias definidas, sendo a primeira intitulada "2.1 Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico", que reúne respostas relacionadas ao entendimento e aplicação da Ciência Cidadã como forma de conhecimento, como P41 que aponta para o aprendizado, a pesquisa e a curiosidade, como pilares no desenvolvimento do conhecimento científico, apresentado no Quadro 11.

A segunda subcategoria “2.2 Democratização do conhecimento” está inclusa na categoria "2. Conhecimento”, pois envolve o processo de tornar o saber científico acessível para diferentes grupos sociais. A democratização não foi diretamente mencionada nos dados do questionário, mas as entrevistas revelaram a sua

presença. Quanto à terceira subcategoria “2.3 Divulgação científica”, foi o décimo termo mais evocado nos questionários para o eixo Ciência Cidadã, sendo que, para as entrevistas, esse aspecto foi retratado a partir da colaboração dos alunos na recepção e disseminação da CC para além das salas de aulas.

A categoria "3. Cotidiano" focou nas respostas que retratam a Ciência Cidadã diretamente com as práticas diárias dos participantes, consolidando a subcategoria “3.1 Cotidiano de um modo geral” e a subcategoria “3.2 Cotidiano e formação científica cidadã”. Na primeira subcategoria, destaca-se a experiência de P18 no projeto do *Aedes aegypti*, que foi tão significativa, que foi representada como a principal característica da CC para o participante. Já a segunda subcategoria foi marcada pela associação da CC à cidadania, com P6 enfatizando que as práticas da CC podem promover o desenvolvimento da cidadania entre os alunos, independentemente do nível escolar.

P18 - A pesquisa na área da ciências. No campo, como eu fiz o do aedes aegypti, então a gente foi mapear o local, vendo onde tinha foco.

P6 - A cidadania ser desenvolvida nos alunos independente da série em que estão estudando.

Por fim, a categoria "4. Motivação" consolidou a subcategoria "4.1 Motivação de professores", destacando como a CC pode ser um fator de estímulo para os docentes a partir do registro de P49, no Quadro 11, que relata como o envolvimento com práticas de CC despertou o interesse e a reflexão sobre suas práticas pedagógicas, mencionando que, muitas vezes, os docentes se esquecem da importância de fazer ciência em sala de aula, ficando presos à reprodução do conteúdo dos livros didáticos.

4.3.1.2 Temática 02: Projetos Ideais de Ciência Cidadã

Para essa segunda análise temática, foram consideradas as 33 respostas das entrevistas. Com 13 registros (39,4%), a categoria “Cotidiano” emergiu como a mais representativa, seguida da categoria “Participação” com 12 registros (36,4%) e “Conhecimento Científico” com oito registros (24,2%).

Quadro 12: Projetos ideais de Ciência Cidadã

TEMÁTICA 02: PROJETOS IDEAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ		
PERGUNTA: EU PENSO QUE OS PROJETOS IDEAIS DE CIÊNCIA CIDADÃ SÃO AQUELES QUE ENLOBAM...		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTROS
1. COTIDIANO 13 registros	1.1 Cotidiano dos alunos e da comunidade escolar 12 registros	P24 - Que englobam coisas do cotidiano, que os alunos vão utilizar para o dia a dia deles, que podem instigar eles pelo assunto.
	1.2 Cotidiano relacionado com Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS 1 registro	P20 - Que englobam os aspectos científicos, tecnológicos, principalmente aqueles que são mais próximos dos estudantes, as relações que esses projetos têm com a sociedade e o meio ambiente.
2. PARTICIPAÇÃO 12 registros	2.1 Participação de modo geral 9 registros	P7 - A participação do maior número possível de segmentos da sociedade como: escola, comunidade, universidades.
	2.2 Participação da população na pesquisa científica 3 registros	P18 - Que englobam a comunidade, pois o pessoal tem que estar junto, adquirindo conhecimento junto com a gente. É uma área que ainda está sendo abrangida pela comunidade.
3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO 8 registros	3.1 Compreensão, e desenvolvimento do conhecimento 1 registro	P22 - Eu consigo desenvolver investigação, pesquisa e eu possa trabalhar com dados abertos.
	3.2 Mudança de comportamento 2 registros	P8 - Situações de mudança no comportamento. A partir da ciência cidadã, a gente traz a relação da ciência para a modificação do comportamento.
	3.3 Interdisciplinaridade 2 registros	P49 - Que englobam todas as disciplinas, que vão falar sobre tudo, não só a geografia, como a matemática, o português. Eu fiquei pensando que todos os professores poderiam ter o privilégio de participar. Ele deve ser levado para outros

		professores de outras disciplinas.
	3.4 Incorporação de Questões Ambientais 3 registros	P9 - Que englobam a parte de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, metodologia científica.

fonte: autor.

A categoria "1. Cotidiano" ressalta que os projetos ideais de Ciência Cidadã são aqueles que incorporam a realidade local das comunidades. Dentro dessa categoria, destaca-se a subcategoria "1.1 Cotidiano dos alunos e da comunidade escolar" com 13 registros. P6 destacou que esses projetos devem abranger "o *dia a dia dos alunos e da sociedade de uma forma geral*," enquanto P11 aponta a relevância de abordar "*problemas ligados diretamente à vida e ao cotidiano*" dos alunos, seja no bairro ou na escola, visando ao seu bem-estar. Essas perspectivas são complementadas por P24, que reforça a necessidade de projetos que explorem "*coisas do cotidiano*", capazes de instigar o interesse dos alunos.

Por sua vez, P48 destaca que os projetos ideais devem envolver as vivências humanas, que conectem os indivíduos às realidades sociais; as práticas experimentais, que promovem o aprendizado prático e o cotidiano, integrando experiências que estejam inseridas no dia a dia das pessoas, reforçando a importância da observação de elementos da natureza, como papel crucial para conectar o conhecimento científico à vida e ao pensamento dos estudantes. Em complemento, o participante relata que a Ciência Cidadã não deve ser restrita ao ambiente acadêmico, sendo que seus projetos devem iniciar nos primeiros anos escolares, podendo progredir até os projetos universitários.

P48 - Vivências humanas, práticas experimentais, olhar para a atividade do cotidiano, valorização das pequenas práticas nas pequenas comunidades, nas pequenas cidades, nas pequenas escolas, começa com essa prática cidadã no cotidiano. A ciência cidadã não se faz grandiosa como se faz nos livros, nas entrelinhas de tantas pesquisas, ela começa lá no chão de fábrica, como na primeira a quarta série, no ensino fundamental, no ensino médio, para depois ganhar esses rumos como a universidade a experiência de um laboratório. A ciência cidadã começa já de berço. Se nós não incentivarmos desde cedo, já adultos nós não vamos ter alunos motivados com essa cientificidade, este despertar se inicia desde o maternal, no jardim, quando ele vê um animal, uma folha, um inseto, um bixo. Tudo isso pode fazer conexão com sua vida e sua forma de pensar, são pequenos detalhes importantes.

Para os dados dos questionários, não houve saturação de termos que estabelecem relação com o movimento CTS, no entanto, P20 fez essa associação, como apresentado no Quadro 12, visto na subcategoria “1.2 Cotidiano relacionado com Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS”, ao entender que os projetos ideais de CC são aqueles: *“Que englobam os aspectos científicos, tecnológicos, principalmente aqueles que são mais próximos dos estudantes, as relações que esses projetos têm com a sociedade e o meio ambiente”*.

Os dados revelam que os entrevistados consideram que os projetos ideais de Ciência Cidadã são aqueles que envolvem o cotidiano, a participação e os conhecimentos científicos, consolidando semelhanças nas categorias e subcategorias desenvolvidas para a temática “Características da Ciência Cidadã”, justificado pelo fato de que os projetos de CC são características da CC.

Para a categoria, “2. Participação”, a subcategoria “2.1 Participação de modo geral” expressa que os projetos ideais de CC envolvem, além da participação da comunidade escolar, a ideia de inclusão de participação de diferentes indivíduos e segmentos da sociedade, como universidades e órgãos governamentais. A transdisciplinaridade e a igualdade de participação foram apontadas por P34 - *“Transdisciplinaridade e igualdade de participação”*, reforçando que a colaboração dos grupos é fundamental para a eficácia dos projetos.

Na subcategoria “2.2 Participação da população na pesquisa científica”, P27 compreende que os projetos ideais de Ciência Cidadã são aqueles desenvolvidos, juntamente à comunidade escolar, dentro e fora da escola, a partir da aplicação dos 10 princípios de CC e a partir de temas como educação ambiental e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). P31 relata que o uso de metodologias participativas promove a colaboração entre cidadãos e pesquisadores profissionais, permitindo o compartilhamento de ideias e o desenvolvimento conjunto de soluções.

P27 - Aqueles que seguem os 10 princípios de ciência cidadã, que é você colocar em prática envolvendo a sociedade e a comunidade dentro da escola e você ter práticas de ciências cidadã dentro e fora do estabelecimento de ensino, aproximando a comunidade para estar diretamente ligada com as práticas que são feitas e elaboradas, atividades que fale sobre educação ambiental, os objetivos do desenvolvimento sustentável.

P31 - Metodologias participativas unindo cidadãos e pesquisadores profissionais onde os dois venham agregar ideias e soluções e formas de desenvolver esses itens.

A terceira categoria destaca que os participantes compreendem os projetos ideais de Ciência Cidadã como iniciativas que abrangem elementos essenciais para a construção do conhecimento científico. A subcategoria “3.1 Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico”, expressa pelo P22, descreve o desenvolvimento de investigação, pesquisa e trabalho com dados abertos, promovendo o aprofundamento e a ampliação do saber científico. A subcategoria “3.2 Mudança de comportamento” representa que os projetos de CC necessitam trazer situações que promovam a modificação de atitudes e hábitos, conectando o conhecimento científico com a transformação prática. Já a subcategoria “3.3 Interdisciplinaridade” foi manifestada para P23 e P49, exibindo a integração de diversas áreas do conhecimento, o que é visualizado no Quadro 12.

P23 - Na verdade não existe um projeto ideal, pois a Ciência Cidadã pode ser desenvolvida em diferentes áreas do conhecimento. Por exemplo, pela plataforma Civis existem diferentes projetos de Ciência Cidadã. Eu particularmente gosto dos projetos que envolvam a biodiversidade, mas é por que é minha área de estudo e é o que eu gosto de fazer. Mas ela pode colaborar em diferentes áreas como na astronomia, na saúde, dentre outros.

Por fim, para a subcategoria “3.4 Incorporação de questões ambientais”, como evidenciado por P9 (Quadro 12), demonstram que os projetos devem abordar temas relacionados ao desenvolvimento sustentável.

4.3.1.3 Temática 03: Protocolos

Para essa terceira análise temática, foram consideradas 32 respostas, uma resposta não correspondeu ao questionamento. Com 22 registros (68,7%), a categoria “Contribuição” foi a mais representativa em relação aos protocolos da CC, seguida da categoria “Conhecimento Científico” com sete registros (21,9%) e “Melhorar” com três registros (9,4%).

Quadro 13: Protocolos de Ciência Cidadã

TEMÁTICA 03: PROTOCOLOS		
PERGUNTA: PARA MIM OS PROTOCOLOS DE CIÊNCIA CIDADÃ APRESENTADOS NO CURSO PODEM...		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTROS
1. CONTRIBUIÇÃO 22 registros	1.1 Contribuir com a prática pedagógica 11 registros	P17 - Ser muito úteis nas minhas práticas pedagógicas.
	1.2 Contribuir com a formação científica cidadã 6 registros	P25 - Ajudar na aprendizagem significativa, na construção do ser cidadão, no desenvolvimento de uma consciência que busque uma vida melhor, respeitando as normas da sociedade em benefício de si mesmo.
	1.3 Contribuir na aplicação da Ciência Cidadã no planejamento e currículo escolar 4 registros	P34 - Ser inseridos nos Planos de Curso e Projetos Políticos Pedagógicos dos colégios que ofertam a Educação Básica.
	1.4 Contribuir no desenvolvimento profissional do professor 1 registro	P18 - Podem dar muita sabedoria e conhecimento nessa área e me tornar uma futura pesquisadora nessa área também da ciência cidadã.
2. CONHECIMENTO CIENTÍFICO 7 registros	2.1 Divulgação Científica 4 registros	P31 -Ser divulgados de forma ampla para as escolas, muitas vezes ficam apenas informados aos participantes dos cursos, e nem todos compartilham com os outros professores.
	2.2 Validação do conhecimento científico 3 registros	P10 - Podem comprovar o conhecimento científico através de várias etapas testadas.
3. MELHORAR 3 registros	3.1 Necessidades de revisões e atualizações 3 registros	P54 - O protocolo de plantas medicinais deveria ser revisado, pois apresenta algumas discrepâncias na nomenclatura/fotos das plantas apresentadas. Os demais têm pequenos erros,

		mas estão satisfeitos.
--	--	------------------------

fonte: autor.

Os dados revelam que os entrevistados consideram que os protocolos de Ciência Cidadã apresentados no curso são contributivos, como forma de conhecimento e, por fim, também podem ser melhorados. Os registros da categoria, “1.Contribuir” englobam as falas dos participantes que associam a CC a diversas formas de contribuição nas práticas pedagógicas, na formação científica cidadã, no planejamento e currículo escolar e no desenvolvimento profissional docente.

A subcategoria "1.1 Contribuir com a prática pedagógica" abrange a percepção de que os protocolos podem auxiliar na aplicabilidade da Ciência Cidadã na escola, auxiliando a desenvolver práticas inovadoras e possibilitando uma maior aproximação entre a ciência e a sala de aula. Para essa subcategoria, P23 compreende que os protocolos podem orientar indivíduos com pouco conhecimento sobre a Ciência Cidadã, realçando que o contato com alguns protocolos de CC foram significativos para a sua experiência.

P23 - Eles podem vir a contribuir porque às vezes a pessoa não tem um conhecimento sobre a Ciência Cidadã ou como utilizá-la e desenvolver um projeto. E o protocolo vem delinear e ajudar a pessoa a desenvolver um projeto que seja de seu interesse, no caso do PICCE, ele tem diferentes protocolos na parte ambiental na questão das abelhas, do mosquito aedes egyptys e o que eu mais gosto da questão da biodiversidade de pequenos insetos. Então se eu sou uma pessoa leiga e não conheço a Ciência Cidadã, eu não preciso ter um conhecimento aprofundado sobre ela, mas se eu tiver o protocolo em mãos eu consigo estar desenvolvendo um projeto de Ciência Cidadã.

Para a subcategoria "1.2 Contribuir com a formação científica cidadã", retratam a importância dos protocolos em promover a cidadania. Observa-se a ênfase em retratar a conscientização para a melhoria da sociedade. Neste sentido, por exemplo, o registro de P11 (“*como ele pode atuar para melhorar sua vida em sociedade*”), de P25 ao associar a aprendizagem significativa (“*no desenvolvimento de uma consciência que busque uma vida melhor*”) e P29 que relaciona com o engajamento das comunidades onde os projetos estão sendo aplicados (“*engajadas em melhorar a sua qualidade de vida*”).

A categoria “1. Contribuição” ainda apresentou a subcategoria “1.3 Contribuir na aplicação da Ciência Cidadã no planejamento e currículo escolar” com os registros demonstrando que os protocolos podem ser trabalhados de diferentes formas associados ao currículo escolar (P7), podem contribuir para o planejamento de aulas mais significativas (P45), serem utilizados de maneira interdisciplinar (P9) e incorporados aos Planos de Curso e Projetos Políticos Pedagógicos (P34 - Quadro 13).

P7 - Podem ser trabalhados em vários momentos do currículo escolar.

P9 - Eles podem ser utilizados dentro das escolas como uma ferramenta muito importante, muito interessante principalmente para trabalhar em disciplinas como práticas experimentais ou dentro das disciplinas de ciências, de química e de várias outras disciplinas.

P45 - Contribuir para a elaboração de planejamentos mais significativos.

A subcategoria “1.4 Contribuir no desenvolvimento profissional do professor”, vista no Quadro 13, foi mencionada por P18, o potencial dessas ferramentas para estimular a atuação como pesquisador em Ciência Cidadã.

Da categoria “2. Conhecimento científico”, emergiu a subcategoria “2.1 Divulgação científica”, consolidando uma perspectiva de disseminar a ciência para a sociedade e para a comunidade escolar. Para essa categoria, destacam-se os elogios feitos à plataforma do curso pelo P27 (“É uma plataforma muito rica em conhecimentos e muito rica de informações e depende dos professores utilizarem a plataforma e aproximar os alunos da Ciência Cidadã”). Também é retratada a ideia de que a Ciência Cidadã ainda é pouco difundida nas escolas brasileiras, o que é expresso por P31, visto no Quadro 13, por sua vez, P49 manifestou a importância de realizar um aprofundamento em Ciência Cidadã após a realização do curso.

P49 - Podem e devem ser levados para todos os professores. E pensando na minha participação, eu acho que eles podem evoluir, como por exemplo um segundo momento com esses professores que participaram da aplicação dos protocolos na primeira etapa, ter uma segunda etapa mais aprofundada.

A subcategoria “2.2 Validação do conhecimento científico” apresentou registros que atestam o potencial dos protocolos em comprovar o conhecimento científico ao serem estruturados em várias etapas testadas, como destacado por

P10 no Quadro 13, auxiliam os pesquisadores a definirem os direcionamentos e soluções para suas pesquisas (P26) e contribuem para a qualidade dos dados coletados e a validade dos resultados científicos (P51).

P26 - Ajudar o pesquisador a direcionar as suas pesquisas, e direcionar para as melhores soluções dos problemas expostos;

P51 - Podem servir como uma ferramenta valiosa aumenta a qualidade dos dados coletados e a validade dos resultados científicos.

A categoria “3. Melhorar” manifesta a visão de que os protocolos podem ser melhorados, emergindo a subcategoria “3.1 Necessidades de revisões e atualizações”. P54 demonstra, no Quadro 13, que, no geral, os protocolos apresentam pequenos erros, chamando a atenção para o protocolo de plantas que demonstrou “discrepâncias na nomenclatura/fotos das plantas apresentadas.” P44 manifesta uma concepção de melhoria associada ao contexto dos estudantes.

P44 - Eles contribuíram muito para a minha prática, mas algumas coisas podem ser melhoradas. Eles devem ser adequados dependendo da escola e dos alunos que eu tenho, sendo assim eles podem ser adaptados conforme o cotidiano da escola, do professor, da turma que é aplicado. Mas eles contribuem muito para abrir essa visão diferente de ciências para os jovens.

4.3.1.4 Síntese do Grupo 01

A análise geral das três temáticas desse grupo consolida a representação de Ciência Cidadã, também vista no eixo II dos questionários como a participação da população na construção do conhecimento científico. Os princípios do ECSA (2015) enfatizam essa compreensão, complementando que os projetos de Ciência Cidadã podem gerar conhecimentos e resultados genuínos que favorecem o aprendizado mútuo entre cientistas e cidadãos. Por ser a mais influente associação de CC, a concepção e os princípios do ECSA são, frequentemente, utilizados como referência na literatura acadêmica e na elaboração de iniciativas de CC pelo mundo.

Os registros da categoria "Participação" são, principalmente, aqueles presentes na subcategoria "Participação da população na pesquisa científica", recorrentes nas temáticas "Características da Ciência Cidadã" e "Projetos Ideais de

Ciência Cidadã”, estão em consonância com o primeiro princípio do ECSA, que enfatiza o envolvimento dos cidadãos nas atividades científicas.

1. Os projetos de ciência cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas o que gera novo conhecimento e compreensão. Os cidadãos podem atuar como contribuidores, colaboradores ou como líderes de projetos e assumir um papel significativo no projeto (ECSA, 2015, p.1).

Os ideais desse primeiro princípio também são vistos para os registros da subcategoria “Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico”, presente na categoria “Conhecimento Científico”, para ambas as temáticas, no que diz respeito à geração de novos conhecimentos, a partir da participação dos cidadãos no processo científico.

Embora haja a compreensão da importância de considerar o cotidiano dos alunos na elaboração e aplicação das iniciativas de Ciência Cidadã, como forma de tornar esses projetos mais significativos, o ECSA não exibe essa ideia de forma direta, mas complementar. Tal dado encontra-se no seu princípio 3, que retrata que as respostas encontradas para questões do cotidiano nos projetos de CC são relevantes para benefício dos participantes;

3. Tanto os cientistas como os cidadãos cientistas beneficiam da sua participação nos projetos de ciência cidadã. Os benefícios podem incluir a publicação de resultados da investigação, oportunidades de aprendizagem, prazer pessoal, benefícios sociais, satisfação através do contributo em evidências científicas para, **por exemplo, encontrar respostas para questões com relevância local**, nacional ou internacional e, desta forma, influenciar políticas nesta área (ECSA, 2015, p.1).

Para as duas primeiras temáticas estruturadas na entrevista, o “Cotidiano” foi representativo, aparecendo com 13 registros para os “Projetos ideais de Ciência Cidadã” e sete registros para as “Características da Ciência Cidadã”. A temática “Protocolos” não consolidou a formação da categoria “Cotidiano”, mas apresentou alguns registros dessa relação.

P38 - Contribuiu para trazer uma visão diferente de como eu posso abordar a ciência, trazendo para mais próximo da realidade dos meus alunos.

P35 - Ajudou a entender que a ciências está em tudo o que nós fazemos.

Portanto, embora a análise dos eixos temáticos do questionário não evidencie termos diretamente representativos como “Cotidiano” e “Contexto”, compreende-se que os dados da entrevista demonstram que esses aspectos são fundamentais na percepção dos participantes a respeito da Ciência Cidadã.

Os protocolos de Ciência Cidadã fazem parte das características e dos projetos dessas iniciativas, visto que são as ações relacionadas à organização da aplicação dessas práticas. No entanto, o termo “Protocolos” não foi lembrado para as duas primeiras temáticas, sendo que os participantes, usualmente, referem-se a essas ações como “o desenvolvimento das pesquisas/projetos”. Acredita-se que isso possa ocorrer devido à pouca familiaridade dos participantes com o termo, pois os protocolos foram apresentados no curso e, dos 33 participantes das entrevistas, 19 terminaram o curso e tiveram contato com a aplicação deles na prática.

Enquanto os dados do questionário representam os protocolos de modo instrumental e prescritivo, os dados da entrevista revelam recorrentes representações atribuídas às diversas formas de contribuições desses protocolos, que, de certa forma, também é expressa nos dados dos questionários, pela saturação dos termos *importante* e *necessários* no campo comum do eixo de protocolos. A respeito das formas de contribuições, as entrevistas evidenciaram a contribuição com a prática pedagógica, a contribuição com a formação científica cidadã, a contribuição na aplicação da Ciência Cidadã no planejamento e currículo escolar e a contribuição no desenvolvimento profissional do professor. A temática de “Protocolos” demonstrou aspectos da abordagem mais participativa a respeito da inclusão de características mais sociais.

Apesar de demonstrar esses aspectos da perspectiva participativa, a temática não apresentou registro que relaciona diretamente a participação dos cidadãos em outras etapas do processo científico, como é retratado pelo quarto princípio do ECSA:

4. Os cidadãos cientistas podem, caso queiram, participar em várias etapas do processo científico. O que pode incluir o desenvolvimento de uma questão científica, o delinear dos métodos a utilizar, a recolha e análise dos dados e a comunicação dos resultados (ECSA, 2015, p.1).

Esta ideia, que não foi evidenciada diretamente para a temática de protocolos, foi expressa para a temática de "Características de Ciência Cidadã", por P51, na categoria "1. Participação" e subcategoria "1.1 Participação da população na pesquisa científica:

P51 - O envolvimento de pessoas leigas no processo científico, permitindo que elas mesmo sendo de diferentes origens e níveis de educação participem juntamente com pesquisadores profissionais em todos os processos da pesquisa, dessa maneira contribuindo de forma voluntária para a realização eficaz da pesquisa científica.

A divulgação científica é um dos pilares da Ciência Cidadã, sendo que o ECSA expressa essa ideia, especificamente no princípio 07, ao compreender que os dados e metadados gerados nos projetos de CC sejam disponibilizados publicamente e em acesso aberto:

7. Dados e metadados resultantes de projetos de ciência cidadã são tornados públicos e sempre que possível publicados num formato de acesso livre. A partilha de dados pode acontecer durante ou depois do projeto, a menos que existam motivos de segurança e privacidade que o impeçam (ECSA, 2015, p.1).

Com base nas entrevistas, as temáticas "Características da Ciência Cidadã" e "Protocolos" estruturam a subcategoria "Divulgação científica", presente na categoria "Conhecimento Científico" como é o caso do registro de P34 que melhor representa a primeira temática, na categoria "2. Conhecimento Científico" e subcategoria "2.3 Divulgação Científica", "*Engajamento, participação, motivação e compromisso em compartilhar conhecimentos para acesso aberto*".

Os registros que representam a divulgação científica na temática de "Protocolos" chamam a atenção para os desafios na efetiva disseminação da Ciência Cidadã, realçando que a restrição da divulgação a grupos específicos pode limitar o impacto desses projetos, como a fala do P31 (Quadro 13). Essa observação reforça a necessidade de estratégias que ampliem a visibilidade dos protocolos e os seus resultados, garantindo que a produção científica seja acessível.

4.3.2 Grupo 02: Sujeitos

O Grupo 02 reúne temáticas que abordam a centralidade dos sujeitos envolvidos nas iniciativas de Ciência Cidadã. O grupo contempla a temática 01, "Alunos em projetos de Ciência Cidadã na visão dos professores" (criada a partir do

questionamento: “A respeito dos alunos que participam das iniciativas de Ciência Cidadã, eu penso que...”), e a temática 02, “Prática docente e Ciência Cidadã” (criada a partir do questionamento: “A respeito da minha prática docente, a Ciência Cidadã...”).

4.3.2.1 Temática 01: Alunos em Projetos de Ciência Cidadã na Visão dos Professores

Para essa análise temática, 29 das 33 respostas das entrevistas foram consideradas e quatro respostas não corresponderam ao questionamento. Com 10 registros (34,5%), a categoria “Conscientização” foi a mais representativa, seguida da categoria “Motivação” com sete registros (24,2%), “Participação” com cinco registros (17,2%), “Protagonismo” com quatro registros (13,8%) e “Obstáculos” com três registros (10.3%).

Quadro 14: Alunos em projetos de Ciência Cidadã

TEMÁTICA 01: ALUNOS EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ NA VISÃO DOS PARTICIPANTES		
PERGUNTA: A RESPEITO DOS ALUNOS QUE PARTICIPAM DAS INICIATIVAS DE CIÊNCIA CIDADÃ, EU PENSO QUE...		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTROS
1. CONSCIENTIZAÇÃO 10 registros	1.1 Conscientização sobre o cotidiano	P8 - São importantes para modificar e conscientizar a respeito daquilo ou dos hábitos e comportamentos que estão relacionados com a vida deles.
	1.2 Conscientização sobre a aprendizagem	P9 - Eu penso que eles passam a ter outra visão tanto do conteúdo e aprendizado em si, como da prática de desenvolver a pesquisa científica.
	1.3 Conscientização sobre Cidadania	P10 - Desenvolvem mais o conhecimento como cidadão crítico e não apenas o conteúdo estudado.
2. MOTIVAÇÃO 7 registros	2.1 Motivação a respeito da resolução de problemas	P31 - Eles adoram, cada prática envolvendo assuntos relevantes à cidadania e ficam felizes quando apresentam soluções para uma situação problema.

	2.2 Motivação por conta do Cotidiano	P17 - Gostam quando você coloca uma prática relacionada ao seu cotidiano.
	2.3 Motivação por conta das metodologias	P24 - Eu penso que eles se interessam por metodologias diferentes, então trazer algo da ciência cidadã faz com que eles se interessem ainda mais por esse novo método de ensino.
3. PARTICIPAÇÃO 5 registros	3.1 Participação de maneira geral	P44 - Eles são outros, mais colaborativos, participativos e atentos.
	3.2 Participação na preparação para o futuro Profissional e Social	P27 - Que eles estão melhor preparados para enfrentar o mercado de trabalho do que os que não estão envolvidos. Porque os alunos que participam e se comprometem a ter um comportamento e práticas projetos de iniciativas com políticas públicas que apoiem a ciência ativa dos alunos da escola vai aumentar a crescente demais profissionais se envolvendo nesses projetos educativos. E isso tende a corroborar para um melhor desenvolvimento da ciência cidadã em qualquer ambiente. Seja empresarial, educacional, familiar, social, cultural e em todas as áreas.
4. PROTAGONISMO 4 registros	4.1 Protagonistas	P7 - Eles contribuem para vários aspectos como no seu processo de ensino e aprendizagem, sua cidadania, seu protagonismo entre outros.
5. OBSTÁCULOS 3 registros	5.1 Obstáculos relacionados à motivação	P26 - Ainda precisam estar mais motivados a participarem.
	5.2 Obstáculos relacionados ao comprometimento	P22 - Ainda falta mais comprometimento de alguns e outros, por outro lado, desenvolvem muito bem a capacidade de conseguir questionar as coisas.

fonte: autor.

Os participantes compreendem que os alunos que participam dos projetos de Ciência Cidadã são mais conscientes, motivados, protagonistas e participativos, mas compreendem que também há obstáculos. A categoria “1. Conscientização” reúne as falas que evidenciam essa percepção em três dimensões. A primeira, organizada como subcategoria “1.1 Conscientização sobre o cotidiano”, destaca, na visão dos participantes, como os alunos que participam de projetos de Ciência Cidadã podem desenvolver uma melhor conscientização de situações do dia a dia (P6), a partir de

seus hábitos e comportamentos (P8), reconhecendo a relevância da ciência em seu cotidiano (P35), conscientizando-se a respeito de suas responsabilidades e pertencimento com a comunidade científica (P51).

P6 - Eles conseguem ter uma visão mais ampliada de algumas situações do cotidiano.

P8 - São importantes para modificar e conscientizar a respeito daquilo ou dos hábitos e comportamentos que estão relacionados com a vida deles.

P35 - Eles vão entender como é importante na vida deles, isso no dia a dia.

P51 - Eles desenvolvem um senso de responsabilidade, habilidades de pensamento crítico, e uma maior conexão com os temas estudados, além de se sentirem parte de uma comunidade científica.

A subcategoria “1.2 Conscientização sobre a aprendizagem” demonstra que os alunos podem conscientizar-se dos conteúdos escolares e da prática científica (P9), apropriando-se desses conhecimentos (P15), possibilitando um maior esclarecimento crítico (P20) e compreensão da construção da natureza da ciência.

P9 - Eu penso que eles passam a ter outra visão tanto do conteúdo e aprendizado em si, como da prática de desenvolver a pesquisa científica.

P15 - Eles podem se apropriar do conhecimento.

P20 - Eles terão a possibilidade de um esclarecimento crítico maior por participar dos projetos.

P45 - Compreendem a natureza da ciência e sua construção.

A subcategoria “1.3 Conscientização sobre Cidadania” evidencia que, na visão dos entrevistados, os alunos que participam de iniciativas de CC desenvolvem uma visão mais crítica e reflexiva sobre o seu papel na sociedade (P10) e reconhecem a sua importância na construção de um ambiente mais consciente e colaborativo, fundamentado em valores como empatia e resiliência (P25).

P10 - Desenvolvem mais o conhecimento como cidadão crítico e não apenas o conteúdo estudado.

P25 - Compreendem que são partes significativas na construção de um ambiente melhor, onde a empatia, a resiliência estão presentes nas atitudes.

A categoria “2. Motivação” reflete como os projetos de Ciência Cidadã despertam o interesse dos alunos. A subcategoria “2.1 Motivação a respeito da resolução de problemas” reforça esse ponto, com P23 enfatizando que esses alunos são mais interessados e incentivados a buscar soluções para desafios reais de seu contexto, P31 relata que os estudantes trabalham com entusiasmo os temas relacionados com a cidadania e motivados ao encontrar as respostas para os problemas expostos, enquanto P54 destaca a motivação dos alunos em envolverem-se ativamente no processo de descoberta científica, valorizando a validação de suas pesquisas por cientistas.

P23 - Que são alunos engajados e interessados, pois ela permite que quem tem o interesse de modificar sua realidade ou resolver algum problema se engaje na procura pela solução.

P31 - Eles adoram, cada prática envolvendo assuntos relevantes a cidadania e ficam felizes quando apresentam soluções para uma situação problema.

P54 - Que estão engajados nas descobertas que têm sido feitas por eles e orientadas por mim. Muito legal quando eles descobrem que também podem realizar pesquisas e que possuem alguém para validar essas pesquisas e apontar acertos e erros conceituais.

A subcategoria “2.2 Motivação por conta do cotidiano” expõe a concepção de que os alunos são mais interessados e os conteúdos estão conectados à sua realidade (P11 e P17).

P11 - Eles se envolvem muito mais quando retratados os conteúdos em sala de aula, eles se envolvem tendo mais vontade de participar pois está mais relacionado com o que eles vivem.

P17 - Gostam quando você coloca uma prática relacionada ao seu cotidiano.

A subcategoria “2.3 Motivação por conta das metodologias” aponta que os estudantes demonstram um grande interesse por metodologias inovadoras, como ilustrado no Quadro 14 por P24.

A categoria “3. Participação” foi representada por duas subcategorias, sendo a primeira “3.1 Participação de maneira geral”, ressaltando que esses estudantes são mais engajados para a ciência, enquanto a segunda subcategoria “3.2 Participação na preparação para o futuro Profissional e Social”, enfatiza que eles,

além de serem mais participativos, são mais bem preparados para o mercado de trabalho, como visto no Quadro 14.

A categoria “4. Protagonismo” engloba a subcategoria “4.1 Protagonistas”, que exhibe a perspectiva dos participantes de que os projetos de Ciência Cidadã potencializam os alunos para serem ativos em sua aprendizagem, realçando que essa preparação escolar auxilia no desenvolvimento do futuro.

P18 - Que eles estão crescendo, vão se tornar adultos e trazer um futuro melhor.

P48 - Eles são protagonistas do futuro, são pessoas que têm uma visão ampla também e com as suas experiências, seu olhar, sua curiosidade, conseguem trazer protagonismo para a vida, projetar informações, trocar experiências com seus colegas, com seus companheiros, são curiosos e buscam aprender sempre.

Por fim, os registros da categoria “5. Obstáculos” apresentaram a subcategoria “5.1 Obstáculos relacionados à motivação”, que destacou, na visão dos participantes, que alguns alunos enfrentam dificuldades em sentirem-se pertencentes às atividades (P2 - “*Eu penso que eles têm dificuldade em sentir pertencimento com as atividades*”), além de precisarem de maior estímulo para engajarem-se de forma mais ativa, demonstrado por P26 no Quadro 14 e, por sua vez, a subcategoria “5.2 Obstáculos relacionados ao comprometimento” aponta que, embora alguns alunos estejam interessados, ainda há uma falta de comprometimento por parte de outros, o que pode limitar esses projetos, apresentado por P22 no Quadro 14.

4.3.2.2 Temática 02: Prática Docente e Ciência Cidadã

Para essa análise temática, 26 das 33 respostas das entrevistas foram consideradas e sete respostas não corresponderam ao questionamento. Com 24 registros (92,4%), a categoria “Contribuição” foi a mais representativa, seguida da categoria “Melhorar” com um registro (3,8%) e “Divulgar” também com um registro (3,8%).

Quadro 15: Prática docente e Ciência Cidadã

TEMÁTICA 02: PRÁTICA DOCENTE E CIÊNCIA CIDADÃ		
PERGUNTA: A RESPEITO DA MINHA PRÁTICA DOCENTE, A CIÊNCIA CIDADÃ...		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTROS
1. CONTRIBUIÇÃO 24 registros	1.1 Contribuir com a prática pedagógica	P11 - Para mim, ela foi importante especialmente no ano passado, quando eu conheci a fundo, pois eu já trabalhava com os aspectos dela, só que sem saber que tinha esse nome, mas a partir do momento que eu tive contato com o curso e com os protocolos, eu consegui alinhar melhor e a minha prática mudou.
	1.2 Contribuir para as necessidades dos alunos	P44 - Me ajudou muito. Me abriu um olhar de como usar uma outra metodologia ativa para trabalhar conteúdos do cotidiano do aluno.
	1.3 Contribuir com a formação científica cidadã	P33 - Ela me orienta também a criar um cidadão crítico e participativo que busca analisar as questões de uma maneira mais fundamentada.
	1.4 Contribuir com a Interdisciplinaridade	P49 - Mudou a minha forma de pensar em como dar aula. Mesmo escolhendo apenas 1 tema no final de Ciência Cidadã para trabalhar, eu fiquei pensando como eu posso fazer diferente em outras práticas, com outros tópicos da minha disciplina de Geografia, como exemplo.
2. MELHORAR 1 registro	2.1 Ajustes e Melhorias	P34 - Pode deixar de ser um desafio com as oportunidades de capacitação e qualificação docente.
3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO 1 registro	3.1 Divulgação científica	P15 - Tem o potencial de auxiliar na divulgação científica.

fonte: autor.

Os participantes compreendem que a Ciência Cidadã contribuiu com a prática docente. A categoria “1. Contribuição” reúne as falas que evidenciam essa percepção estabelecidas por quatro subcategorias, consolidadas no Quadro 15. A primeira, organizada como subcategoria “1.1 Contribuição com a prática pedagógica”, destaca a ênfase dada aos projetos de Ciência Cidadã como uma

inovadora possibilidade de ensino a partir de metodologias diversificadas que cativam o interesse dos alunos.

A subcategoria "1.2 Contribuir para as necessidades dos alunos" retratou percepções dos participantes de que a Ciência Cidadã contribuiu para a prática docente a partir de um impacto positivo no desenvolvimento dos alunos. Dentre essas contribuições, observam-se os relatos do Quadro 15, de que a Ciência Cidadã serviu como metodologia inovadora que aproximou o ensino da realidade dos estudantes, assim como auxiliou o contato deles com as práticas científicas.

A subcategoria "1.3 Contribuir com a formação científica cidadã" apresentou que a Ciência Cidadã impactou as práticas docentes dos participantes ao contribuir para a formação de cidadãos críticos e participativos, sendo considerada uma ferramenta importante para conscientizar a respeito da presença da ciência no cotidiano (P8 e P35). Para essa subcategoria, destaca-se a citação da alfabetização científica por P45 e a desmistificação da ciência, especialmente, no que diz respeito à figura do cientista como referido pelo P23.

P8 - É importante para trazer consciência para a realidade das pessoas que estão envolvidas com o processo.

P35 - Ajudou a entender que a ciências está em tudo o que nós fazemos.

P45 - Contribui para a alfabetização científica.

P23 - Veio muito a agregar pela questão da desmistificação das ciências, mostrando que eu posso ser um cientista também e todos que estão ao meu redor, principalmente as crianças (...).

A subcategoria "1.3 Contribuir com a Interdisciplinaridade" apontou a contribuição CC na prática docente para o ensino, que inspirou novas práticas pedagógicas interdisciplinares, como sintetizadas por P49, como visto no Quadro 15.

A categoria, "2. Melhorar" incluiu a subcategoria "2.1 Ajustes e Melhorias", que chama a atenção para a necessidade de capacitações (P34) e a categoria "3. Conhecimento Científico" retoma o potencial da ciência cidadã na divulgação científica, consolidada pelo registro da subcategoria "3.1 Divulgação científica" como registrado pelo P15, apresentado no Quadro 15.

4.3.2.3 Síntese do Grupo 02

A análise geral do grupo 02 abrange a discussão dos sujeitos envolvidos nos projetos de Ciência Cidadã. Primeiro, discute-se a visão dos participantes sobre os alunos que participam dos projetos de CC e, depois, a influência da CC na prática docente dos participantes. A temática 01 "Alunos em projetos de Ciência Cidadã na visão dos participantes" evidencia que os estudantes envolvidos nessas iniciativas são mais conscientes, motivados, participativos e protagonistas na visão dos participantes do curso (Quadro 14). A temática 2 "Prática docente e Ciência Cidadã" indica os diferentes tipos de contribuições da Ciência Cidadã na prática docente (Quadro 15). As duas temáticas relacionam-se por meio da associação estabelecida com os alunos. A temática 01 abordou essa relação de forma geral em todas as categorias, enquanto a temática 02 enfatizou essa conexão na subcategoria "1.2 Contribuir para as necessidades dos alunos", que reuniu oito registros, salientando como essa abordagem influenciou uma preocupação em adaptar as práticas docentes às necessidades dos estudantes.

As temáticas também se correlacionam a partir da conscientização. Conforme discutido por Pacheco *et al.*, (2024), a Ciência Cidadã amplia os horizontes de seus participantes. Os relatos dos cientistas cidadãos que participaram de um projeto de Ciência Cidadã mostraram o potencial dessas iniciativas na formação de cidadãos mais conscientes sobre os impactos da ação humana no ambiente em que vivem. Esses sujeitos relataram sentir-se valorizados pela aplicação das atividades propostas, pois foram protagonistas do processo de produção do conhecimento.

A categoria "Conscientização" foi a mais evidente para a primeira temática do grupo (Quadro 13), sendo que, juntamente com a categoria "Protagonismo", expressou essa relação, de maneira geral, nos seus registros. A categoria "Motivação" expressou a conscientização a partir da subcategoria "Motivação a respeito da resolução de problemas".

Para a segunda temática do grupo (Quadro 15), a conscientização é vista na categoria "Contribuição", em geral, como na subcategoria "1.2 Contribuir para as necessidades dos alunos" e "1.3 Contribuir com a formação científica cidadã".

Portanto, a análise dos dados do grupo 02 revela a relação de ambas as temáticas a respeito do impacto da CC nos estudantes, compreendendo que os alunos que participam desses projetos podem ser mais conscientes. Essa transformação nos estudantes, por sua vez, pode impactar positivamente a prática pedagógica, tendo em vista que os professores percebem que suas abordagens tornam-se mais eficazes, adaptando-se melhor para as necessidades dos alunos.

4.3.3 Grupo 03 - Cidadania

O Grupo 03 reúne a temática “Cidadania na Ciência Cidadã” (criada a partir do questionamento: “Eu vejo aspectos da cidadania quando...”).

4.3.3.1 Temática 01 - Cidadania na Ciência Cidadã

A cidadania, embora já tenha sido abordada em diversas outras temáticas, teve um enfoque específico nessa temática que objetivou compreender, de maneira mais aprofundada, a sua relação com a Ciência Cidadã. Para essa análise temática, 29 das 33 respostas das entrevistas foram consideradas e quatro respostas não corresponderam ao questionamento. Com 11 registros (37,9%), a categoria “Participação” foi a mais representativa, seguida da categoria “Conhecimento Científico” com oito registros (27,6%), “Cotidiano” com cinco registros (17,2%), “Motivação” com três registros (10,4%) e “Resultados e validação científica” com dois registros (6,9%).

Quadro 16: Cidadania na Ciência Cidadã

TEMÁTICA 01: CIDADANIA NA CIÊNCIA CIDADÃ		
PERGUNTA: EU VEJO ASPECTOS DA CIDADANIA NA CIÊNCIA CIDADÃ QUANDO...		
CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTROS
1. PARTICIPAÇÃO 11 registros	1.1 Participação da população na pesquisa científica	P34 - As pessoas, não exclusivamente professores e estudantes, mas leigos, observadores, podem participar do processo científico.

	1.2 Participação da comunidade na resolução de problemas	P51 - Os meus alunos se envolvem ativamente nos problemas da comunidade e levantam hipóteses e soluções para a resolução de problemas.
	1.3 Participação de um modo geral	P22 - Quando tem pessoas de todos os gêneros e idades participando.
2 CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS 08 registros	2.1 Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico	P38 - Quando o meu aluno fala que conseguiu entender aquele conteúdo, conseguiu perceber o quanto a ciência faz parte do dia a dia dele.
	2.2 Divulgação Científica	P10 - Quando estimula a ciências através da apresentação para um público maior do que foi elaborado individual.
	2.3 Mudança de comportamento	P33 - Quando eu faço, quando eu também posso me manifestar, quando eu posso analisar criteriosamente algo que está sendo posto.
	2.4 Incorporação de Questões Ambientais	P02 - Eu envolvo questões ambientais nas discussões.
3. COTIDIANO 05 registros	3.1 Cotidiano e Formação Científica Cidadã	P11 - Quando eu trabalho na minha disciplina de ciências com os alunos, trago a realidade deles, trago as questões relacionadas à política, aos direitos e deveres que eles têm como cidadãos.
	3.2 Cotidiano de um modo geral	P44 - Quando ela resgata o cotidiano do aluno, como o dia a dia e o que está ligado a vida deles, sendo o conhecimento científico ligado ao dia a dia deles.
4 MOTIVAÇÃO 03 registros	4.1 Motivação e interesse dos estudantes	P53 - Quando meus alunos se interessam pelo que estão fazendo e pelos resultados que eles estão obtendo.
5. RESULTADOS E VALIDAÇÃO CIENTÍFICA 02 registros	5.1 Validação dos resultados	P29 - Quando eu observo resultados posteriores à aplicação dos projetos que são desenvolvidos.
	5.2 Avaliação dos resultados	P45 - Os dados obtidos são validados e considerados por cientistas das Instituições de pesquisa.

Os participantes visualizam aspectos da cidadania na Ciência Cidadã, principalmente a partir de participação, conhecimento científico e cotidiano. A categoria "1. Participação" salientou a subcategoria "1.1 Participação da população na pesquisa científica", demonstrando a importância do envolvimento de não só a comunidade escolar, mas todo o coletivo no processo científico, como visto por P34 no Quadro 16.

A subcategoria "1.2 Participação da comunidade na resolução de problemas" ressaltou que a cidadania é expressa na Ciência Cidadã na colaboração entre cidadãos e cientistas para enfrentar desafios locais de forma conjunta, como destacado por P51, destacado no Quadro 16. Essa abordagem evidencia a relação estabelecida entre cidadania e CC no processo investigativo, promovendo o levantamento de hipóteses como etapa essencial na construção do conhecimento e no desenvolvimento de soluções concretas para a comunidade.

A subcategoria "1.3 Participação de um modo geral", além de apresentar relatos da associação cidadania e Ciência Cidadã de maneira mais geral, considerou, a partir do relato de P22 (Quadro 16), a participação de pessoas de todos os gêneros e idades, destacando a inclusão como um aspecto essencial para a democratização do conhecimento e o engajamento no processo científico.

Na categoria "2. Conhecimento Científico", a representação da cidadania na Ciência Cidadã consolidou-se a partir da integração do conhecimento científico com o processo de ensino e aprendizagem, estruturando a subcategoria "2.1 Compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico", como representado por P38 no Quadro 16. A subcategoria "2.2 Divulgação Científica" retratou a importância da disseminação do conhecimento a um público mais amplo, a subcategoria "2.3 Mudança de comportamento" apresentou a ideia de análise mais crítica na modificação dos sujeitos e a subcategoria "2.4 Incorporação de questões ambientais" que assinalou a importância de envolver questões ambientais nas ciências.

A visão de cidadania na Ciência Cidadã, abordada na categoria "3. Cotidiano", retrata a integração da ciência com as questões diárias dos alunos e da comunidade como evidenciado na fala de P11 (Quadro 16). P20 compreende que o ensino contextualizado potencializa a capacidade dos indivíduos de aplicar a ciência

para resolver problemas da sociedade, sendo que foi mencionada a importância de ser capaz de identificar falácias e distinguir pessoas que utilizam pseudociência para enganar outros. P49 destaca a melhoria das condições de vida dos estudantes e suas comunidades, enfatizando que visualiza a cidadania na Ciência Cidadã quando ela está alinhada para as necessidades e desafios locais, promovendo mudanças significativas e impactando diretamente a realidade das pessoas e dos lugares em que vivem.

P20 - Quando eu propicio para o estudante, ver a ciências em diversas situações do cotidiano dele, que a ciência pode auxiliar ele a responder problemas reais da vida e que ele pode a partir dos conhecimentos que ele desenvolveu com a ciência cidadã, ter posicionamentos e tomar decisões esclarecidas, como por exemplo ele vai poder no futuro próximo identificar falácias, pessoas que se utilizam de pseudociência para tentar ganhar ou tirar proveito de pessoas que não tem esse esclarecimento.

P49 - Quando trabalha não só ciências, mas também a forma com que essa ciência vai contribuir para a vida das pessoas. O quanto dessa ciências vai contribuir com a vida dos meus alunos, para o lugar que os meus alunos moram, a realidade que eles vivem. O quanto essa ciência pode ser adaptada para a realidade de cada escola, de cada professor e aluno e que ela de fato possa trazer mudança para essas comunidades ou cidades, bairros, enfim.

Da categoria “5. Resultado e validação científica” emergiu a subcategoria “5.1. Validação dos resultados” e a subcategoria “5.2 Avaliação dos resultados”, que demonstraram a relação dos aspectos de cidadania na Ciência Cidadã a partir da observação dos impactos dos projetos desenvolvidos (P29) e do reconhecimento dos dados obtidos (P45), respectivamente. A categoria “4 Motivação” e a subcategoria “4.1 Motivação e interesse dos estudantes” revelam esses aspectos quando os alunos estão motivados e interessados a participarem da aprendizagem científica.

4.3.3.2 Síntese do Grupo 03

O campo comum de cidadania deste trabalho possui maior frequência com base nos seus ideais de cidadania moderna, ou seja, a partir de direitos e deveres da população na sociedade e, em menor frequência, a partir de seus ideais da cidadania pós-moderna. A concepção moderna de cidadania concebe o conjunto de direitos e deveres que definem o papel do cidadão na sociedade, como recorrentemente vistos em documentos legislativos, “Cidadania é a expressão

concreta do exercício da democracia, exercer a cidadania plena é ter direitos civis, políticos e sociais” (Paraná, 2019). A concepção de cidadania pós-moderna enfatiza a noção de responsabilidade, as escolhas conscientes, a mudança de comportamento, a compreensão e a conscientização dos problemas sociais e a transformação ativa dos indivíduos na sociedade (Matias, 2014).

Os princípios do ECSA retratam a cidadania ao abordarem a participação, a democratização do conhecimento, a aplicação dos resultados científicos na sociedade e a conscientização sobre problemas sociais. Os direitos são retratados como os direitos de participar das iniciativas. Essa ideia é vista pelo princípio 1, que estabelece que “os projetos de ciência cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas, o que gera novo conhecimento e compreensão”; o princípio 4 que destaca que os cidadãos cientistas podem participar em várias etapas do processo científico e o princípio 6 enfatiza que, embora a CC tenha limitações como qualquer outra abordagem científica, “providencia oportunidades para um maior envolvimento do público e uma democratização da ciência” (ECSA, 2015, p.1).

Outra noção de cidadania é o fato de que os resultados dos projetos Ciência Cidadã podem impactar a sociedade. O princípio 2 estabelece que a Ciência Cidadã “produz genuínos resultados científicos”, permitindo que a pesquisa contribua para ações de conservação, decisões de gestão e políticas ambientais. O princípio 5 reforça a importância do *feedback* do projeto, esclarecendo como os dados estão sendo utilizados e quais os seus impactos na pesquisa, política e sociedade. Por fim, o princípio 9 estabelece que esses programas são avaliados pelos resultados científicos, qualidade dos dados, experiência dos participantes e abrangência dos impactos sociais e políticos (ECSA, 2015).

A cidadania também é vista quando os princípios do ECSA realçam o papel da Ciência Cidadã na compreensão e na conscientização dos problemas sociais. O princípio 3 demonstra os benefícios da participação nesses projetos, citando, entre estes, encontrar respostas para questões com relevância local, nacional ou internacional e, dessa forma, influenciar políticas nessa área (ECSA, 2015).

As entrevistas destacaram a cidadania na Ciência Cidadã, principalmente a partir da participação, do conhecimento científico, do cotidiano e da motivação. Nota-se que apenas um participante (P11) apontou diretamente as palavras “direitos”

e “deveres” nas práticas de Ciência Cidadã, na categoria “Cotidiano” e na subcategoria “Cotidiano e Formação Científica Cidadã” (Quadro 16).

Apesar dessa única menção, é possível perceber a reflexão dos direitos nas categorias, como, por exemplo, na categoria “1. Participação”, quando os participantes relatam a ideia dos direitos de inclusão da população nos projetos de Ciência Cidadã. Além disso, o registro do P20 na categoria “3. Cotidiano” e na subcategoria “3.1 Cotidiano e Formação Científica Cidadã” destaca o direito do cidadão de tomar posições perante a sociedade.

P20 - Quando eu propicio para o estudante, ver a ciências em diversas situações do cotidiano dele, que a ciência pode auxiliar ele a responder problemas reais da vida e que ele pode a partir dos conhecimentos que ele desenvolveu com a ciência cidadã, ter posicionamentos e tomar decisões esclarecidas, como por exemplo ele vai poder no futuro próximo identificar falácias, pessoas que se utilizam de pseudociência para tentar ganhar ou tirar proveito de pessoas que não tem esse esclarecimento.

Com relação aos deveres, não foi possível identificar nas respostas, pois se esperava respostas que associam à responsabilidade dos participantes na Ciência Cidadã. P20 exhibe uma noção de deveres, ao expressar, em sua fala, destacada acima, que o estudante terá a responsabilidade de reconhecer que a ciência pode auxiliá-lo na resolução de problemas, aplicando o conhecimento científico no cotidiano. Essa resposta também evidencia concepções da cidadania pós-moderna ao incluir a ideia de escolhas conscientes, mudança de comportamento, compreensão e conscientização dos problemas sociais e a transformação ativa dos indivíduos na sociedade (Matias, 2014). As escolhas conscientes emergem da possibilidade de tomar decisões informadas, baseadas em conhecimento científico, evitando cair em falácias e discursos pseudocientíficos, como foi citado. A tomada de decisões manifesta-se na ideia de que o estudante, ao compreender melhor a ciência, pode avaliar informações, discernir entre argumentos válidos e inválidos e posicionar-se de maneira fundamentada na sociedade.

P49 entende que a mudança de comportamento ocorre quando a ciência é aplicada de forma contextualizada, permitindo que alunos e professores compreendam sua relevância e impacto na sociedade.

P49 - Quando trabalha não só ciências, mas também a forma com que essa ciência vai contribuir para a vida das pessoas. O quanto dessa

ciências vai contribuir com a vida dos meus alunos, para o lugar que os meus alunos moram, a realidade que eles vivem. O quanto essa ciência pode ser adaptada para a realidade de cada escola, de cada professor e aluno e que ela de fato possa trazer mudança para essas comunidades ou cidades, bairros, enfim.

A compreensão e a conscientização dos problemas sociais foi expressa por P41, ao entender que a Ciência Cidadã possibilita que os participantes reconheçam e reflitam sobre problemas sociais, promovendo uma conscientização fundamentada na investigação científica.

Por fim, P7 ressaltou a ideia de que a transformação ativa dos indivíduos na sociedade acontece pela colaboração entre cientistas e cidadãos na busca de soluções para desafios cotidianos.

P7 - Quando os cidadãos comuns e a comunidade científica trabalham juntos, para resolver problemas do cotidiano da comunidade da qual estão inseridos.

P41 - Quando eu envolvo a comunidade, tem a participação da comunidade em geral, quando eu vou em busca de determinado problema dentro da comunidade e eu vou tentar achar respostas e soluções para esse problema.

4.3.4 Síntese Geral

Um estudo realizado por Pessoa, Rosa e Andrade (2024) analisou, por meio da TALP, as Representações Sociais de 22 professores da Rede Estadual do Paraná, que participaram de um curso de formação em Ciência Cidadã na escola. Nesse curso, que precedeu o curso realizado pelos participantes desta pesquisa, os professores aplicaram os protocolos em suas escolas e forneceram *feedback* para os pesquisadores com o objetivo de fazer ajustes necessários nos protocolos. Os professores expressaram representações positivas sobre a CC, como à participação ativa dos alunos. Os professores também apontaram “conhecimento” como o termo mais evocado para a Ciência Cidadã, sendo que, segundo os autores do artigo, esse termo apresenta uma visão mais generalista, já que pode ter diferentes significados.

Nesta pesquisa de mestrado, os dados evidenciaram a representação positiva a respeito da Ciência Cidadã no que diz respeito à análise do eixo II e III do questionário, na presença de termos como *importante*, *essenciais*, *necessários*, dentre outros. Todas as temáticas da entrevista também representaram essa noção,

consolidadas principalmente para a temática de protocolos e práticas docentes, com a categoria contribuição e a representação de participação, que igualmente foi vista de modo geral no questionário e na entrevista. O termo *conhecimento* foi o mais evocado para o eixo Ciência Cidadã e o terceiro mais evocado para o eixo protocolos, visto pelos dados do questionário, sendo uma categoria recorrente nas entrevistas.

Assim como os dados do questionário deste trabalho de mestrado, o estudo de Pessoa; Rosa; Andrade (2024) demonstrou a representação de protocolo de maneira mais instrumental, como guias ou manuais de instruções e, para a representação de aprendizagem a partir de protocolos, eles foram entendidos como ferramentas que favorecem a participação ativa dos alunos na Ciência Cidadã.

Sendo assim, a discussão geral, que segue, objetiva evidenciar 1) a relação das respostas dos entrevistados com as características e princípios da Ciência Cidadã e 2) a relação estabelecida pelos sujeitos acerca da Ciência Cidadã e formação cidadã.

Os princípios 1 e 6 de Ciência Cidadã do ECSA focam na participação da população em seus projetos, juntamente com a democratização da ciência, sendo que o primeiro princípio destaca, igualmente, a geração de novos conhecimentos:

1. Os projetos de ciência cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas o que gera novo conhecimento e compreensão. Os cidadãos podem atuar como contribuidores, colaboradores ou como líderes de projetos e assumir um papel significativo no projeto (ECSA, 2015, p.1).

6. A ciência cidadã é considerada como abordagem de investigação como qualquer outra, com limitações e viesamentos que devem ser considerados e controlados. Contudo, ao contrário das abordagens científicas tradicionais, a ciência cidadã providencia oportunidades para um maior envolvimento do público e uma democratização da ciência (ECSA, 2015, p.1).

Pacheco *et al.*, (2024 p.16) demonstraram o potencial dos projetos de Ciência Cidadã na visão de cientistas cidadãos em 1) contribuir para uma releitura da realidade em que os sujeitos estão inseridos, 2) ampliar o repertório de conhecimentos científicos e culturais, 3) permitir práticas dialógicas e de protagonismo estudantil no ambiente escolar e 4) potencializar a formação de uma cultura científica e participativa.

Essa ideia da Ciência Cidadã contribuir para a 4) formação de uma cultura científica e participativa e 2) ampliar o repertório de conhecimentos científicos e culturais, associadas à relação estabelecida com os princípios 1 e 6 do ECSA foram expressas, particularmente, nas categorias “Participação”, referente à colaboração dos cidadãos, e “Conhecimento Científico” concernente à compreensão e ao desenvolvimento do conhecimento, estruturados, sobretudo, para as temáticas: “Características da Ciência Cidadã” (Quadro 11), “Projetos ideais de Ciência Cidadã (Quadro 12)” e “Cidadania na Ciência Cidadã (Quadro 16)”.

As respostas dos participantes manifestaram a ideia de 1) contribuição da Ciência Cidadã para uma releitura da realidade em que os sujeitos estão inseridos. Os registros, na sequência, apresentam algumas dessas representações identificadas no trabalho.

Temática, “Projetos ideais de Ciência Cidadã”, categoria “Conhecimento Científico”, subcategoria “Mudança de comportamento”, P8 - *“Situações de mudança no comportamento. A partir da ciência cidadã a gente traz a relação da ciência para a modificação do comportamento”*.

Temática, “Alunos em projetos de Ciência Cidadã na visão dos participantes”, categoria “Conscientização”, subcategoria “Conscientização sobre o cotidiano”, P8 - *“São importantes para modificar e conscientizar a respeito daquilo ou dos hábitos e comportamentos que estão relacionados com a vida deles”*.

Temática, “Alunos em projetos de Ciência Cidadã na visão dos participantes”, categoria “Motivação”, subcategoria “Motivação a respeito da resolução de problemas”, P23 - *“Que são alunos engajados e interessados, pois ela permite que quem tem o interesse de modificar sua realidade ou resolver algum problema se engaje na procura pela solução”*.

Temática, “Cidadania na Ciência Cidadã”, categoria “Cotidiano”, subcategoria “Cotidiano e formação científica cidadã”, P20 - *“Quando eu propicio para o estudante, ver a ciências em diversas situações do cotidiano dele, que a ciência pode auxiliar ele a responder problemas reais da vida e que ele pode a partir dos conhecimentos que ele desenvolveu com a ciência cidadã, ter posicionamentos e tomar decisões esclarecidas, como, por exemplo, ele vai poder, no futuro próximo, identificar falácias, pessoas que se utilizam de pseudociência para tentar ganhar ou tirar proveito de pessoas que não tem esse esclarecimento”*.

A temática 01 do grupo 02 “Alunos em projetos de Ciência Cidadã” (Quadro 13) apresenta a categoria “Protagonismo”, que aborda a ideia de 3) permitir práticas

de protagonismo na comunidade escolar, demonstrando que os alunos que participam dos projetos de CC são mais protagonistas.

P48 - Eles são protagonistas do futuro, são pessoas que têm uma visão ampla também e com as suas experiências, seu olhar, sua curiosidade, conseguem trazer protagonismo para a vida, projetar informações, trocar experiências com seus colegas, com seus companheiros, são curiosos e buscam aprender sempre.

O princípio 3 do ECSA enfatiza os benefícios da Ciência Cidadã, assim como o princípio 8, que foca mais na contribuição a partir dos resultados dos projetos.

3. Tanto os cientistas como os cidadãos cientistas beneficiam da sua participação nos projetos de ciência cidadã. Os benefícios podem incluir a publicação de resultados da investigação, oportunidades de aprendizagem, prazer pessoal, benefícios sociais, satisfação através do contributo em evidências científicas para, por exemplo, encontrar respostas para questões com relevância local, nacional ou internacional e, desta forma, influenciar políticas nesta área (ECSA, 2015, p.1).

8. O contributo dos cidadãos cientistas é reconhecido publicamente nos resultados dos projetos e nas publicações (ECSA, 2015, p.1).

As respostas dos entrevistados apresentaram inúmeras formas sobre como a Ciência Cidadã pode beneficiar seus participantes. No entanto, essa ideia de contribuição foi recorrente para a temática “Protocolos” (Quadro 13), o qual foi consolidado por 22 registros (68,7%), assim como para a temática “Prática docente e Ciência Cidadã” (Quadro 15) com 24 das 26 respostas (92,4%), estruturando a categoria “Contribuição” para ambas as temáticas.

Os aspectos que caracterizam “resultados” nos projetos de Ciência Cidadã são vistos pelos princípios 2 e 9, para os quais se obteve poucos registros. O princípio 2 destaca que:

2. Os projetos de ciência cidadã produzem genuínos resultados científicos. Por exemplo, respondendo a uma pergunta de investigação ou colocando em prática ações de conservação, decisões de gestão ou políticas ambientais (ECSA, 2015, p.1).

Essa concepção foi evidenciada pelo registro do P51, pertencente à Temática “Protocolos”, no Quadro 13, categoria “Conhecimento Científico”, subcategoria “Validar o conhecimento científico”.

Já o princípio 9 considera que:

9. Os programas de ciência cidadã são avaliados pelos seus resultados científicos, qualidade dos dados, experiência para os participantes e abrangência dos impactos sociais e políticos (ECSA, 2015, p.1).

Esse princípio foi melhor representado pelo P45, pertencente à Temática “Cidadania na Ciência Cidadã”, Quadro 16, categoria “Resultados e Validação Científica”.

O 7º princípio da ECSA realça a importância da divulgação científica ao estabelecer que os dados e os metadados de projetos de Ciência Cidadã devem ser acessíveis. Ao tornar públicos os dados e os metadados, os projetos garantem que a informação possa ser utilizada e disseminada por diferentes sujeitos.

7. Dados e metadados resultantes de projetos de ciência cidadã são tornados públicos e sempre que possível publicados num formato de acesso livre. **A partilha de dados pode acontecer durante ou depois do projeto, a menos que existam motivos de segurança e privacidade que o impeçam** (ECSA, 2015, p.1).

A “Divulgação Científica” consolidou uma subcategoria que emergiu da categoria “Conhecimento Científico”, aparecendo para as temáticas “Protocolos” (4 registros), “Características da Ciência Cidadã” (3 registros), “Prática docente na Ciência Cidadã” (1 registro) e “Cidadania na Ciência Cidadã” (1 registro).

O princípio 4 que trata da participação dos cidadãos em várias etapas do processo científico (ECSA, 2015, p.1) foi expressa na temática de “Características de Ciência Cidadã”, com um registro, já mencionado neste trabalho.

Por fim, não se identificou relação das respostas com os princípios 5 e 10 do ECSA, que compreendem:

5. Os cidadãos cientistas recebem feedback do projeto. Sobre, por exemplo, como os dados recolhidos estão a ser usados e quais os resultados no campo da investigação, política e sociedade (ECSA, 2015, p.1).

10. Os responsáveis de projetos de ciência cidadã têm em consideração questões legais e éticas relativas ao copyright, propriedade intelectual, acordos sobre partilha de dados, confidencialidade, atribuição e impacto ambiental de qualquer atividade (ECSA, 2015, p.1).

No ensino, para que ocorra a formação cidadã, os estudantes necessitam estar em contato com práticas que lhes permitam manusear, conhecer, julgar e agir

para potencializar o desenvolvimento de uma consciência baseada na tomada de decisões informadas com os problemas da sociedade (Gordillo, 2006). As práticas propostas por Gordillo (2006) serão discutidas à luz dos dados obtidos na pesquisa. Essa relação possibilita a compreensão sobre como essas dimensões manifestam-se no contexto desta investigação.

1) A capacidade de manusear envolve a participação em atividades relacionadas às práticas de construção do conhecimento (Gordillo, 2006). Essa participação foi evidenciada em todas as temáticas, consolidando-se como categoria “Participação” em quatro das seis temáticas: “Características da Ciência Cidadã” (15 registros), “Projetos Ideais de Ciência Cidadã” (12 registros), “Alunos em Projetos De Ciência Cidadã na Visão dos Participantes” (5 Registros) e “Cidadania na Ciência Cidadã”.

2) A capacidade de conhecer, implica a utilização de diferentes formas de abordagens que fujam do ensino por transmissão de informações, objetivando fornecer conhecimentos de maneira contextualizada que auxiliem na aprendizagem dos alunos (Gordillo, 2006). O ensino por abordagens diversificadas foi representado em todas as temáticas, de diversas formas nas categorias e nas subcategorias, como pode ser visualizado:

Temática, “Características da Ciência Cidadã”, categoria “Motivação”, subcategoria “Motivação de professores”, P49 – *“Instigar o professor a fazer ciências, pois às vezes na sala de aula, a gente esquece um pouco disso, não se dá conta da importância. Eu, pelo menos, fiquei pensando que posso fazer diferente e não necessariamente ficar reproduzindo o que está no livro didático. Me deu um gás.”*

Temática, “Projetos Ideais de Ciência Cidadã”, categoria “Participação”, subcategoria “Participação da população na pesquisa científica”, P31 – *“Metodologias participativas unindo cidadãos e pesquisadores profissionais onde os dois venham agregar ideias e soluções e formas de desenvolver esses itens”.*

Temática, “Protocolos”, categoria “Contribuição”, subcategoria “Contribuir com a prática pedagógica”, P20 - *“Eles são materiais riquíssimos didáticos, que facilitam muito a vida do professor para trabalhar de forma diferenciada”.*

Temática “Alunos em Projetos de Ciência Cidadã na visão dos Participantes” categoria “Motivação”, subcategoria “Motivação por conta das metodologias”, P24 – *“Eu penso que eles se interessam por metodologias diferentes, então trazer algo da ciência cidadã faz com que eles se interessem ainda mais por esse novo método de ensino.”*

Temática: “Prática Docente e Ciência Cidadã”, categoria “Contribuição”, subcategoria “Contribuir com a prática pedagógica”, P10 - “Ajuda a elaborar aulas criativas e a estimular os alunos a organizarem o senso crítico no conteúdo estudado”.

Temática, “Cidadania e Ciência Cidadã”, categoria “Cotidiano”, subcategoria “Cotidiano e formação científica cidadã”, P11 - “Quando eu trabalho na minha disciplina de ciências com os alunos, trago a realidade deles, trago as questões relacionadas à política, aos direitos e deveres que eles têm como cidadãos”.

3) A capacidade de julgar salienta a importância de desenvolver uma postura crítica diante de situações de interesse da sociedade (Gordillo, 2006). Os participantes representaram essa perspectiva, especialmente, nas respostas da categoria “Conscientização” (10 registros) da temática “Alunos em Projetos de Ciência Cidadã na visão dos Participantes”.

P6 - Eles conseguem ter uma visão mais ampliada de algumas situações do cotidiano.

P9 - Eu penso que eles passam a ter outra visão tanto do conteúdo e aprendizado em si, como da prática de desenvolver a pesquisa científica.

P10 - Desenvolvem mais o conhecimento como cidadão crítico e não apenas o conteúdo estudado.

P20 - Eles terão a possibilidade de um esclarecimento crítico maior por participar dos projetos.

P25 - Compreendem que são partes significativas na construção de um ambiente melhor, onde a empatia, a resiliência estão presentes nas atitudes.

Por último, 4) a capacidade de agir que diz respeito a colocar os conhecimentos em prática (Gordillo, 2006) foi evidenciada para diferentes temáticas, categorias e subcategorias.

Temática, “Características da Ciência Cidadã”, categoria “Conhecimento Científico”, subcategoria “Divulgação Científica”, - P26 – “Fazer o estudante levar conhecimentos e colocar em prática fora da sala de aula, a ciência cidadã permite uma melhor inclusão social.”

Temática “Características da Ciência Cidadã”, categoria “Cotidiano”, subcategoria “Cotidiano e formação científica cidadã”, P48 – “A vivência que se desenvolve no conjunto, quando o aluno consegue verbalizar esse aprendizado, consegue aplicar na prática ou no

cotidiano dele.”

Temática, “Prática docente e Ciência Cidadã”, categoria “Contribuir”, subcategoria “Contribuir para as necessidades dos alunos”, P26 – “Pode colaborar com o estudante para uma formação para a vida, e que pode colocar os conhecimentos em práticas em vários cenários que ele escolher ou se precisar.”

Temática, “Cidadania na Ciência Cidadã”, categoria “Motivação”, subcategoria “Motivação e interesse dos estudantes”, P26 – “Há interesse do estudante em trazer uma solução mais rápida e eficaz.”

As respostas dos entrevistados alinharam-se com diversas características e princípios da Ciência Cidadã. Os princípios 1 e 6 do ECSA ressaltam a inclusão da população em projetos, a democratização da ciência e a geração de conhecimentos, sendo recorrentes nas respostas, que destacaram como a participação em iniciativas de Ciência Cidadã possibilita o envolvimento dos cidadãos no processo científico.

Os princípios 3 e 8, que abordam os benefícios da Ciência Cidadã, foram representados em relatos sobre os impactos positivos dessas iniciativas. O princípio 7, que resalta a importância da divulgação científica e do acesso aberto a dados e metadados, foi evidenciado na subcategoria “Divulgação Científica”, presente em diversas temáticas, como “Protocolos” e “Características da Ciência Cidadã”. A relação com o princípio 4, que trata da participação dos cidadãos em diferentes etapas do processo científico, foi identificada principalmente na temática “Características da Ciência Cidadã”.

Já os princípios 2 e 9, relacionados aos resultados dos projetos, foram menos mencionados e não houve registros vinculados aos princípios 5 e 10, que abordam, respectivamente, o *feedback* aos participantes sobre o uso dos dados e as questões legais e éticas relacionadas à Ciência Cidadã, indicando que, para os entrevistados, a Ciência Cidadã representa formas de participação ativa e democratização do conhecimento, gerando benefícios tanto individuais quanto sociais.

As respostas dos participantes alinham-se às ideias de Pacheco *et al.*, (2024) ao refletirem o potencial da Ciência Cidadã em quatro aspectos principais: 1) releitura da realidade, ao permitir uma nova compreensão do contexto social e ambiental; 2) ampliação do repertório científico e cultural, evidenciada pela troca de saberes e desenvolvimento de conhecimentos; 3) protagonismo estudantil,

explicitado nos relatos de que a Ciência Cidadã permite aos alunos assumirem papéis ativos em suas escolas; e 4) formação de uma cultura científica e participativa, destacada nas temáticas de envolvimento dos cidadãos na construção e disseminação do conhecimento.

Por fim, a pesquisa revela que, na visão dos participantes, a Ciência Cidadã contribui para a formação cidadã, alinhando-se às práticas propostas por Gordillo (2006), como a capacidade de manusear, que é referente à participação ativa dos alunos, a capacidade de conhecer é representada pelo uso de abordagens diversificadas no ensino, a capacidade de julgar que se estabelece, principalmente, no desenvolvimento de uma postura crítica e, por último, a capacidade de agir, demonstrada na aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã de participantes de um curso de formação de professores. Com base no objetivo geral de **identificar as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã dos participantes**, identificou-se que a representação de cidadania moderna, como um conjunto de direitos e deveres da população na sociedade, foi a mais significativa nos grupos sociais de forma geral. Já a visão de cidadania pós-moderna foi melhor representada nos grupos sociais formados por professores com maior formação e experiência no ensino. A representação de Ciência Cidadã foi condizente às suas características de participação da sociedade na pesquisa científica.

Assim como o objetivo citado anteriormente, os outros objetivos específicos também auxiliaram a responder a questão da pesquisa, **quais as Representações Sociais de Cidadania e Ciência Cidadã?** Assim sendo, por exemplo, o objetivo de **analisar o campo comum, as heterogeneidades e as ancoragens das Representações Sociais dos grupos sociais formados**. Para a cidadania, o campo comum consolidou-se como os direitos e deveres da população na sociedade. No que diz respeito à heterogeneidade, os grupos com menor formação acadêmica e experiência apresentaram uma visão mais ligada à cidadania moderna, enquanto os com maior formação e experiência demonstraram uma compreensão mais diversificada de cidadania, como a sua concepção moderna e pós-moderna. Com isso, infere-se que a experiência docente e o aprofundamento acadêmico favorecem uma representação mais abrangente e diversificada de cidadania, sendo que esses ideais podem estar ancorados em influências históricas, como a consolidação da concepção de cidadania moderna de Marshall (1967) e a integração desses princípios em documentos como a Constituição de 1988 e a BNCC.

Para a Ciência Cidadã, o campo comum das RS enfatiza a participação da sociedade na pesquisa científica. Em relação à heterogeneidade, os grupos com menor experiência e tempo de trabalho representaram a CC de maneira mais diversificada do que os grupos com mais formação e experiência. Essa evidência pode estar ancorada no fato de que os grupos com menor experiência estão mais receptivos a novas abordagens, enquanto os mais experientes tendem a apegar-se

a práticas consolidadas. Além disso, a alta carga horária e as pressões cotidianas do ambiente escolar dificultam a adoção de abordagens inovadoras, como a Ciência Cidadã, que exigem maior tempo e dedicação.

Diante do fato, evidenciado pelos dados do questionário, de grupos com menor experiência e tempo de trabalho representarem a Ciência Cidadã de maneira mais diversificada do que os grupos mais experientes, recomenda-se explorar estratégias para engajar grupos mais experientes em práticas inovadoras de CC. Isso pode ser feito por meio da valorização de suas trajetórias formativas, destacando como as suas experiências podem contribuir para a adaptação e as implementações dessas práticas.

Os protocolos foram representados a partir de seu campo comum como essenciais e são vistos de maneira mais instrumental e prescritiva. Houve uma diversidade de heterogeneidade, marcada pelo fato de o grupo dos graduandos considerar facilidade em aprender ciências. As ancoragens indicam que, inicialmente, os participantes tendem a representar os protocolos de maneira prescritiva e instrumental, já que o curso de formação continuada foi o primeiro contato de muitos com a Ciência Cidadã.

O curso também abordou os protocolos de coleta de dados e protocolos que vão além da coleta de dados, sendo que o primeiro pode ter sido mais significativo para os participantes. O fato de o grupo dos graduandos representar os protocolos com facilidade pode estar ancorado à familiaridade com metodologias diversificadas aprendidas na graduação que se assemelham aos protocolos, facilitando a sua aplicação.

Em relação ao objetivo de **compreender as ideias dos participantes a respeito dos principais elementos que integram a Ciência Cidadã**, que foi feito a partir da entrevista estruturada, observou-se que, em resumo, os participantes compreendem *as principais características da Ciência Cidadã* como participação, em especial a participação da população na ciência, como conhecimento científico e como práticas que estão associadas ao cotidiano dos alunos. Os dados revelam que os entrevistados consideram que *os projetos ideais de Ciência Cidadã* são aqueles que envolvem o cotidiano, a participação e os conhecimentos científicos. Os participantes ressaltaram diversas formas de contribuições da Ciência Cidadã,

identificadas em diferentes categorias, por exemplo na temática de *protocolos e prática docente*, na contribuição com a prática pedagógica e na contribuição com o aprendizado dos alunos. Os entrevistados compreendem que *os alunos que participam dos projetos de Ciência Cidadã* são mais conscientes, motivados, protagonistas e participativos.

Por fim, as entrevistas revelaram que *a cidadania na Ciência Cidadã* foi associada à participação, ao conhecimento científico, ao cotidiano e à motivação. A participação enfatizou a inclusão da população no processo científico e na colaboração entre cientistas cidadãos e cientistas para enfrentar desafios locais. Em relação ao conhecimento científico, a representação destacou a integração deste ao processo de ensino e aprendizagem. Quanto ao cotidiano, os participantes visualizam a cidadania na CC por meio da conexão entre a ciência e as questões cotidianas dos alunos e da comunidade. Em relação à motivação, a cidadania é expressa quando a ciência desperta o interesse dos alunos, estimulando-os a envolverem-se de forma ativa no processo de aprendizagem científica.

Por meio do objetivo: **validar a aplicação de um instrumento de coleta e análise de dados para que possa ser usado em diferentes pesquisas**, a articulação da aplicação do questionário com a TALP e a realização da Análise Fatorial de Correspondência no software *Tri-Deux-Mots* com a análise das Representações Sociais à luz da abordagem Societal de Doise consolidaram um instrumento de coleta e análise de dados que pode ser utilizado e aprimorado em futuras pesquisas de Representações Sociais. Para a complementação dessa etapa inicial, salienta-se a importância da utilização de entrevistas, como, por exemplo, a entrevista estruturada fundamentada na metodologia de Charlot (2001), denominada *Bilan du Savoir*, para complementação e validação das representações dos participantes sobre um determinado tema.

É importante lembrar que a organização das RS na abordagem societal divide-se nos níveis intrapessoal, interpessoal, intergrupar e societal, sendo que, nesta pesquisa, a análise focou no nível intergrupar. Para futuros estudos, intenciona-se o uso de métodos que explorem os diferentes níveis, combinando abordagens que aprofundem a compreensão das dinâmicas individuais e sociais das representações.

Nesta investigação, foi possível evidenciar "como" as diferenças nas RS manifestam-se, identificando variações entre os grupos analisados. No entanto, a explicação detalhada do "porquê" dessas diferenças exige métodos mais aprofundados e um acompanhamento prolongado com os participantes, o que não foi possível devido às limitações do tempo do mestrado. Diante disso, considera-se importante que, em futuros estudos, seja aprofundada a análise das ancoragens e do "porquê" das diferenças nas RS, utilizando métodos qualitativos complementares, que permitam analisar o percurso histórico dos indivíduos, as suas experiências educacionais e profissionais, além dos contextos socioculturais que influenciam as suas representações. Além disso, a ampliação da amostra e a diversificação dos contextos investigados podem contribuir para uma compreensão mais detalhada das influências contextuais nas representações dos participantes.

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu logo após o término do curso, o que propiciou captar impressões imediatas, mas não possibilitou avaliar transformações ao longo do tempo. Diante disso, recomenda-se a realização de estudos longitudinais para acompanhar o impacto da Ciência Cidadã em alunos e professores, analisando a consolidação das representações sociais, desafios na aplicação prática e possíveis mudanças na percepção e no engajamento com a CC.

Considerando a Ciência Cidadã como prática educacional que intenciona a formação cidadã a partir da ACT, é necessário incluir valores da cidadania, para que os seus projetos possam superar o caráter estritamente científico para alcançar um movimento de compreensão social da ciência. Desse modo, é fundamental que as iniciativas de CC sejam elaboradas ou adaptadas para estimular a participação de professores e alunos em outras etapas da pesquisa científica, além da coleta de dados, e que permitam criticidade ao trabalho científico. Essa motivação necessita ser conduzida a partir de um projeto que explique como a comunidade escolar pode formular perguntas e objetivos de pesquisas possíveis de serem alcançados e preparo para a coleta, a análise, a interpretação e a divulgação dos dados da pesquisa.

A partir de uma representação de cidadania que engloba as suas concepções clássicas, pós-moderna e em construção, poderia ser demonstrado aos alunos que a cidadania envolve os direitos e os deveres dos sujeitos de participarem com

responsabilidade de decisões relacionadas à ciência e à sociedade, sendo reforçada a importância da tomada de decisão consciente, a partir de escolhas que beneficiem o coletivo. Isso se aplica à conscientização da comunidade escolar na escolha ou definição de um problema de pesquisa de acordo com a realidade vivenciada por eles, selecionando objetivos possíveis de serem atingidos a partir do uso de ferramentas acessíveis às suas realidades.

Outra maneira de incluir os valores de cidadania seria por meio de reflexões nas iniciativas de Ciência Cidadã, que motivassem discussões em sala de aula relacionadas aos aspectos sociais, políticos, culturais, econômicos e ambientais. Isso pode potencializar a construção de valores socioemocionais e reflexões sobre como as atitudes individuais dos sujeitos podem impactar em nível mundial a sociedade.

Esta investigação traz como reflexão a importância do incentivo ao desenvolvimento de cursos de formação continuada de Ciência Cidadã no ensino, sugerindo que cursos futuros possam contar com a implementação das características sociais enfatizadas anteriormente. Em relação à disponibilidade de tempo para os professores trabalharem com essas propostas, os currículos educacionais na escola poderiam ser mais flexíveis, ao ponto de proporcionar o desenvolvimento dos cursos com tranquilidade, a partir da implementação deles na educação básica, retratando como os docentes poderiam utilizá-los para trabalhar determinado conteúdo relacionado a uma temática de Ciência Cidadã.

REFERÊNCIAS

About. Disponível em: <<https://www.seti.org/about>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

ABRIC, J. C. A Abordagem Estrutural das Representações Sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. In: MOREIRA, A. S. P; OLIVEIRA, C. (org.) **Estudos interdisciplinares de Representação Social**. 2ed. Goiânia, AB. 2000. p. 27-38.

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015.

ALMEIDA, Angela Maria de Oliveira. Abordagem societal das representações sociais. **Sociedade e estado**, v. 24, p. 700-740, 2009.

ALMEIDA, Jussara; GHILARDI-LOPES, Natália Pirani. Lições Aprendidas Com A Aplicação Piloto De Um Protocolo De Ciência Cidadã Voltado Para A Redução Do Desperdício De Alimentos No Espaço Escolar.. In: Anais do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. **Anais...**São Paulo(SP) online, RBCC, 2022. Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/496036-LICOES-APRENDIDAS-COM-A-APLICACAO-PILOTO-DE-UM-PROTOCOLO-DE-CIENCIA-CIDADA-VOLTADO-PARA-A-REDUCAO-DO-DESPERDICIO->. Acesso em: 01/03/2024.

AULER, Décio *et al.* **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTH, M. Thainara et al. Importância do Ensino de Ciências e a Alfabetização Científica e Tecnológica na Formação do Cidadão Contemporâneo. In: **Ciência cidadã e educação em ciências: diálogos para formação docente**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, PPGEEM, 2023. p. 48-62.

BATISTA, Michel; GOMES, Ederson. Diário de Campo, Gravação em Áudio e Vídeo e Mapas Mentais e Conceituais. In: **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 207-226.

BERTONI, Luci Mara; GALINKIN, Ana Lúcia. Teoria e métodos em representações sociais. **Notas teórico-metodológicas de pesquisas em educação: concepções e trajetórias**, p. 101-122, 2017.

BONNEY, Rick *et al.* Next steps for citizen science. **Science**, v. 343, n. 6178, p. 1436-1437, 2014.

BONNEY, Rick. *et al.* Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. **BioScience**, Oxford, v. 59, n. 1, p. 977-984, 2009.

BRANCO, Emerson Pereira *et al.* O ensino de ciências no Brasil: dilemas e desafios contemporâneos. **Revista Valore**, v. 3, p. 714-725, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2025] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em: [19/01/2025]

BRITO, Álvaro de Azevedo Alves. **Sucintas abstrações sobre a cidadania, à luz de Aristóteles, Hobbes, Weber e Marshall**. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 17, n. 3147, 12 fev. 2012. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/21042>. Acesso em: 14 fev. 2023.

BYDLOWSKI, Cynthia Rachid; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; PEREIRA, Isabel Maria Teixeira Bicudo. Promoção da saúde e a formação cidadã: a percepção do professor sobre cidadania. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 1771-1780, 2011.

CARMO, T.; LEITE, J. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. **Aspectos Metodológicos em Representações Sociais: um olhar para as pesquisas no contexto educacional**. In: TRIANI, F.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.;

CARVALHO, W. L. P.; MARTINS, J. **Elementos Históricos: Ciência-Sociedade-Governo no Brasil**. In: NARDI, R. (Org.) *Pesquisas em Ensino de Física* São Paulo: Escrituras Editora, Série Educação para a Ciência, n.1, 1998, p.139-152.

CASTRO, Ricardo Vieiralves de. Prefácio. In: ALMEIDA, Angela Maria de Oliveira; SANTOS, Maria de Fátima de Souza; TRINDADE, Zeidi Araújo. (Org.). **Teoria das representações sociais: 50 anos**.Brasília: Tecknopolitik, 2011

CATALUNHA, Sindy; FERRACIOLI, Laercio; FRANÇA, Juliana Silva. **UMA CIENTISTA CIDADÃ EM AÇÃO: AS ÁGUAS DO MUNICÍPIO DE SANTA TERESA/ES..** In: **Anais** do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Anais...São Paulo(SP) online, RBCC, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/495730-UMA-CIENTISTA-CIDADA-EM-ACAO--AS-AGUAS-DO-MUNICIPIO-DE-SANTA-TERESAES>. Acesso em: 08/02/2025

CHAIB, F. & CHAIB FILHO, H. (2015). Aplicação da Análise Fatorial de Correspondências na Avaliação da Influência do Gesto na Performance Musical em Percussão [4]. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, 3(1), 1-7.

CHARLOT, Bernard. **Le rapport au savoir en milieu populaire: une recherche dans les lycées professionnels de banlieue**. Paris: Anthropos, 1999.

CHARLOT, Bernard. **Les jeunes et le savoir perspectives internationales**. Paris: Anthropos, 2001.

CHARLOT, Bernard; BAUTIER, Élisabeth; ROCHEX, Jean-Yves. **École et savoir dans le Banlieues... et ailleurs**. Paris: Armand Colin, 1992.

CIBOIS, P. (1998). **L'analyse factorielle** (Collection "Que saisje?"). Paris: PUF.

CIÊNCIA cidadã e o ensino de ciências: reflexões para boas práticas a partir de um curso de formação. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 14, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v14i1.2913>. Acesso em: 10/04/2024

Citizen Science Platform. Disponível em: <<https://civis.ibict.br/about/>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Niño. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, p. 1-16, 2010.

COST. Disponível em: <<https://www.cost.eu/>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

COUTINHO, Maria da Penha de Lima; NÓBREGA, Sheva Maria; CATÃO, M. F. F. M. Contribuições teórico-metodológicas acerca do uso dos instrumentos projetivos no campo das representações sociais. **Coutinho MPL, Lima AS, Fortunato ML, Oliveira FB, organizadores. Representações sociais: abordagem interdisciplinar. João Pessoa (PB): Editora Universitária UFPB**, p. 50-66, 2003.

COUTINHO, Maria da Penha; DO BÚ, Emerson. A técnica de associação livre de palavras sobre o prisma do software tri-deux-mots (version 5.2). *Revista Campo do Saber*, v. 3, n. 1, 2017.

CRISTINA SANTIAGO, Mylene; VARGAS ANTUNES, Katiúscia Cristina; AKKARI, Abdeljalil. EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA GLOBAL: desafios para a BNCC e formação docente. **Revista Espaço do Currículo**, v. 13, 2020.

DA SILVA, Pedro Alves et al. CIDADANIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES (AS) NA CONTEMPORANEIDADE: DESAFIOS E PERSPECTIVAS. **Revista Mundi Sociais e Humanidades (ISSN: 2525-4774)**, v. 1, n. I, 2024.

DA SILVA, Wanderson Diogo Andrade; BRAVO, Claudia Christina; CARNEIRO, Sá. O ensino de Ciências como elemento integrante da formação cidadã: mapeamento de teses e dissertações (1997-2018). **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 6, n. 2, 2020.

DE SÁ, Celso Pereira. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. EdUERJ, 1998.

DE SOUSA, Silvério Luiz; DA SILVA, Paulo Antônio; ARANA, Alba Regina Azevedo. Ecoinovação e cidadania digital: desenvolvimento de aplicativo para mapeamento de

espécies herbáceas e arbustivas nativas da flora do cerrado. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 2, p. 454-476, 2023.

DO NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylío Laganá; DE MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

DOISE, **Da Psicologia Social à Psicologia Societal**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 18, n. 1, p. 27-35, 2002.

DOISE, Willem. **Droits de l'homme et forces des idées**. Paris: PUF, 2001.

DOMICIANO, T. D et al. Práticas de Investigação por meio de Protocolos Comuns Compartilhados em Rede. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://saude.ufpr.br/enfermagem/wp-content/uploads/sites/4/2025/01/PICCE_EBO_OK_Eixo_I-1.pdf>. Acesso em: 19 maio. 2025.

DUTRA, Natália Gomes dos Reis. **Assistência estudantil no espaço universitário: um estudo comparativo na perspectiva da abordagem societal das representações sociais**. 2015.

eBird - **Discover a new world of birding**. Disponível em: <<https://ebird.org/home>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

ECSA (European Citizen Science Association). 2015. **Ten Principles of Citizen Science**. Berlin. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>

Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI. -- Brasília : UNESCO, 2015.

FLAMENT, C. Estructura, dinâmicas y transformaciones de las Representaciones Sociales. In: ABRIC, J. C. (org.) **Prácticas Sociales y Representaciones**. Coyoacán, México, Ediciones Coyoacán. 2001. p. 17-26

FONTANA, Felipe. Técnicas de Pesquisa. In: MAZUCATO, Thiago. (Org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018. p. 59-77

FONTANA, Felipe; ROSA, Marcos. Observação, Questionário, Entrevista e Grupo Focal. In: **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 287-310.

FREIRE, P. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. [s.l.] Editora Paz e Terra, 2014.

GALLOWAY, A. W. E, M. T. Tudor, and W. M. V. Haegen. 2006. **The reliability of citizen science: a case study of Oregon white oak stand surveys**. Wildlife Society Bulletin 34:1425-1429.

GANHOR, João Paulo *et al.* **O subcampo CTS na Educação em Ciências e suas compreensões acerca do conceito de participação: uma análise bibliométrica e bourdieusiana**. 2022.

Globe at night. Disponível em: <<https://globeatnight.org/>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GODOY, Arilda Schmidt. Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOMES, Rickardo Léo Ramos. Escola, Cidadania E Formação Cidadã. **Revista Docentes**, v. 7, n. 19, p. 57-64, 2022.

GONZALEZ, Janaina Dutra; GHILARDI-LOPES, Natália Pirani. Que Tipos De Perguntas São Elaboradas Por Cientistas Cidadãos Mirins? Resultados De Uma Proposta De Ciência Cidadã Co-Criada Em Escola.. In: **Anais** do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Anais...São Paulo(SP) online, RBCC, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/496113-QUE-TIPOS-DE-PERGUNTA-S-SAO-ELABORADAS-POR-CIENTISTAS-CIDADAOS-MIRINS-RESULTADOS-DE-UMA-PROPOSTA-DE-CIENCIA-CIDAD>. Acesso em: 06/03/2024.

GORDILLO, M. M. Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía. **Revista Iberoamericana de Educación**, (42), 69-83, 2006.

GUIMARÃES, B. M. C.; FERREIRA, F. H. N. iNaturalist como “laboratório” coletivo para coleta de dados em interação envolvendo abelhas. In: II WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ. 2022. **Anais...** São Paulo. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022>. Acesso em: 12 nov. 2023.

HARLIN, J., KLOETZER, L., PATTON, D.; LEONHARD, C. Turning students into citizen scientists. In: HECKER, S. et al. **Citizen science: innovation in open science, society, and policy**. UCL Press, 2018. p. 410-428.

iNaturalist. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

IRWIN, A. **Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development**. London and NewYork: Routledge, 1995.

JELLYWATCH Home | JellyWatch. Disponível em: <https://www.jellywatch.org/>. Acesso em: 15 fev. 2022

JENNETT, Charlene; KLOETZER, Laure; SCHNEIDER, Daniel; IACOVIDES, Ioanna; COX, Anna L.; GOLD, Margaret; FUCHS, Brian; EVELEIGH, Alexandra; MATHIEU, Kathleen; AJANI, Zoya; TALSI, Yasmin. **Motivations, learning and creativity in online citizen science**. Journal of Science Communication, v. 15, n. 3, 2016.

JODELET, D. (2001). Representações sociais: um domínio em expansão. In D. Jodelet (Ed.), **As representações sociais** (pp. 17-44). Rio de Janeiro: UERJ.

JODELET, Denise. **Loucuras e representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

KALALI, Faouzia. **Rapport au savoir: bilan sur la place du sujet dans les différents travaux.** In: CONGRÈS INTERNATIONAL D'ACTUALITÉ DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION ET EN FORMATION, 2007, Strasbourg. Actes [...]. Strasbourg: Aecse, 2007. p. 1-8.

KERSON, R. Lab for the environment. *Technology Review*, v. 92, n. 1, p. 11-12, 1989

Las representaciones sociales: aspectos teóricos. In: ABRIC, J. C. (org.) **Prácticas Sociales y Representaciones.** Coyacán, México, Ediciones Coyoacán. 2001. p.5-16.

LIMA, R. K. **Direitos civis e direitos humanos: uma tradição judiciária pré-republicana?** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 49-59, 2004.

LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em ciências. In: MILARÉ, T. *et al.* **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: Fundamentos e Práticas.** 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.

LÜSSE, M. et al. Citizen science and its potential for science education. **International journal of science education**, v. 44, n. 7, p. 1120–1142, 2022.

MACIEL, Maria Lúcia; ABDO, Alexandre Hannud; ALBAGLI, Sarita. **Ciência aberta, questões abertas.** 2015.

MARSHALL, Thomas Humphrey. **Política social.** Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MATIAS, L. **Análise interpretativa de relatos de professores de Ciências sobre o tema cidadania.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2014.

MERTEN, Thomas. **O teste de associação de palavras na psicologia e psiquiatria: história, método e resultados.** *Análise Psicológica* [Internet], v. 4, 1992.

MONTEIRO, Gustavo Bellini; GHILARDI-LOPES, Natália Pirani. Experiência De Aplicação De Um Teste Piloto De Projeto De Ciência Cidadã Com Estudantes Do Ensino Médio.. In: **Anais** do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Anais...São Paulo(SP) online, RBCC, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/489880-EXPERIENCIA-DE-APLICACAO-DE-UM-TESTE-PILOTO-DE-PROJETO-DE-CIENCIA-CIDADA-COM-ESTUDANTES-DO-ENSINO-MEDIO>. Acesso em: 19/02/2024

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social.** Tradução: Pedrinho A. Guareschi. 11ª ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2015.

MOSCOVICI, S.; MARKOVA, I. **Presenting Social Representations: a conversation.** *Culture & Psychology*, v. 4, n. 3, p.371-410. 1998.

MOSCOVICI, Serge. **A representação social da psicanálise**. Trad. CABRAL, A. Rio de Janeiro: Jahar Editores, 1978.

MOTOYAMA, S. **Os principais marcos históricos em ciência e tecnologia no Brasil**. *Sociedade Brasileira de História da Ciência*, São Paulo, n.1, p.41-49, jan.-jun. 1985.

O que é Cidadania? Disponível em: <https://www.justica.pr.gov.br/Pagina/O-que-e-Cidadania#:~:text=Juridicamente%2C%20cidad%C3%A3o%20%C3%A9%20o%20indiv%C3%ADduo>. Acesso em: 09/03/2024

OLIVEIRA, DC de *et al.* Análise das evocações livres: uma técnica de análise estrutural das representações sociais. **Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais**, v. 1, 2005.

OLIVEIRA, E. *et al.* **Ciência cidadã e educação em ciências: diálogos para formação docente**. PPGECM: Curitiba. 2023. Disponível em: https://picce.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/06/PICCE_EBOOK_Eixo_II.pdf. Acesso em: 22/11/2023.

OLIVEIRA, Thiago Batinga de. **Ensino De Ciências Na Perspectiva CTS: Concepções E Práticas Escolares**. 2013.

OPAL: Citizen science for everyone. Disponível em: <https://www.imperial.ac.uk/opal/>. Acesso em: 24 fev. 2023.

ORTIZ, J. Adriano; TRIANI, Felipe; MAGALHÃES JÚNIOR, O. A. Carlos. Representações sociais: uma teoria, muitos caminhos. In: **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 103-119.

ORTIZ, J. Adriano; TRIANI, Felipe; MAGALHÃES JÚNIOR, O. A. Carlos. Representações sociais: uma teoria, muitos caminhos. In: **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 103-119.

PACHECO, Jailson *et al.* Ciência Cidadã e a Educação Básica: Uma revisão bibliográfica sobre a Ciência Cidadã, suas tipologias e relações com o Ensino de Ciências. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, v. 15, n. 1, p. 70-95, 2023.

PACHECO, Jailson *et al.* Relatos De Um Projeto De Ciência Cidadã Como Proposta De Educação Para Adiar O Fim Do Mundo. **Criar Educação**, v. 13, n. 3, p. 778-797, 2024.

PALMA, D. A. **Monitoramento de qualidade da água com o enfoque ciência cidadã**: estudo de cem Brazilândia. 2016. 76 p. Monografia (Projeto Final) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PESSOA, R. **IDEIAS DE PROFESSORES A RESPEITO DO PROJETO PICCE – CIÊNCIA CIDADÃ**. [s.l: s.n.].

PHILLIPS, T. FERGUSON, M. MINARCHEK, M. PORTICELLA, N. BONNEY, R. **User's Guide for Evaluating Learning Outcomes in Citizen Science**. Ithaca, New York: Cornell Lab of Ornithology. 2014.

PINTO, Nathalia Brunetto; ELEUTERIO, Ana Alice Aguiar. Ecologia E Saúde: Ciência Cidadã Para Monitoramento Da Dengue.. In: Anais do II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. **Anais...**São Paulo(SP) online, RBCC, 2022. Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/iwdrbdcc2022/496209-ECOLOGIA-E-SAUDE--CIENCIA-CIDADADA-PARA-MONITORAMENTO-DA-DENGUE>. Acesso em: 19/02/2024

PROETTI, Sidney. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen-ISSN: 2447-8717**, v. 2, n. 4, 2017.

REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ. **Princípios Norteadores**. 2020. Disponível em: <https://sites.usp.br/rbcienciacidada/principios-norteadores>. Acesso em: 25 mar, 2023.

REIS, Rodrigo Arantes *et al.* O Programa Interinstitucional de Ciência Cidadã na Escola: Relatório de atividades 2022-2023. **PICCE: Curitiba**, 2023.

REZENDE FILHO, Cyro de Barros; CÂMARA NETO, Isnard de Albuquerque. A evolução do conceito de cidadania. **Revista de Ciências Humanas da UNITAU**, v. 7, n. 2, 2001.

ROCHA, Luana Mendonça Pinto et al. **Os cientistas e a ciência cidadã: um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores profissionais na experiência brasileira**. 2019.

RODRIGUES, Ernani. A utilização de softwares para análise de dados. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos; BATISTA, Michel. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 287-310.

RODRIGUES, Victor Augusto Bianchetti; VON LINSINGEN, Irlan; CASSIANI, Suzani. Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS. **Educação e Fronteiras**, v. 9, n. 25, p. 71-91, 2019.

ROSA, Marllon Moreti de Souza Rosa. **Representações Sociais de Ciência e Saúde de Professores de Biologia do NRE de Londrina-PR: uma busca de aproximações da leitura marxista da epistemologia fleckiana**. 190 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

SANT'ANNA, V. M. *Ciência e Sociedade no Brasil* São Paulo: Símbolo, 1978.

SANTOS, Andressa Barbosa dos. **A perspectiva CTS no ensino de ciências: uma investigação na formação inicial de professores**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

SANTOS, M. E. V. M. **Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas.** Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS, vol. 2, n. 6, p. 137-157, 2005.

SANTOS, P. R. **O ensino de Ciências e a ideia de cidadania.** Disponível 150 Didática Especial para o Ensino de Ciências e Biologia I em: (<https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11033818082016Didatica_Especial_para_o_Ensino_de_Ciencias_e_Biologia_I_Aula_10.pdf>.). Acesso em: 29 nov 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SAVIANI, Dermeval. Escola e democracia. Autores associados, 2018.

SCISTARTER - SciStarter. Disponível em: <<https://scistarter.org/>>. Acesso em: 24 julho. 2023.

SHIRK, J. L. *et al.* **Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design.** Ecology and Society, v. 17, n. 2, jun. 2012. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/26269051>. Acesso em: 12 out. 2023.

SIBBR. **SiBBR - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira.** Disponível em: <<https://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SILVA, Rafael Celestino da; FERREIRA, Márcia de Assunção. Construindo o roteiro de entrevista na pesquisa em representações sociais: como, por que, para que. **Escola Anna Nery**, v. 16, p. 607-612, 2012.

SILVERTOWN, J. **A new dawn for citizen science.** Trends in ecology & evolution, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SLAWSON, D.D.; MOFFAT, A.J. **How Effective Are Citizen Scientists at Contributing to Government Tree Health Public Engagement and Surveillance Needs—An Analysis of the UK Open Air Laboratories (OPAL) Survey Model.** *Insects* **2020**, *11*, 550. <https://doi.org/10.3390/insects11090550>.

SOUZA, Marcelo Pereira. Perspectiva quali-quantitativa no método de uma pesquisa. **Encontro Internacional de Formação de professores e Fórum permanente de Inovação Educacional**, n. 11, 2018.

THE GLOBE PROGRAM. **globe.gov.** Disponível em: <https://www.globe.gov/support/faqs/program-overview/general>. Acesso em: 15 fev. 2024.

TUCKER, Ledyard; MACCALLUM, Robert. **Exploratory factor analysis: A book manuscript.** 2012.

UCL. UCL Citizen Science Academy. Disponível em: <<https://www.ucl.ac.uk/bartlett/igp/research/ucl-citizen-science-academy>>.

UNESCO, 1990. UNESCO. **Educação para todos: o compromisso de Dakar**. Dakar, Senegal: UNESCO, 2000.

VAZ MONIZ DOS SANTOS, Maria Eduarda. **Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: Rumo a" novas" dimensões epistemológicas**. Revista Iberoamericana de Ciencia tecnología y sociedad, v. 2, n. 6, p. 137-157, 2005.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. **O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. I SINECT, 2009.

VIANA, Blande; QUEIROZ, Caren. COMCIENCIA. **Ciência cidadã para além da coleta de dados** -. Disponível em: <https://www.comciencia.br/ciencia-cidada-para-alem-da-coleta-de-dados/>.

VOHLAND, K. **The science of citizen science**. Cham, Switzerland: Springer, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Ao preencher este questionário, você concorda estar ciente de sua participação na pesquisa de **REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIDADANIA, CIÊNCIA CIDADÃ E ENSINO DE CIÊNCIAS POR PROTOCOLOS**, tendo como pesquisadora responsável Mariana A. Bologna Soares de Andrade, docente do departamento de Biologia Geral, e como pesquisador participante Iago Oliveira Gomes, estudante de pós-graduação do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina. Você não é obrigado/a a se identificar em nenhum momento durante o preenchimento do questionário ou da realização da entrevista. Após as análises você será informado dos resultados desta pesquisa da qual participa, tanto pela defesa pública da dissertação quanto pelo compartilhamento do texto, quando publicado. Sua participação é voluntária, portanto, não receberá recompensa ou gratificação nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo. Isto é, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação na pesquisa será esclarecido pelos pesquisadores. Você poderá se recusar a responder qualquer pergunta e poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido. Ao responder a este questionário e a entrevista você aceita os riscos de sofrer cansaço e/ou aborrecimento ao responder ao questionário e constrangimento ao responder alguma(s) da(s) questão(ões) que compõe(m) o questionário e da entrevista.

Declaro que li e aceito participar da pesquisa conforme os termos descritos acima.

[_____]

Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEL:

Nome da pesquisadora: Mariana A. Bologna Soares de Andrade

Telefone: 43 999129777

E-mail: marianaandrade@uel.br

Nome do pesquisador: Iago Oliveira Gomes

Telefone: 43 996022694

E-mail: iago.oliveira.gomes@uel.br

APÊNDICE B
VARIÁVEIS FIXAS E DE ESTÍMULO.

Quadro 17: Variáveis que constituíram o questionário

VARIÁVEIS FIXAS	
Nível de Formação	Graduando (FOR1)
	Graduação (FOR2)
	Pós-Graduação <i>lato sensu</i> (FOR3)
	Mestrado (FOR4)
	Doutorado (FOR5)
Tempo de Trabalho	0 a 1 ano (TDT1)
	2 a 4 anos (TDT2)
	5 a 9 anos (TDT3)
	10 a 15 anos (TDT4)
	16 anos ou mais (TDT5)
Tipo de contratação	QPM (quadro próprio do magistério) (TDC1)
	PSS (Processo Seletivo Temporário) (TDC2)
	Não contratado (TDC3)
Papel da Educação	A educação tem o papel de fornecer aos estudantes as bases científicas necessárias para que sejam capazes de atuar bem no mercado de trabalho, com um salário coerente com a profissão exercida. (PPE1)
	A educação tem o papel de contribuir, através dos conhecimentos científicos, para que os estudantes sejam capazes de reconhecer as contradições sociais e lutar, coletivamente, por uma justiça social. (PPE2)

Participa de Grupos Sociais	Sim (SOC1)
	Não (SOC2)
VARIÁVEIS DE ESTÍMULO	
Eixo	Termos Indutores
Eixo I - Cidadania	Cidadão
	Cidadania
	Sociedade
	Política
	Democracia
Eixo II – Ciência Cidadã	Ciência Cidadã
	Cidadãos Cientistas
	Ciência Aberta
	Educação Científica
	Aprender Ciência
Eixo III – Ensino de Ciências por Protocolos de Ciência Cidadã	Protocolo
	Coleta de dados
	Análise de dados
	Aprendizagem a partir de protocolos

Fonte: autor.

APÊNDICE C**Dicionário de palavras de similitude.**

Acesso = acessível.
Aplicabilidade = aplicação.
Burocrático = burocracia.
Compreender = compreensão.
Compartilhamento = compartilhar.
Confiança = confiabilidade.
Conscientização = consciência.
Concluir = conclusão.
Corrupta = corrupção.
Conhecer = conhecimento.
Construir = construção.
Colaborativo = colaboração.
Decisão = decisivo.
Democrático = democracia.
Difícil = dificuldade.
Evoluir = evolução.
Indicador = indicação.
Inovar = inovação
Interação = interagir.
Informar = informação.
Importância = importante.
Necessidade = necessária.
Observar = observação.
Oportuno = oportunidade
Organizar = organização
Participar = participação.
Propor = proposta.
Repetição = replicabilidade
Revelador = revelar
Responsável = responsabilidade.
Valorização = Valorizada.
Votar = voto
Verificar = verificação

APÊNDICE D

Imagens, quadro e gráfico da contribuição da CPFs do eixo II, que constitui os Grupos Sociais para este eixo.

Imagem 04: Frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo Ciência Cidadã

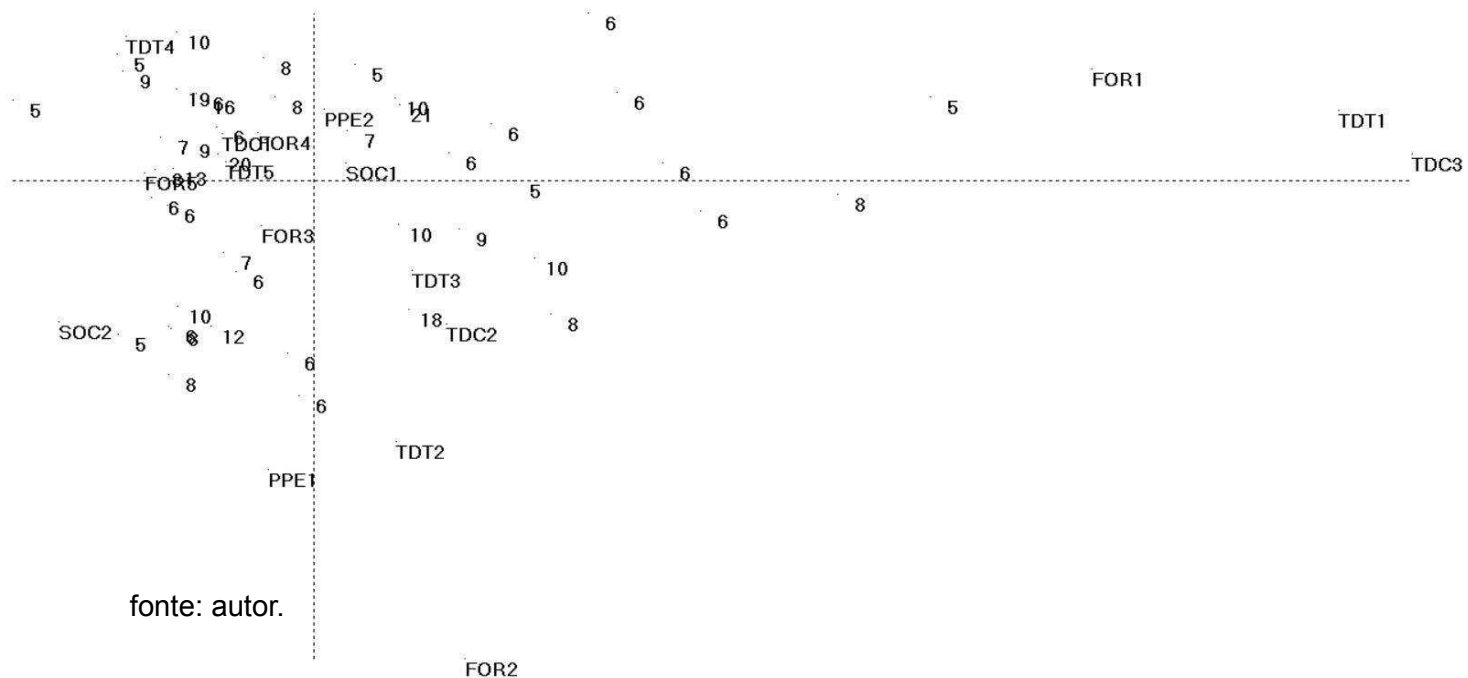
Modalites en colonne

ACT.	F=1	CPF	F=2	CPF	F=3	CPF
FOR1	1072	242	256	17	355	58
FOR2	208	4	-1096	134	-23	0
FOR3	-72	6	-103	15	40	4
FOR4	-77	9	109	22	-81	21
FOR5	-232	11	16	0	1	0
TDT1	1412	323	159	5	384	52
TDT2	114	3	-597	104	-36	1
TDT3	136	10	-206	29	-439	228
TDT4	-258	31	330	63	-119	14
TDT5	-121	25	43	4	138	72
TDC1	-126	36	107	33	90	40
TDC2	183	26	-328	102	-299	148
TDC3	1512	222	61	0	231	11
PPE1	-63	2	-662	337	159	34
PPE2	15	1	162	82	-39	8
SOC1	45	6	41	6	-76	35
SOC2	-350	44	-323	47	595	274

* * * *1000* *1000* *1000*

fonte: autor.

Imagem 05: Gráfico representando a formação dos grupos sociais para o eixo Ciência Cidadã



fonte: autor.

Quadro 18: Variáveis fixas e suas contribuições por fator para o eixo II

Variáveis Fixas	F1	CPF1	F2	CPF2
FOR1	1072	242	-	-
FOR2	-	-	-1096	134
FOR3	-	-	-103	15
FOR4	-	-	109	22
FOR5	-232	11	-	-
TDT1	1412	323	-	-
TDT2	-	-	-597	104
TDT3	-	-	-206	29
TDT4	-	-	330	63
TDT5	-121	25	-	-
TDC1	-126	36	-	-
TDC2			-328	102
TDC3	1512	222	-	-
PPE1	-	-	-662	337
PPE2	-	-	162	82

fonte: autor.

APÊNDICE E

Imagens, quadro e gráfico da contribuição da CPFs do eixo III, que constitui os Grupos Sociais para este eixo.

Imagem 06: Frequência das evocações feitas para os termos indutores do eixo ensino de ciências por protocolos

Modalites en colonne

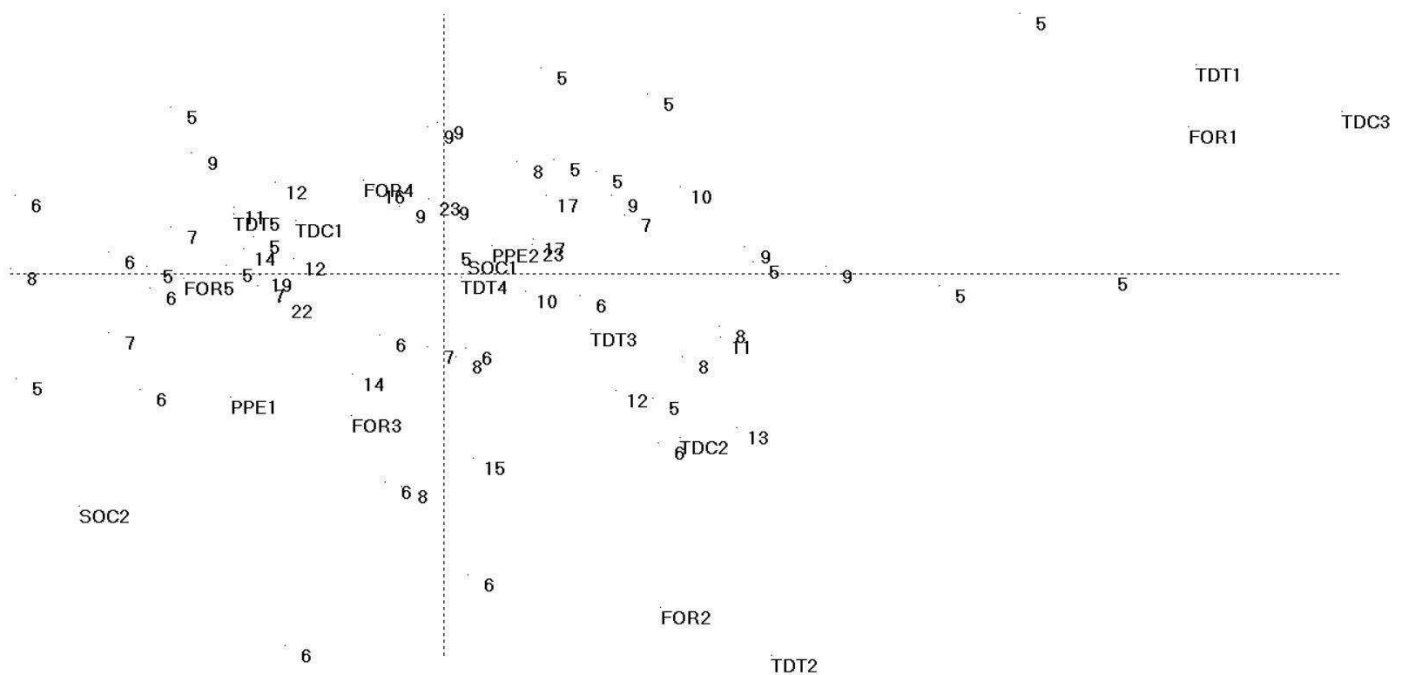
ACT.	F=1	CPF	F=2	CPF	F=3	CPF
FOR1	828	233	317	37	183	21
FOR2	241	11	-721	106	185	12
FOR3	-103	11	-308	109	-127	31
FOR4	-89	14	202	78	-35	4
FOR5	-289	17	-10	0	497	91
TDT1	836	181	453	57	441	92
TDT2	364	47	-826	259	-53	2
TDT3	164	14	-120	8	-354	123
TDT4	19	0	-8	0	63	4
TDT5	-233	103	128	34	33	4
TDC1	-164	66	116	36	2	0
TDC2	263	66	-354	129	-93	15
TDC3	998	151	351	20	561	87
PPE1	-237	37	-266	50	424	216
PPE2	53	8	60	11	-95	49
SOC1	27	3	34	4	-51	16
SOC2	-405	37	-503	62	752	234

* * *1000* *1000* *1000*

Fin normale du programme

fonte: autor.

Imagem 07: Gráfico representando a formação dos grupos sociais para o eixo Ciência Cidadã



fonte: autor.

Quadro 19: Variáveis fixas e suas contribuições por fator do eixo III

Variáveis Fixas	F1	CPF1	F2	CPF2
FOR1	-	-	798	148
FOR2	-1146	147	-	-
FOR3	-300	64	-	-
FOR4	224	53	-	-
FOR5	266	11	-	-
TDT1	-	-	984	171
TDT2	-981	170	-	-
TDT3	-	-	343	61
TDT4	-	-	-	-
TDT5	-	-	-230	92
TDC1	-	-	-207	96
TDC2	-	-	392	134
TDC3	-	-	1032	125
PPE1	-	-	205	23
PPE2	-	-	-41	5

fonte: autor.

APÊNDICE F

ÁREA DE FORMAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.

Quadro 20: Formação dos participantes da pesquisa

FORMAÇÃO	PARTICIPANTES
Ciências Biológicas	25
Pedagogia	07
Letras Português	03
Geografia	02
Matemática	02
Química	02
História e Educação Física (UENP); Geografia (UFPR)	01
Pedagogia e geografia.	01
Pedagogia e História	01
História	01
Química industrial	01
Filosofia, Sociologia, Geografia e Pedagogia	01
Geografia e sociologia	01
Ciências Biológicas, Letras e Pedagogia	01
Licenciatura e Bacharelado em Geografia/ Pedagogia	01
Engenharia Florestal	01
Pedagogia e biologia	01
Química e Engenharia Química	01
Comunicação Social, química licenciatura e direito	01

fonte: autor.

APÊNDICE G

DETALHES DA FORMAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA.

Quadro 21: especificações da formação dos sujeitos da pesquisa

Participantes (P)	Área de formação	Instituição de formação da graduação.	Especialização	Mestrado	Doutorado	Questionário (Q)/(E) Entrevista.
P1	História, Educação Física e Geografia.	UENP e UFPR	História e Historiografia	-	-	Q
P2	Ciências Biológicas	UNESPAR	Educação Ambiental	-	-	Q/E
P3	Ciências Biológicas	PUCPR	Gestão Ambiental	Bioinformática	-	Q/E
P4	Pedagogia e geografia	UNINTER	Educação especial. Libras Educação do campo	-	-	Q
P5	Matemática	UNIFAEL	Educação Especial Psicologia, da matemática.	-	-	Q
P6	Pedagogia e História	UEPG	Psicopedagogia Metodologia do Ensino Religioso e Filosofia	Ensino de História: Educação Patrimonial	-	Q/E
P7	Ciências Biológicas	UTP	Educação Ambiental	Ensino de Ciências e Tecnologias	-	Q/E
P8	Matemática	UNOPAR	Ciências Matemática	Educação em Ciências e em Matemática	Educação em Ciências e em Matemática	Q/E

P9	Ciências Biológicas	UEM	-	Genética e Melhoramento	Engenharia de Bioprocessos Biotecnologia	Q/E
P10	História	UEM	História Social	Política	-	Q/E
P11	Ciências Biológicas	UEPG	Gestão ambiental Neuropedagogia na Educação	Ensino de Ciência e Tecnologia	-	Q/E
P12	Química industrial	UTFPR	Educação especial	-	-	Q
P13	Ciências Biológicas	UNIOESTE	Auditoria, Perícia e Gestão Ambiental Educação do Campo	Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	-	Q
P14	Pedagogia	UNIOESTE	Neuropsicologia Educação Especial	Educação em Ciências	-	Q
P15	Pedagogia	IFPR	-	-	-	Q/E
P16	Ciências Biológicas	UEPG	Neuropedagogia Gestão Escolar	-	-	Q
P17	Química	UFAM	Metodologia do Ensino de Química	Ciência e Tecnologia Ambiental	-	Q/E
P18	Pedagogia	UENP UNOPAR	-	-	-	Q/E
P19	Ciências Biológicas	UNIOESTE	-	Ciências Ambientais	-	Q
P20	Ciências Biológicas	UFPR	Pedagogia escolar	Ensino de ciências	-	Q/E

P21	Filosofia Sociologia Geografia Pedagogia	Unicentro Ulbra Faveni	Educação	-	-	Q
P22	Geografia e sociologia	ÍTALO e UNIP	Antropologia	-	-	Q/E
P23	Pedagogia	UTFPR	Psicopedagogia Gestão de Cidades Inteligentes	Ciência Tecnologia Sociedade Ambiental	-	Q/E
P24	Ciências Biológicas	UNIOESTE	Gestão Ambiental Docência e Tutoria no Ensino Superior Metodologias Ativas	Ciências Ambientais	-	Q/E
P25	Ciências Biológicas	UNICENTRO	Leitura e Ensino	Educação Ambiental	-	Q/E
P26	Comunicação Social Química Direito	UDC	-	-	-	Q/E
P27	Ciências Biológicas	PUCPR	Educação, Desenvolvimento e Meio Ambiente.	-	-	Q/E
P28	Letras Portugues	UTP	Alfabetização e Psicopedagogia	-	-	Q
P29	Ciências Biológicas	UFPR UNIPAR INTEREAD	Gestão Ambiental e Escolar Administração Supervisão Educacional Mídias na Educação	Gestão Ambiental	-	Q/E

P30	Ciências Biológicas	UFPR	Supervisão escolar	-	-	Q
P31	Geografia/ Pedagogia	UEPG UNINTER	Psicopedagogia	Ciências Sociais Aplicadas	-	Q/E
P32	Ciências Biológicas	UFPR	-	Ecologia e Conservação	-	Q
P33	Pedagogia	UFPR	Orientação educacional	Educação em ciências	-	Q/E
P34	Letras Português	UNICESUMAR	Língua Portuguesa e Metodologias Digitais	-	-	Q/E
P35	Pedagogia	DOM BOSCO	-	-	-	Q/E
P36	Geografia	FAMA	-	-	-	Q
P37	Pedagogia	UNIOESTE	Psicopedagogia	Ensino de ciências e matemática	-	Q
P38	Ciências Biológicas	UEPG	Ensino de Biologia e Química	Ensino de Ciências e Educação Matemática	-	Q/E
P39	Ciências Biológicas	UFPR	Educação Especial Design Educacional	Educação	-	Q
P40	Ciências Biológicas	UNIOESTE	-	-	-	Q
P41	Engenharia Florestal	UNICENTRO	Gestão Ambiental Segurança do Trabalho	-	-	Q/E

P42	Ciências Biológicas	UTFPR	Educação científica e tecnológica	Ciências e matemática	Tecnologia e Sociedade	Q
P43	Pedagogia e Ciências Biológicas	FAIBRA	Supervisão gestão e planejamento Educação História e cultura afro-brasileira	-	-	Q
P44	Ciências Biológicas	UFPR	Práticas de Física, Química e Biologia	-	-	Q/E
P45	Ciências Biológicas	UFPR	Magistério Superior	Educação	-	Q/E
P46	Letras Português	PUC e UFPR	Metodologia de espanhol como língua estrangeira	-	-	Q/E
P47	Ciências Biológicas	UNESPAR	-	-	-	Q
P48	Ciências Biológicas	FAFIJA	Educação Ambiental	Desenvolvimento Territorial Sustentável		Q/E
P49	Geografia	FAFIJAN	Metodologia da Geografia	Educação, sustentabilidade e tecnologia	-	Q/E
P50	Ciências Biológicas	UFPR	Ensino a Distância	Genética	Genética	Q
P51	Ciências Biológicas	UFMG	Investigação científica	-	-	Q/E
P52	Química	UEM	-	-	-	Q
P53	Química e Engenharia Química	UNIOESTE	Biologia e Química	Química	-	Q/E

P54	Ciências Biológicas	UEM	Anatomia Comparada Humana e Animal	Ciências	-	Q/E
------------	------------------------	-----	--	----------	---	-----

fonte: autor.