



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Câmpus de Bauru

**CRISTIAN OTÁVIO DE LIMA**

**AS INTER-RELAÇÕES ENTRE A CIÊNCIA E A SOCIEDADE:  
ESTUDO SOBRE ALGUMAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE  
GRADUANDOS EM FÍSICA**

Bauru  
2023

CRISTIAN OTÁVIO DE LIMA

**AS INTER-RELAÇÕES ENTRE A CIÊNCIA E A SOCIEDADE:  
ESTUDO SOBRE ALGUMAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE  
GRADUANDOS EM FÍSICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título Mestre em Educação para a Ciência, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Bauru.

Comissão Examinadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Beatriz Salemme Corrêa Cortela  
UNESP – Câmpus de Bauru  
Orientadora

Prof. Dr. Agnaldo Arroio  
USP – Câmpus de São Paulo

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Regina Teodoro Gatti  
UNESP – Câmpus de Bauru

Bauru  
2023

Lima, Cristian Otávio de.

As inter-relações entre a Ciência e a Sociedade:  
estudo sobre algumas Representações Sociais de  
graduandos em Física / Cristian Otávio de Lima, 2023  
149 f. : il., tabs.

Orientadora: Beatriz Saleme Corrêa Cortela

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual  
Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru, 2023

1. Educação CTS. 2. Formação inicial de  
professores. 3. Letramento científico. 4. Pós-verdade.  
5. Relações entre a Ciência, Sociedade e Política I.  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.  
II. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru



**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE CRISTIAN OTÁVIO DE LIMA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 17 dias do mês de maio do ano de 2023, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro Pós-Graduação FC, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de CRISTIAN OTÁVIO DE LIMA, intitulada **As inter-relações entre a Ciência e a Sociedade: estudo sobre algumas Representações Sociais de graduandos em Física**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. BEATRIZ SALEMME CORREA CORTELA (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Educacao / Faculdade de Ciencias - UNESP/Bauru, Prof. Dr. AGNALDO ARROIO (Participação Presencial) do(a) Faculdade de Educação / Universidade de São Paulo, Profa. Dra. SANDRA REGINA TEODORO GATTI (Participação Presencial) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. BEATRIZ SALEMME CORREA CORTELA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, que, mesmo sem terem tido a oportunidade de estudar, conseguiram me proporcionar essa chance. Seu amor incondicional, incentivo constante e apoio incansável foram essenciais para meu percurso acadêmico. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui. Agradeço por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim. Este trabalho é dedicado a vocês, em gratidão e amor eternos.

## AGRADECIMENTOS

À professora Dr.<sup>a</sup> Beatriz Saleme Corrêa Cortela pela sua dedicação e profissionalismo exemplares durante toda a orientação deste trabalho. Além disso, pelo carinho, acolhimento e confiança depositados em mim, o que foi fundamental para fortalecer minha confiança e permitiu que eu superasse desafios e concluísse esta dissertação. Sua orientação e apoio foram inestimáveis e contribuíram significativamente para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

À minha família, em especial meu pai Valtinho, minha mãe Aurélia e meu irmão Willian, por acreditarem em mim e investirem na minha educação. Vocês foram fundamentais na ampliação dos meus horizontes, tanto na minha jornada acadêmica quanto na minha jornada de vida. O apoio incondicional que recebi de cada um de vocês proporcionou um ambiente de amor, carinho e suporte que foram essenciais para a execução deste trabalho. O exemplo de dedicação, determinação e valores que cada um de vocês transmitiu tem sido uma fonte constante de inspiração para mim.

À Thaís, minha companheira, que esteve ao meu lado desde o início do processo do mestrado. Em momentos bons e ruins, ela foi uma presença constante, oferecendo seu apoio incondicional. A cada queda que enfrentei, ela me ajudou a levantar e encontrar a força necessária para continuar caminhando. Seu amor, companheirismo e solidariedade foram um exemplo inspirador e essenciais para o meu progresso.

À família da minha companheira Thaís, em especial à dona Sandra, ao Val, ao sr. Carmo, ao sr. Berto, Berto Jr., ao Thiago e à Mayara, por todo o carinho e acolhimento que me ofereceram ao longo desse processo. Vocês abriram as portas de suas vidas e lares para mim, tornando-me parte da família e proporcionando um ambiente acolhedor e reconfortante. Além disso, por proporcionarem as condições materiais necessárias para que eu pudesse escrever minha dissertação de mestrado com tranquilidade. Sua generosidade e cuidado foram fundamentais para que eu me sentisse amparado e encorajado durante essa jornada desafiadora.

Aos meus amigos de Bauru, em especial ao Victor, Kaku, Caio, Gabriel e Luan, por oferecerem abrigo após minha mudança de Bauru. Vocês abriram as portas de suas casas e me acolheram com generosidade e amizade, proporcionando abrigo para eu me estabelecer durante esse período de transição. Por meio desse gesto de apoio, vocês demonstraram verdadeira camaradagem e solidariedade, tornando essa fase da minha vida mais leve e confortável.

Ao Lucas, carinhosamente apelidado de meu "irmãozinho de orientação", por toda a sua prestatividade e ajuda ao longo deste trabalho. Sua dedicação e disposição em compartilhar seu conhecimento foram inestimáveis e fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus queridos amigos de graduação que permanecem até os dias de hoje, em especial ao Rafa, João Moraes, João Saccoman, Stevan e Erick Tadashi, por estarem ao meu lado nos momentos de dificuldade, compartilhando sentimentos e mostrando que era possível alcançar cada vez mais longe. Suas palavras de encorajamento, amizade e camaradagem foram fundamentais para superar obstáculos e manter-me motivado em direção aos meus objetivos.

Ao Pedrão, por editar meus vídeos que foram publicados em congressos ao longo desses dois anos de pandemia. Sua habilidade e dedicação na edição desses

materiais contribuíram significativamente para a comunicação, aprimoramento e divulgação dos resultados desta pesquisa.

Ao Carlinhos, um primo querido, pelas caronas frequentes de Barra Bonita até Bauru durante o período do mestrado e graduação. Sua disposição em ajudar e sua presença constante foram verdadeiros presentes, tornando essa jornada acadêmica mais leve e acessível.

Ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), pelos estudos e discussões que contribuíram para formar um olhar mais crítico e reflexivo a respeito do ensino de Ciências. Participar desse grupo foi uma experiência enriquecedora que ampliou minha compreensão sobre a importância da educação científica e seus desafios.

À banca de avaliação do mestrado, por todas as reflexões e pontuações ao longo do trabalho. Sua contribuição e avaliação criteriosa foram fundamentais para que o trabalho pudesse ser desenvolvido com excelência. Cada comentário e sugestão oferecidos por vocês permitiram que eu aprimorasse minha pesquisa e formasse um olhar mais crítico e refinado como pesquisador.

Muito obrigado a cada um de vocês, corroborando Newton (1676), “Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”.

“O sonho pela humanização, cuja concretização é sempre processo, é sempre devir, passa pela ruptura das amarras reais, concretas, de ordem econômica, política, social, ideológica etc., que nos estão condenando à desumanização. O sonho é assim uma exigência ou uma condição que se vem fazendo permanente na história que fazemos e que nos faz e refaz.”

Paulo Freire (1992, p. 51)

## RESUMO

Diversos autores têm defendido que aproximações entre a História, Filosofia, Sociologia da Ciência e a educação científica podem enriquecer o ensino de Ciências, tornando-o mais humanizado e crítico. Uma dessas abordagens é a educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que objetiva estimular diferentes olhares para os sentidos historicamente construídos a respeito da Ciência, Tecnologia e suas relações com a Sociedade. Considerando que a epistemologia está presente em currículos de Ciências e que parte considerável da concepção de Ciência ensinada parte dela, a preocupação aqui é dirigida a como licenciandos em Física representam algumas das relações entre a Ciência, a Sociedade e a Política. Em outras palavras, acredita-se que as concepções que professores trazem consigo podem influenciar não apenas suas crenças e modos de vida, mas também a forma como irão ensinar e/ou atuar posteriormente. Além disso, considerando a particularidade deste momento, decorrente da pandemia de COVID-19, em que ocorreram diversos eventos sociais e políticos, tais como os ataques à Ciência, campanhas midiáticas de supervalorização da Ciência, desinformação, movimentos antivacina, concepções terraplanistas, entre outros, considera-se que imagens distorcidas da Ciência podem ter sido amplamente difundidas, influenciando a percepção pública de Ciência. Nesse sentido, a presente pesquisa pretendeu responder às seguintes questões: Quais são as Representações Sociais (RS) que os licenciandos em Física da Unesp de Bauru construíram para si a respeito das relações entre a natureza da Ciência e a Sociedade? Como estes graduandos compreendem as influências sociais e políticas na atividade científica? Para tanto, em um estudo de caso único integrado, dividido em duas partes, foi feita uma breve retrospectiva a respeito da formação inicial de professores no Brasil, com ênfase a partir do ano de 1996, além de uma análise do contexto formativo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, *locus* da investigação, em busca de quais são os aspectos contemplados sobre a natureza da Ciência e as relações CTS. Na segunda, foram apresentadas e discutidas as RS constituídas por esses licenciandos. Para analisar as respostas, utilizou-se o Discurso do Sujeito Coletivo como abordagem metodológica, uma técnica fundamentada na teoria das Representações Sociais. Após a análise dos dados, foi possível constatar que mesmo após o processo formativo permanecem traços de RS de Ciência salvacionista, universal e filantrópica. Além disso, as RS dos participantes apontam para uma visão de: Ciência não neutra e que pesquisadores não são livres para escolher seu tema de pesquisa, por conta de fatores internos e externos à pesquisa; que a política controla a Ciência por meio do financiamento e das influências exercidas sobre as percepções sociais de CT. Com vistas ao cenário político, social e científico dos últimos anos, considera-se necessário um contexto formativo universitário que possibilite uma visão mais aprofundada no que diz respeito as relações CTS. Isto é, aquele que estimule reflexões a respeito de como a Ciência e a Tecnologia se inserem na sociedade atual, para que assim, o letramento científico de professores e alunos possa ser favorecido.

**Palavras-chave:** educação CTS. formação inicial de professores. letramento científico. pós-verdade. relações entre ciência, sociedade e política.

## ABSTRACT

Several authors have argued that approaches between History, Philosophy, Sociology of Science, and science education can enrich the teaching of Science, making it more humanized and critical. One of these approaches is Science-Technology-Society (STS) education, which aims to stimulate different perspectives on the historically constructed meanings of Science, Technology, and their relationships with Society. Considering that epistemology is present in Science curricula and that a significant part of the conception of Science taught is based on it, the concern here is directed towards how Physics education students represent some of the relationships between Science, Society, and Politics. In other words, it is believed that the conceptions that teachers bring with them can influence not only their beliefs and ways of life but also how they will teach and/or act later on. Moreover, considering the particularity of this moment, resulting from the COVID-19 pandemic, in which there have been various social and political events, such as attacks on Science, media campaigns to overvalue Science, misinformation, anti-vaccine movements, flat-earth beliefs, among others, it is considered that distorted images of Science may have been widely disseminated, influencing the public perception of Science. In this sense, the present research aimed to answer the following questions: What are the Social Representations (SR) that Physics students at Unesp Bauru have constructed for themselves regarding the relationships between the nature of Science and Society? How do these undergraduate students understand the social and political influences on scientific activity? To do so, in an integrated single-case study divided into two parts, a brief retrospective was made about the initial teacher education in Brazil, with emphasis from the year 1996, as well as an analysis of the formative context of the Physics education course at Unesp Bauru, the locus of the investigation, in search of the aspects covered about the nature of Science and STS relationships. In the second part, the SR constituted by these undergraduates were presented and discussed. The Collective Subject Discourse was used as a methodological approach to analyze the responses, a technique based on the theory of Social Representations. After the analysis of the data, it was possible to verify that even after the formative process, traces of a salvational, universal, and philanthropic view of Science remain. In addition, the SR of the participants point to a view of: Non-neutral science and that researchers are not free to choose their research topic, due to factors internal and external to the research; that politics controls science through funding and influences on social perceptions of ST. Considering the political, social, and scientific scenario of recent years, it is considered necessary to have a university formative context that allows for a deeper understanding of STS relationships. That is, one that stimulates reflections on how Science and Technology are inserted in current society, so that scientific literacy of teachers and students can be promoted.

**Keywords:** initial teacher training. post-truth. relations between science, society and politics. scientific literacy. STS education.

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 - SÍNTESE DO CONCEITO DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS POR AUTORES CLÁSSICOS</b> .....	53
<b>QUADRO 2 - SÍNTESE DE PARTE QUALITATIVA DO PROCESSO ANALÍTICO.</b> .....	88
<b>QUADRO 3 - IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES.....</b>	89
<b>QUADRO 4 - CATEGORIAS ELABORADAS DA QUESTÃO UM, INTENSIDADES E AMPLITUDES. ..</b>	90
<b>QUADRO 5 – IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES.....</b>	94
<b>QUADRO 6 - CATEGORIAS ELABORADAS DA QUESTÃO DOIS, INTENSIDADES E AMPLITUDES.</b>	94
<b>QUADRO 7 - IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES.....</b>	99
<b>QUADRO 8 – CATEGORIAS ELABORADAS DA QUESTÃO TRÊS, INTENSIDADES E AMPLITUDES.</b> .....	99
<b>QUADRO 9 – IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES... ..</b>	106
<b>QUADRO 10 – CATEGORIAS ELABORADAS DA QUESTÃO QUATRO, INTENSIDADES E AMPLITUDES.....</b>	107
<b>QUADRO 11 – IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES.</b>	113
<b>QUADRO 12 - CATEGORIAS ELABORADAS DA QUESTÃO CINCO, INTENSIDADES E AMPLITUDES</b> .....	114
<b>QUADRO 13 – IC COMPREENDIDAS PELO PESQUISADOR E RESPECTIVOS PARTICIPANTES.</b>	119
<b>QUADRO 14 – CATEGORIA ELABORADA DA QUESTÃO SEIS, INTENSIDADE E AMPLITUDE....</b>	120

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - ESTRUTURA CURRICULAR 1602 .....	22
<b>FIGURA 2</b> - ESTRUTURA CURRICULAR 1603.....	24
<b>FIGURA 3</b> - RELAÇÃO DE INGRESSANTES E EGRESSOS DO CURSO DE FÍSICA ENTRE 2006 E 2017. ....	28
<b>FIGURA 4</b> - ESTRUTURA CURRICULAR 1605.....	30
<b>FIGURA 5</b> - LINHA DO TEMPO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNESP DE BAURU, COMPREENDENDO OS PERÍODOS DE 1969-2005.....	34
<b>FIGURA 6</b> – SÍNTESE DO PROCESSO ANALÍTICO .....	62
<b>FIGURA 7</b> – TIPOS DE ESTUDO DE CASO .....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AC</b>	Ancoragem
<b>CEP</b>	Comissão de Ética em Pesquisa
<b>CFE</b>	Conselho Federal de Educação
<b>CSADH</b>	Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano
<b>CT</b>	Ciência e Tecnologia
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>DCN</b>	Diretrizes Curriculares Nacionais
<b>DSC</b>	Discurso do Sujeito Coletivo
<b>ECH</b>	Expressão-Chave
<b>FdC</b>	Filosofia da Ciência
<b>HdC</b>	História da Ciência
<b>IC</b>	Ideia Central
<b>IPEC</b>	Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases
<b>LDBEN</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>LTC</b>	Letramento Científico-Tecnológico
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MPEFIV</b>	Metodologia e Prática de Ensino de Física IV
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação
<b>PPC</b>	Projeto Pedagógico do Curso
<b>RS</b>	Representações Sociais
<b>USAID</b>	<i>United State for International Development</i>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>1. A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: MARCOS LEGAIS E O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA, LÓCUS DA INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1. A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UMA RETROSPECTIVA A PARTIR DE 1996. ....	13
1.2. O CASO DA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UNESP DE BAURU.....	19
<b>2. AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA E OS ESTUDOS CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES</b> .....	<b>36</b>
2.1. ASPECTOS CONTEMPLADOS SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS (DCN) DE 2015. ....	36
2.2. A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NA FORMAÇÃO DE ALUNOS E PROFESSORES.....	43
<b>3. ABORDAGEM METODOLÓGICA</b> .....	<b>52</b>
3.1. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS .....	52
3.2. O DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO.....	57
3.3. DELINEAMENTO DA PESQUISA, O INSTRUMENTO DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS E AS ETAPAS DA PESQUISA .....	63
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>70</b>
4.1. O UNIVERSO, A AMOSTRA E O PERFIL DOS PARTICIPANTES .....	70
4.2. PLANOS DE ENSINO DAS DISCIPLINAS FILOSOFIA DA CIÊNCIA, HISTÓRIA DA CIÊNCIA, METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO II E IV – POSSÍVEIS MARCAS CONCEITUAIS A SEREM DEIXADAS NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS. ....	75
4.2.1. <i>Metodologia e Prática de Ensino de Física II</i> .....	75
4.2.2. <i>Metodologia e Prática de Ensino de Física IV</i> .....	79
4.2.3. <i>História da Ciência</i> .....	82
4.2.4. <i>Filosofia da Ciência</i> .....	85
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES DOS DADOS OBTIDOS NAS QUESTÕES ABERTAS .....	88
<i>Questão 1</i> -.....	88
<i>Questão 2</i> -.....	93
<i>Questão 3</i> -.....	98
<i>Questão 4</i> .....	105
<i>Questão 5</i> -.....	112
<i>Questão 6</i> -.....	119
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>122</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>130</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>138</b>

## INTRODUÇÃO

A presente dissertação de mestrado pretende dar continuidade às investigações realizadas em 2020, durante a iniciação científica e o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujo objetivo foi o de delinear quais concepções de natureza da Ciência os graduandos em Física da Unesp/Bauru construíram para si, durante seu processo formativo na universidade. Estas análises resultaram em uma monografia e em um artigo<sup>1</sup>, publicado na *Revista Enseñanza de la Física*.

No artigo, apresentou-se e discutiu-se o perfil formativo esperado de concepções de natureza da Ciência (NdC), presentes na formação inicial desses graduandos, tendo por base os referenciais teóricos utilizados em uma das disciplinas do currículo de um curso de licenciatura em Física. Concluiu-se, entre outros pontos, que são priorizados referenciais que discutem questões internas do desenvolvimento científico. Na monografia, comparou-se o perfil do aluno a ser formado com aquele que foi constituído, indicando que mesmo após cursarem disciplinas que discutem as problemáticas do conhecimento, permanecem em suas representações concepções ingênuas, de viés positivista. Além disso, apesar de parte majoritária dos participantes afirmar que a Ciência é um produto social, que influencia e é influenciada por diversas esferas, no discurso dos entrevistados se apresentaram apenas os elementos internos da atividade científica.

Os estudos realizados naquele período resultaram em novas questões de pesquisa. Pretende-se, nesta investigação, analisar as Representações Sociais (RS) que graduandos em Física construíram no que diz respeito às relações entre Ciência e Sociedade, tendo como viés aspectos sociais e políticos da atividade científica. Com efeito, espera-se apresentar e discutir como esses alunos concebem as influências destas esferas sob a Ciência e vice-versa, uma vez que se compreende que são campos que se inter-relacionam e que as concepções destes graduandos podem influenciar a forma como irão ensinar e/ou atuar posteriormente.

O projeto da presente pesquisa foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP), no sítio da Plataforma Brasil, em janeiro de 2022, sendo aprovada

---

<sup>1</sup> LIMA, C. O.; CORTELA, Beatriz S. C.. Possíveis concepções sobre a natureza da ciência de graduandos em Física, no contexto de uma universidade pública brasileira. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 32, p. 223-231, 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/30998>. Acesso em: 05 de janeiro, 2021.

em março do mesmo ano, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética n. 55762022.2.0000.5398.

É fato que a maior parte da sociedade atual é permeada pela Ciência e a Tecnologia. Como consequência, as fronteiras desses campos, entendidas como um “[...] espaço de articulação, engajamento e negociação em constante movimento e que guarda, em si, a historicidade como o lugar da reflexão” (WATANABE, 2015, p. 71), muitas vezes, não são explicitadas e entendidas de forma clara. Exemplos disso são as teses da neutralidade científica (OLIVEIRA, 2008).

Além disso, outro fato que chama a atenção é a ascensão do termo *post-truth* (pós-verdade), que foi elencado pelo Dicionário de Oxford<sup>2</sup> em 2016 como a palavra do ano, um adjetivo “[...] relacionado a uma situação em que as pessoas são mais propensas a aceitar um argumento baseado em suas emoções e crenças, ao invés de um argumento baseada em fatos” (ORXFORD LANGUAGES, 2016, tradução própria). Como afirmado nesse artigo, o termo está presente na sociedade desde a última década e a frequência de seu uso aumentou, tornando-se um dos pilares em comentários políticos, principalmente na atualidade brasileira.

Tendo em vista os acontecimentos sociais e políticos dos últimos anos, como o cenário pandêmico em decorrência da COVID-19, movimentos antivacina, desinformação<sup>3</sup>, concepções terraplanistas, descredibilidade em certas áreas científicas e a produção/compras inadequadas de medicamentos com dinheiro público sem nenhum embasamento científico<sup>4</sup>, esta definição ilustra grandes problemáticas: o surgimento de pseudociências, o não entendimento das relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade, omissões nas tomadas de decisões sociais, o agravamento de desigualdades sociais e culturais, bem como a recusa à Ciência em certo grau.

Atentando-se à tais problemáticas, apesar de serem demasiadamente complexas e multifacetadas, um fator que pode contribuir para a diminuição destes problemas supracitados é a educação científica. Com vistas que o ensino de Ciências pode ocorrer de diversas formas e que a Educação Básica é um ambiente propício às

---

<sup>2</sup> OXFORD LANGUAGES. Word of the year 2016. Disponível em: <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>. Acesso em: 24 out. 2021.

<sup>3</sup> Aqui compreendida como uma informação “[...] criada e espalhada como verdade para influenciar a opinião pública, obscurecer a verdade, e/ou obter alguma reação que sirva ao propósito do desinformador” (NEMER, 2020, p. 1).

<sup>4</sup> JUNQUEIRA, D. Gasto de R\$ 1,5 mi com cloroquina pelo Exército não teve aval do Ministério da Saúde, diz Mandetta. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2020/06/gasto-de-r-15-mi-com-cloroquina-pelo-exercito-nao-teve-aval-do-ministerio-da-saude-diz-mandetta/>. Acesso em: 24 out. 2021.

práticas educativas, dirige-se a preocupação a como futuros professores de Física compreendem a natureza da Ciência, sobretudo a respeito de como representam as relações entre as diversas esferas que a compõem. Pois, conforme Cachapuz *et al.* defendem,

[...] torna-se necessário explorar aspectos da epistemologia que possam ser relevantes para certos aspectos da educação científica. A epistemologia está necessariamente implícita em qualquer currículo de ciências. É dela, em boa parte, a concepção de ciência que é ensinada. [...] o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajudando-os na preparação e na orientação a dar às suas aulas e dá um significado mais claro e credível às suas propostas (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 73)

Nesse sentido, foi delineado um estudo de caso único integrado e de tipologia comum<sup>5</sup>, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre como os alunos do curso de licenciatura em Física da Unesp/Bauru entendem algumas das relações entre a Ciência e a Sociedade, tendo em vista alguns aspectos sociais e políticos. Isto é, as relações entre a Ciência e a Sociedade; entre Política e Ciência; o discurso político, implicações científicas e sociais; a questão da liberdade do pesquisador sobre o que é pesquisado; a questão da neutralidade científica; e, também a respeito de como estes graduandos avaliam sua própria formação no que tange as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Ao compreender o contexto de formação e como estes futuros professores representam tais relações, de uma maneira mais generalizada, espera-se contribuir para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores não só de Física, mas também na área de Ciências da Natureza, tendo em vista que os (con)textos formativos em universidades públicas se apresentam, em muitos aspectos, bastante similares.

Tem-se como objetivo geral explicitar e analisar as Representações Sociais que os graduandos em Física podem ter construído ao longo de sua formação acadêmica no que diz respeito às relações entre a Ciência e Sociedade, tendo como viés alguns aspectos sociais e políticos.

Dentre os objetivos específicos da pesquisa, podem ser elencados:

---

<sup>5</sup> Conforme explicitado no item 3.3.

- Compreender e discutir os consensos e as controvérsias referentes às práticas educativas sobre a natureza da Ciência presentes na literatura, na legislação e que podem ser detectados a partir dos ideários formativos pretendidos no Projeto Pedagógico do Curso e nos planos de ensino de diferentes docentes no curso de licenciatura em questão;
- Delinear, a partir dos referenciais teóricos adotados por docentes neste curso, quais as possíveis compreensões das relações CTS que podem ser construídas pelos graduandos a partir do contexto de formação;
- Investigar as Representações Sociais dos participantes da pesquisa referente às relações entre a Ciência e a Sociedade, por meio da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo, buscando relação com o que os estudos presentes na literatura dizem.

Espera-se, também, detectar possíveis obstáculos epistemológicos que poderão se refletir nas futuras práticas de professores da Educação Básica, ansiando que, por meio deste estudo, seja possível criar um espaço de reflexão a respeito de cursos de licenciaturas em Física, Química e Biologia, pretendendo a promoção de uma sociedade com mais equidade, justa e sustentável.

Assim, pretendeu-se nessa investigação responder às seguintes questões: 1. Quais são as Representações Sociais (RS) que os licenciandos em Física da Unesp de Bauru construíram para si a respeito das relações entre a natureza da Ciência e a Sociedade? 2. Como estes graduandos compreendem as influências sociais e políticas na atividade científica?

Para tanto, a pesquisa foi dividida em duas grandes partes. Na primeira, serão apresentados estudos sobre os contextos de formação de professores no Brasil, num recorte com ênfase a partir de 1996, e do curso de licenciatura em Física da Unesp, campus Bauru, em busca de quais são os aspectos contemplados sobre a natureza da Ciência e as relações CTS. Além disso, em busca de consensos e controvérsias referentes às práticas educativas que levam em conta a natureza da Ciência e as relações CTS, apresenta-se, também, a análise da matriz curricular do curso, os ideários formativos pretendidos no Projeto Pedagógico de Curso (PPC), o perfil socioeconômico dos alunos, o perfil profissional dos docentes formadores, além do levantamento sobre como autores de renome compreendem o ensino das relações entre a Ciência a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência podem proporcionar à educação científica destes graduandos.

Na segunda parte, com objetivo de levantar e discutir as RS a respeito das relações CT constituídas pelos graduandos ao longo de sua formação, a presente pesquisa adotou uma perspectiva de caráter quali-quantitativo, recorrendo-se ao referencial metodológico da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), desenvolvida por Lefevre e Lefevre (2012), usualmente empregada em pesquisas de atribuições de sentidos sociais, e que tem sua origem na teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici (1961), ambas apresentadas ao longo do texto.

No capítulo de resultados e discussões, serão apresentados os dados obtidos por meio do instrumento de constituição de dados, que reunia questões abertas e fechadas, em busca de delinear o perfil formativo dos participantes e como estes representam as relações CTS.

Nas considerações finais aponta-se que mesmo apesar de serem fornecidos subsídios para a discussão de alguns temas da educação CTS, nas diferentes disciplinas do curso que problematizam concepções tradicionais de Ciência e Tecnologia, ainda permanecem traços de RS salvacionistas e universais. Ou seja, na maioria das RS apresentadas pelos licenciandos há um pressuposto de linearidade entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, além de concepções de uma Ciência neutra e/ou filantrópica, que podem corroborar visões cientificistas. No entanto, a maioria das RS obtidas indicam que pesquisadores não são livres para escolherem seu tema de pesquisa, por conta de fatores internos e externos à pesquisa; que a política controla a Ciência por meio do financiamento e das influências exercidas sobre as percepções sociais de CT; e que vieses individuais de cientistas, a influência do contexto cultural, histórico, político e social perpassam todo o processo da atividade científica, dessa forma, a Ciência é representada como não neutra.

Tendo em vista o letramento científico e o aperfeiçoamento da formação dos professores, além do cenário social e político decorrente da pandemia de COVID-19<sup>6</sup>, reitera-se a necessidade de contextos formativos que estimulem reflexões a respeito de como a Ciência e a Tecnologia se inserem na Sociedade atual, que discutam a questão da neutralidade e da objetividade científica, além da incorporação de discussões políticas a respeito da Ciência e da Tecnologia, para que assim, sejam possibilitados olhares mais críticos e profundos a respeito das relações CTS.

---

<sup>6</sup> que pode ter contribuído para alterar a maneira como as pessoas representam e compreendem a Ciência. Exemplos que podem ser citados são: os diversos ataques feitos à Ciência; a defesa exacerbada da Ciência por parte das mídias; as limitações da Ciência; a desinformação, entre outras.

## **1. A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: MARCOS LEGAIS E O CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA, LÓCUS DA INVESTIGAÇÃO**

Neste capítulo, apresenta-se uma breve retrospectiva a respeito da formação inicial de professores no Brasil, em busca de compreender a legislação, as exigências, a formação oferecida, o papel atribuído aos professores, bem como os aspectos contemplados sobre a natureza da Ciência e das relações CTS na formação inicial de professores de Física, derivados dos vários contextos formativos. Além disso, apresenta-se como as legislações discutidas foram atendidas pelo curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, com vistas a construir uma compreensão sobre o contexto de produção em que as Representações Sociais a respeito das relações CTS podem ser constituídas.

### **1.1. A formação inicial de professores: uma retrospectiva a partir de 1996.**

Opta-se, aqui, por apresentar uma breve retrospectiva a respeito da formação inicial de professores no Brasil, com ênfase a partir dos anos de 1996. Considera-se esse um importante marco na Educação do Brasil, ao se levar em consideração os diversos movimentos sociais e políticos que antecederam a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9394/96 (BRASIL, 1996), bem como as mudanças no âmbito educacional por ela ocasionadas, isto é, um novo paradigma educacional.

Azevedo *et al.* (2012), em uma pesquisa documental, na perspectiva histórico-crítica, discutem a trajetória e as perspectivas da formação de professores da Educação Básica, com o objetivo de explicitar as exigências, a formação oferecida e o papel atribuído aos professores, derivados dos vários contextos formativos.

Para as autoras supracitadas, de 1930 até 1960, a perspectiva formativa baseava-se na racionalidade técnica. Ou seja, o professor era visto como um especialista que deveria transmitir conhecimentos, aplicando regras derivadas de seus conhecimentos específicos e pedagógicos. Naquela época, a estrutura curricular que vigorava nos cursos de licenciatura foi conhecida como “modelo 3+1”, isto é, os três primeiros anos eram destinados às disciplinas específicas para a formação de bacharéis e, no último ano, disciplinas didático-pedagógicas, visando a formação do professor. Como defendem Nardi e Cortela (2015) e Cortela, Gatti e Nardi (2020), esta visão ainda está presente no ideário formativos de docentes universitários,

principalmente dos bacharéis que atuam como formadores nos cursos de licenciatura na área de Ciências da Natureza.

Segundo Silva (1999 *apud* AZEVEDO *et al.*, 2012), até os dias atuais existem resquícios desse modelo formativo, tais como a fragmentação entre as áreas de conhecimento (formação específica *versus* formação pedagógica), a prioridade dada à teoria em relação à prática, bem como a ideia de que para ser um bom professor basta o domínio da área de conhecimentos específicos. Ocorre, também, que nos cursos conhecidos como “bach-lic”, alunos cursam primeiro todo o bacharelado e depois voltam fazer a licenciatura, descaracterizando a Prática Como Componente Curricular em todo o curso, termo que será conceituado mais adiante.

Corroborando esta afirmativa, para Almeida (2012) a maioria dos professores universitários têm dificuldade em admitir e reconhecer a importância das dimensões didáticas e pedagógicas no ato de ensinar. A autora argumenta que esta resistência é decorrente, entre outras causas, da herança do paradigma hegemônico das ciências exatas e da natureza, segundo o qual os conteúdos específicos têm mais peso na formação inicial do que aqueles de natureza didático-pedagógica. Talvez por isso, o ideário formativo do “bach-lic” e não do “lic-bach” presentes em muitos cursos ainda permanece.

Com as mudanças políticas e sociais que ocorreram no país a partir dos anos de 1950, que visavam atender a modernização do Estado e considerar diversas demandas sociais, a LDBEN n. 4.024/61 (BRASIL, 1961) foi promulgada. Em seu texto, estavam presentes elementos como os objetivos da Educação Brasileira; o direito à Educação; a liberdade de ensino; a administração do ensino; os sistemas de ensino, entre outros.

Naquele mesmo período, o Conselho Federal de Educação (CFE), mediante o Parecer 262/62 (BRASIL, 1962)

[...] regulamentou os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores. Esse Parecer estabelecia, entre outros, que os currículos mínimos das licenciaturas compreendiam as matérias fixadas para o bacharelado, além de incluir estudos sobre os alunos e o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, mantinha a fórmula “3+1”. (AZEVEDO *et al.*, 2012)

Como apontam Nardi e Cortela (2015) a partir de 1964, durante o regime militar, diversos convênios foram assinados entre o Brasil e os Estados Unidos, também no

que diz respeito ao sistema educacional. Um destes, firmado entre o Ministério da Educação (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID), foi o acordo MEC-USAID, que tinha por objetivo implantar o modelo norte-americano nos diversos níveis de ensino do país, principalmente nas universidades brasileiras. De acordo com Cortela (2011), o primeiro deles foi assinado em 1964 e o último em 1968, com vigência até 1971.

O que estava implícito nesses acordos era a desnacionalização cultural específica que, conforme aponta Florestan Fernandes (1989)

Esse modelo, que corresponde no essencial ao que deve ser formalmente a universidade hoje, calcava-se em receitas norte-americanas, absorvidas de uma missão mista e partidária de especialistas brasileiros e norte-americanos. Quer dizer, é a universidade de uma colônia, a universidade que a metrópole aconselha que exista na colônia! Foi muito grave que professores brasileiros tivessem aceitado esse diálogo e muito mais grave ainda que um governo militar adotasse como objetivo imitar o poder imperial. Esse é um processo de desnacionalização cultural específico, pelo qual nós dançamos de acordo com a música que se toca no centro e os centros decidem o que nós devemos fazer, e nós fazemos (FERNANDES, 1989, p. 181 *apud* PINA, 2011, p. 167).

Esse acordo foi alvo de diversas manifestações, principalmente por parte do Movimento Estudantil, reivindicando-se que esse poderia levar à privatização do ensino no Brasil (MENEZES, 2001).

Derivadas desse acordo, diversas reformas no ensino foram aprovadas e implantadas, conforme a legislação. Exemplo disso é a criação das Licenciaturas Curtas, que objetivavam uma formação mais rápida e generalista, visando atender a nova demanda por professores. Isto é, oferecia-se uma formação geral de dois anos e, caso o aluno desejasse, o mesmo poderia cursar mais um ano, obtendo sua licenciatura plena em uma área específica. Ou seja, na mesma lógica do modelo “3+1”, funcionando agora no modelo “2+2”.

Conforme apontam Nardi e Cortela (2015), até a década de 1970, o ensino primário constituía o primeiro estágio da Educação Formal. Era composto por quatro séries de um ano cada, com a oportunidade de o aluno cursar mais duas séries, ditas complementares, visando ampliar seus conhecimentos e a formação para o trabalho. A conclusão dessa etapa possibilitava o ingresso no ensino ginásial. Por sua vez, o ensino ginásial era constituído por mais quatro anos seriados, equiparando-se à

segunda etapa do ensino fundamental (atual). Ao concluir essa etapa, caso o aluno desejasse, poderia ingressar no colegial, correspondente ao atual ensino médio.

A partir da década 1970, com a criação da Lei n. 5.692/71 (BRASIL, 1971), o ensino primário foi fundido ao ginásial, agora denominado ensino de 1º grau, e o colégio nomeado como ensino de 2º grau, de cunho profissionalizante. A ideia era oferecer uma suposta “profissionalização” em nível médio, desestimulando o acesso da classe trabalhadora ao ensino superior (NARDI, CORTELA, 2020). Além disso, como apontam os mesmos autores, houve a implantação do exame vestibular como forma de acesso às universidades públicas, também como mecanismo de bloqueio.

Conforme Guedes (2002 *apud* AZEVEDO *et al.*, 2012, p. 1006) a lei supracitada apontava em sentidos opostos à realidade social, política e econômica do país, “[...] o que provocou, no fim da década de 70, amplas discussões sobre a Educação no Brasil, em que a formação de professores passou a ser tema de referência, culminando na reformulação dos cursos de licenciaturas em geral”. Naquela época, a ideia era formar professores tecnicamente competentes. Nesse sentido, a formação de professores pautava-se na instrumentação técnica, em busca de uma melhor eficiência e eficácia no ensino.

Além disso, apesar de ser um avanço no processo de escolarização da população, que em seu Art. 20 trazia a obrigatoriedade da escolarização dos 7 aos 14 anos, na área de Ciências, a formação de professores no modelo das licenciaturas curtas, conforme Cortela (2011, p. 54) “[...] acarretou, entre outras coisas, o empobrecimento cultural e científico do profissional, a proliferação de “faculdades de final de semana” e a não profissionalização em nível médio que se tanto se propalava na LDB 5692/71”.

As discussões para reverter esse quadro tomaram corpo ao final da década de 1970, as quais almejavam alternativas para a formação de professores que correspondessem às exigências de uma sociedade em mudança, ou seja, a necessidade de profissionais críticos e conscientes de seu papel como educadores (AZEVEDO *et al.*, 2012). Isto é, a ideia da educação como transformadora de realidades.

Já na década de 1980, momento de abertura política no país, importante para a pluralidade de ideias, ideais democráticos e a preocupação com a formação cidadã, se buscou certo distanciamento do que já vinha sendo proposto até então. Segundo Candau (1984 *apud* VEIGA *et al.*, 2014)

[...] nesse momento, começa-se a despertar para a importância da dimensão política até então silenciada pela perspectiva instrumental fundada na “neutralidade técnica” (...) que vê a prática pedagógica exclusivamente em função das variáveis internas do processo de ensino-aprendizagem, sem articulação com o contexto social em que a prática se dá. (CANDAUI, 1984, p. 19 *apud* VEIGA *et al.*, 2014, p. 80)

Nesse sentido, surgem novas discussões a respeito da formação inicial de professores, principalmente em decorrência dos trabalhos de Schön<sup>7</sup> e Shulman<sup>8</sup>, que trazem ideias como a do professor reflexivo e conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), respectivamente, e que levam em consideração os saberes da prática, o compromisso político com as camadas populares, ideais de transformação social, bem como a busca pela unidade entre teoria-prática (AZEVEDO *et al.*, 2012).

Nos anos 1990, é intensificada a articulação entre ensino e pesquisa. Segundo Simões e Carvalho (2002, p. 161) “A questão central relativa à formação inicial de professores no ensino médio gravita em torno da necessária e complexa relação a ser estabelecida entre a teoria e a prática”. Em decorrência desse movimento, resultante de um conjunto de forças, isto é, a partir de uma junção de interesses, surge como dispositivo de lei, no ano de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), que ocasionou diversas mudanças na Educação do país e também na formação de professores. Para Cortela (2011)

[...] o lema educacional da atual LDB defende que o objetivo da Educação é o de formar o cidadão-trabalhador-estudante e que essa aprendizagem deve incluir, além dos conhecimentos específicos de cada profissão, a ética, a autonomia intelectual e a compreensão dos processos científicos e tecnológicos envolvidos na produção de bens e tecnologias. (CORTELA, 2011, p. 47)

Segundo Pereira (2007), no que diz respeito à formação de professores, um dos principais pontos modificados foi a separação entre disciplinas de conteúdo específico e as pedagógicas, rumo a superação da dicotomia entre a teoria e a prática, que contribuíram fortemente para a fragmentação dos cursos de formação de professores. Nesse sentido, houve a extinção da Licenciatura Curta, pois conforme o

<sup>7</sup> SCHÖN, D.A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

<sup>8</sup> SHULMAN, L. S. Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In: WITTRÖCK, M. (Ed.) **La investigación de la enseñanza I**. Barcelona, Buenos Aires – México. Paidós, 1989.

documento, era exigido a associação entre teoria e prática. Naquele momento, passou a ser obrigatório nos cursos de formação de professores a inclusão de 300 horas de Práticas de Ensino, mediante o art. 65 (BRASIL, 1996).

É importante ressaltar que a LDB 9394/96 surge baseada no princípio do direito universal da Educação a todos, presente no art. 205 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), no qual

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o **exercício da cidadania** e sua **qualificação** para o trabalho. (BRASIL, 1988, Art. 205, grifos do autor)

Nessa perspectiva, a lei promulga objetivos das diferentes etapas formativas dos educandos. Em relação ao ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, tem a finalidade de:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;  
**II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando**, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;  
**III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;**  
**IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.** (BRASIL, 1996, Art. 35, grifos do autor)

Em relação à Educação Superior, entre outros, os objetivos de destaque são

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;  
IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;  
VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;  
VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (BRASIL, 1996, Art. 35)

Além disso, em seu art. 214, é estabelecido o Plano Nacional de Educação (PNE), com duração decenal e que tem por objetivo

[...] articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a:

I - erradicação do analfabetismo;

II - universalização do atendimento escolar;

III - melhoria da qualidade do ensino;

IV - formação para o trabalho;

**V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.**

VI - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto. (BRASIL, 1988, Art. 214, grifos do autor).

É possível perceber certa movimentação no âmbito da promoção da educação científica no país. Compreende-se, aqui, que esse é um dos fatores-chave para a construção da cidadania, tendo em vista que o letramento científico enquanto prática social

[...] implica a participação ativa do indivíduo na sociedade, em uma perspectiva de igualdade social, em que grupos minoritários, geralmente discriminados por raça, sexo e condição social, também pudessem atuar diretamente pelo uso do conhecimento científico (ROTH, LEE, 2004 *apud* SANTOS, 2007, p. 480).

A seguir, apresenta-se como as legislações discutidas ao longo desse capítulo foram postas em prática, resultando em diferentes reformulações no PPC do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, *lócus* dessa investigação.

## **1.2. O caso da licenciatura em Física da Unesp de Bauru.**

Para que se possa analisar de forma crítica o contexto no qual são formadas as Representações Sociais a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade de licenciandos em Física, da Unesp de Bauru, se fez necessário refletir a respeito do contexto de produção do curso em si e a constituição do perfil formativo pretendido para os egressos. Nesse sentido, serão apresentados, a seguir, os diversos períodos e transformações pelos quais o curso em análise passou (e ainda

passa) por reformulações, bem como os marcos legais que embasaram tais adequações.

A constituição do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru tem uma longa história. Sua gênese tem início na Fundação Educacional de Bauru (FEB), em 1969. Segundo Kussuda (2017), o curso foi fundado sob a égide da LDB 4.024/61, que garantia autonomia à universidade, nos Pareceres 296/62 e 297/62; além das Resoluções s/n. de 17 de novembro de 1962 e de 23 de outubro de 1962, do Conselho Federal da Educação (CFE), que definiam a duração e o currículo mínimo para a formação de professores de Física e Química, cursos então oferecidos pela instituição de ensino superior (IES).

Ou seja, sua fundação se deu pouco depois do início do período conhecido como Ditadura Militar de 1964 e sua primeira turma de licenciatura plena em Física foi formada no ano de 1972. Um período conturbado, também para o ensino superior, quando foi sancionada a lei n. 5540, de 1968, que fixou normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e deu outras providências. Além do Ato Institucional n. 5, um dos dezesseis atos emitidos por presidentes militares no período e que resultou na perda de mandatos de parlamentares contrários aos governos, intervenções ordenadas pelo presidente nos municípios e estados, na suspensão de quaisquer garantias constitucionais das pessoas e também o afastamento e exílio de importantes educadores brasileiros, como Paulo Freire, por exemplo.

No ano de 1969, o curso de licenciatura em Física era oferecido no período diurno, sendo que a partir de 1975, passou a ser oferecido também no período noturno. Em 1978, passou a ser oferecido exclusivamente no período noturno.

Na década de 1970, a partir da Resolução 30/74, do CFE, de uma Licenciatura Plena e Específica em Física o curso foi transformado em uma Licenciatura Curta em Ciências, com Habilitação em Física. Essa resolução, elaborada sem consulta prévia à comunidade acadêmica, tendo como principal premissa a implantação de uma concepção de Ciência integrada, acarretou na abolição das formações específicas. Isto é, procurava-se

[...] estabelecer uma formação única para professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática, e aligeirar a formação de professores para o 1º grau. Ou seja, a nova resolução impõe a conversão de todos os cursos existentes de formação de professores, seja de biologia, física, matemática e química para licenciatura em Ciências, com

complementação em habilitações para o professor poder trabalhar no 2º grau. (SANTOS, 2022, p. 538)

Nesse momento, de acordo com Nardi e Cortela (2015, p. 11), deixou-se de enfatizar a formação do cidadão “[...] não mais necessária em um Estado forte, para se empenhar na formação do trabalhador de nível médio, o currículo foi modificado passando a ter características profissionalizantes”.

Conforme Araújo e Vianna (2008) relatam, diversas manifestações das sociedades científicas foram feitas diante dessa resolução, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Sociedade Brasileira de Física (SBF). Segundo os autores, os principais pontos de divergência materializavam-se diretamente no perfil profissional dos professores de Ciências, no qual se abandonaria a formação específica, formando-se professores polivalentes. Dentre outros argumentos, eram apresentados:

- i) *Conflitos na abrangência do currículo e o tempo disponível* – Muitos conteúdos e pouco tempo disponível para sua integralização e assimilação;
- ii) *Uma formação que leve em conta a ciência integrada* – A justificativa para a formação de um profissional polivalente decorria do argumento que se devia estimular a integração de várias áreas especializadas. No entanto, conforme argumentado não se existia apoio histórico para o desenvolvimento da mesma;
- iii) *A separação das licenciaturas e os bacharelados* – Na Resolução, argumentava-se a respeito da necessidade de se ensinar várias Ciências. As críticas tecidas foram a respeito da duplicação de disciplinas e sobrecarga financeira, com riscos da marginalização das licenciaturas, acentuando os preconceitos existentes contra a profissão docente;
- iv) *Relatos de experiências concretas de licenciaturas polivalentes curta* – Nesse ponto, a SBPC argumentava que existia um baixo índice de rendimento nos cursos, baixa procura nos vestibulares, além da superficialidade da formação. (ARAÚJO; VIANNA, 2008, p. 8)

Além disso, foram estabelecidas diretrizes para a formação de professores na área de Ciências, Física, Química e Biologia; fixando, também, um currículo mínimo que dividia “[...] a formação do professor de Ciências em duas etapas: a formação para o 1º grau correspondendo a 1.800 h e a formação para o 2º grau em habilitação específica correspondendo a 1.000 h.” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 170). A formação de primeiro grau era destinada aos profissionais que pretendiam trabalhar como professores de Ciências, no nível de 1º grau (correspondente aos anos iniciais e finais do atual ensino fundamental) e a formação específica seria necessária aos que iriam atuar no 2º grau (correspondente ao atual ensino médio).

O período de 1984 a 1986 foi marcado pela transição da FEB para a Universidade de Bauru (UB), que possibilitou a inserção da pesquisa e da extensão nessa instituição. Os trâmites levaram aproximadamente um ano e meio, desde o desenvolvimento do anteprojeto de universidade até o encaminhamento dos documentos à Prefeitura Municipal de Bauru, para que fosse possível a instalação da UB, em 1985, composta pelas Faculdades de Engenharia, Tecnologia, Ciências e Artes e Comunicações.

Entre 1988 a 1990, ocorreu outra transição: a Universidade de Bauru foi encampada pela Unesp. Nesse momento, a universidade saiu do setor privado para o público, objetivando financiamento do Estado para uma melhora de qualidade na Instituição. No dia 16 de agosto de 1988, a Unesp incorporou a UB.

Entre 1990 a 1996, houve a extinção da Licenciatura Curta, além de o curso ser reconhecido pelo MEC. Naquela época, após a abertura política e influenciada pelo modelo neoliberal, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9.394/96. As legislações, então, solicitavam que os currículos propiciassem a associação entre teoria e prática. Até então, a estrutura curricular do curso (1602) atendia ao modelo “3+1” e esteve vigente até 2005, visando atender não somente às legislações como também foram decorrentes de resultados de pesquisa realizada no mesmo curso (CORTELA, 2004).

**Figura 1** - Estrutura Curricular 1602

		1º ANO		2º ANO		3º ANO		4º ANO	
		1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
DISCIPLINAS		Física Geral I	Física Geral II	Física Geral III	Física Geral IV	Física Geral V	Estrutura da Mat. I	Estrutura da Mat. II	Evol. Conc. Física
		Lab. de Fis. Geral I	Lab. de Fis. Geral II	Lab. de Fis. Geral III	Lab. de Fis. Geral IV	Lab. de Fis. Geral V	Mecânica Analítica	Lab. Estr. Mat.	Prat. Ens Fis.VI
		Física Comp I	Física Comp II	Química Geral	Termodinâmica	Física Mat.I	Instr. Ens. Física I	Instr. Ens. Física II	Prat. Ens Fis.VII
		Cálculo Dif. e Int. I	Cálculo Dif. e Int. II	Cálculo Dif. e Int. III	Cálculo Dif. e Int. IV	Eletromag.	Prat. Ens Fis.I	Estr. Func. Ens. Fund. e Médio	Optativa
		Geometria Analítica	Cálculo Numérico	Lab. Quim. Geral e Inorg.	Química Orgânica	Lab. Eletromag.	Prat. Ensino Fis.III	Prat. Ens Fis.II	Optativa
				Álgebra Linear		Psicol. Educ. I	Didática	Prat. Ens Fis.IV	
						Psicol. Educ. II	Prat. Ens Fis.V		
Total Semestre		22	22	22	20	22	25	25	24

Fonte: Cortela, 2011, p. 158.

Até aquele momento, o curso era composto por 182 créditos (2730 horas/aula), dentre os quais eram destinados às disciplinas pedagógicas 312 horas/aulas de Práticas de Ensino, nas quais estavam inclusos os estágios supervisionados.

Vale lembrar que entre 1996 e 2001, houve a criação de pós-graduações na instituição, o que permitiu a formação de mestres e, posteriormente, em 2003, foi criado o programa de doutorado, possibilitando a formação de doutores na área de ensino. Exemplo disso é o Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, pertencente à Faculdade de Ciências, que contribuiu com o curso de licenciatura em questão de forma muito relevante, com pesquisas que enfocaram diferentes pontos do curso, como no caso da presente pesquisa (CAMARGO, 2007; CORTELA, 2004; CORTELA, 2011; KUSSUDA, 2012; MARCHAN, 2011, entre outros).

No ano de 2001 houve a aprovação do parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CES 1.304/2001<sup>9</sup>, que por meio de suas diretrizes curriculares, acenava à formação geral para todos os físicos, dividindo-os em perfis específicos: Físico-Pesquisador, Físico-Educador, Físico-Tecnólogo e Físico-Interdisciplinar. Baseado em um modelo de competências e habilidades a serem desenvolvidas, por meio de um núcleo comum (conforme especificado no documento, aproximadamente 50% da carga horária), buscavam a flexibilidade do currículo com a premissa de oferecer alternativas aos egressos, o que acabou por contribuir com confusões na elaboração de um novo PPC de curso entre 2002 e 2005.

Em 2002, mais algumas Resoluções entraram em vigor, como a CNE/CP 1 e CNE/CP 2, apontando-se novas diretrizes para a reformulação dos cursos de licenciatura, bem como as cargas horárias dos cursos de graduação. Objetivando a adequação às novas legislações, o curso passou por uma nova reestruturação, culminando na implantação da estrutura curricular 1603 (figura 2), no ano de 2006.

---

<sup>9</sup> BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Parecer CNE/CES nº 1.304: Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Aprovado em 06 nov. 2001, homologado em 04 dez. 2001. Publicado no DOU em 07 dez. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>. Acesso em 23 jan. 2023.

Figura 2 - Estrutura curricular 1603

		1º ANO		2º ANO		3º ANO		4º ANO	
		1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
DISCIPLINAS		Física I	Física II	Física III	Física IV	Fis.Mat.	Física Moderna I	Física Moderna II	Introdução à Mecânica Quântica
		Laboratório de Física I	Laboratório de Física II	Laboratório de Física III	Laboratório de Física IV	Elementos de Álgebra Linear	Mecânica Clássica	Lab Física Moderna	Filosofia da Ciência
		Met. e Prat. de Ensino Física - I	Met. e Prat. de Ensino Física II	Met. e Prat. de Ensino Física III	Met. e Prat. de Ensino Física IV	Met e Prat. de Ensino Física V	Org. Escolar	Instr. para o Ensino da Física	Estágio Sup. IV
		Cálculo Dif. e Int. I	Cálculo Dif. e Int. II	Cálculo Dif. e Int. III	Cálculo Dif. e Int. IV	Estágio Sup. I	Estágio Sup. II	Estágio Sup. III	Optativa
		Cálculo Vetorial e Geom. Analítica	Química Geral e Inorgânica	Física Comput. I	Física Comput. II	Psicol. da Educ.	Ciência, Tec., Soc. e Meio Ambiente	Didática das Ciências	Optativa
			Lab. de Química Geral e Inorgânica.	História da Ciência	Termodinâmica	Eletromag		Introd. à Pesquisa de Ensino de Ciências	
Total Semestre		20	22	24	24	24	24	24	26

Fonte: Cortela, 2011, p. 158.

Nessa estrutura curricular (e também na 1605 (figura 4), que será descrita mais adiante): no eixo um, em vermelho, denominado de *Formação de conhecimentos básicos de Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos*, são trabalhados conhecimentos específicos de Física, Química e Matemática, necessários à formação do professor de Física.

No eixo dois, em azul, são os conhecimentos voltados para a formação dos conhecimentos *Didático-Pedagógicos do professor de Física*. Este eixo busca contemplar as disciplinas que consolidarão os conhecimentos referentes às abordagens pedagógicas para o exercício da docência, tais como os conhecimentos didático-metodológicos, conhecimentos específicos em relação aos processos de ensino e aprendizagem, organização do tempo e do espaço pedagógico, entre outros, com base nas racionalidades prática e crítica.

Por fim, o eixo três, em verde, denominado de *Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano*, contempla os conteúdos que são o foco maior deste trabalho. As disciplinas que o compõe tem por objetivo o entendimento

[...] da ciência, da sociedade, do homem, da educação escolar e do professor, abrangendo aspectos filosóficos, históricos, políticos, econômicos, sociológicos e antropológicos relativos à ciência, aos aspectos tecnológicos presentes no dia-a-dia da sociedade e seus impactos no ensino de sala de aula (PPC, p. 18)

Para Cortela (2016), nesse momento existiu um grande avanço:

[...] pelo fato de ter saído do formato estrutural “3+1”, distribuindo as disciplinas didático-pedagógicas ao longo de todos os anos do curso; por ter organizado as disciplinas através de eixos articulados, visando um caráter integrador e pela inclusão de novas disciplinas como Filosofia das Ciências; Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano. (CORTELA, 2016, p. 74)

Conforme a autora supracitada, é importante ressaltar que o que estava sendo proposto não era apenas uma mudança na disposição das disciplinas, acrescentando ou diminuindo cargas horárias. Mas, uma transformação nas formas de trabalho do docente formador, seja em relação à abordagem dos conteúdos, metodologias de ensino adotadas, bem como as formas de avaliação. Isto é, esta nova proposta visava a superação da racionalidade técnica, objetivando o desenvolvimento, naquele momento, da racionalidade prática e, posteriormente, da crítica.

Vale ressaltar que um diferencial desse curso de Licenciatura em Física, ainda hoje, consiste na formação dos docentes que ministram as disciplinas didático-pedagógicas, uma vez que todos os três (sendo duas mulheres) têm a primeira formação em Física, com pós-graduação em Educação. Nesse sentido,

O perfil profissional desses docentes formadores lhes permite contribuir também com parte dos conhecimentos específicos, preenchendo lacunas conceituais, ainda presentes e perceptíveis nas práticas pedagógicas propostas pelos alunos. [...] O fato de os docentes pesquisarem sobre temas relacionados ao ensino de Física, políticas públicas sobre formação de professores, entre outros, permite que as disciplinas possam ser continuamente redimensionadas e reorganizadas a partir de novas teorias, realimentando o processo de pesquisa e colaborando no sentido de propiciar uma formação que atenda, basicamente, às demandas e desafios atuais do ensino na Educação Básica. (CORTELA; GATTI; NARDI, 2020, p. 36-37)

Já em relação a estrutura n. 1605, apresentada na figura 4, em uma análise quantitativa, comporta 188 créditos, resultando em um aumento de seis créditos em relação a n. 1602. Além disso, a carga horária passou de 2730 h para 2820 h na

estrutura curricular, mais 410 h (Atividades Científicas Culturais e o Trabalho de Conclusão de curso), totalizando 3230 h, atendendo a nova legislação. Em relação a parte qualitativa, foram acrescentadas as disciplinas Tecnologia da Comunicação e Informação no Ensino de Física, Astronomia: Terra e Universo, Instrumentação para o Ensino de Física I e II, Libras, Educação Especial e Inclusiva (Modalidade a Distância). Ainda, as disciplinas Metodologias e Práticas de Ensino (I a V) e o Estágio Supervisionado (I a IV) se mantiveram distribuídas ao longo do curso, desde o primeiro semestre como indica a legislação, formando o eixo integrador.

Nesse sentido, por práticas integradoras entende-se que essas são “[...] o encontro do conhecimento sobre um determinado objeto de ensino, com o conhecimento pedagógico sobre como se aprende e como se ensina esse conteúdo.” (BRASIL, 2017, p. 4). Ou seja, um ideário formativo para o perfil discente a ser formado, reconhecendo que não basta apenas o domínio teórico em relação a um objeto de conhecimento, mas é necessário, também, saber ensiná-lo.

Do ponto de vista da organização curricular, Cortela (2011) com base em Gobara (2007), já afirmava que o primeiro ano do curso desta licenciatura em Física é um período crítico em relação à iniciação dos alunos na estrutura universitária, para a qual muitos alunos têm uma base precária, no que diz respeito aos conhecimentos gerais e da língua portuguesa. Tendo em vista que disciplinas como as de Física I e Cálculo I são oferecidas no primeiro semestre do curso, isso acarreta maior retenção e possível evasão do curso, pois muitos não conseguem acompanhá-las, além de precisarem trabalhar, tendo em vista o perfil dos alunos ingressantes. Conforme Camargo (2007), essas queixas foram levadas à Comissão de Reestruturação ainda durante o processo de reformulação do curso<sup>10</sup>.

Vale ressaltar que já havia uma intenção, por parte dos docentes do departamento de Física em oferecer, de forma concomitante e com ingresso único, também um curso de bacharelado em Física de Materiais. Na fala de um dos participantes da pesquisa de Cortela (2011, *apud* CORTELA; NARDI, 2015, p. 117)

*P<sub>D</sub>: Mas, eu penso que os nós principais estão aí! Ainda acho que é uma discussão antiga o nosso velho problema: é a identidade da licenciatura. [...] Porque o problema deste curso, em particular, é uma*

---

<sup>10</sup> A partir de novas legislações, resoluções e diretrizes que entraram em vigor nos anos de 2018 e 2019, apresentadas adiante, houve uma nova reestruturação curricular para o ano de 2023. Nela, o primeiro semestre se constitui como de nivelamento, ou seja, intenciona propiciar/revisar aos alunos ingressantes conhecimentos que deveriam ter sido desenvolvimentos ainda na Educação Básica.

*tensão explícita entre a licenciatura e o bacharelado. Porque somos amplamente, majoritariamente, da área de Física de Materiais [...] nós acabamos puxando, no sentido de levar esta licenciatura para um semi-bacharelado.*

Assim, no ano de 2011 o curso de Bacharelado em Física dos materiais foi aprovado, passando a ser oferecido a partir de 2012, no período vespertino. Tendo em vista que o aluno poderia cursar ambos os cursos concomitantemente, foi necessária uma nova reestruturação curricular, uma para o bacharelado (estrutura 1604)<sup>11</sup> e outra para a licenciatura (estrutura 1605). Segundo Kussuda (2007), essa reformulação no curso ocorreu também devido à Deliberação CEE 110/2012, a qual apresentava mudanças na carga horária para a formação do professor: agora, 30% da carga horária total da formação deveria ser destinada às disciplinas didático-pedagógicas, além do estágio supervisionado e atividades científico-culturais. Para Kussuda (2017)

[...] embora houvesse mudança na estrutura curricular, o perfil do formador e a forma de condução das práticas não foram alterados, ou seja, não houve mudança na forma de atuação do professor. Desta forma a baixa quantidade de formados poderia estar relacionada ao perfil do professor que lecionava naquele curso ou no perfil do aluno ingressante. Outra possibilidade é a sobrecarga dos alunos que cursavam licenciatura e bacharelado, concomitantemente, o que poderia levar a retenção ou evasão dos alunos. Uma terceira hipótese apresentada é o fato de algumas disciplinas serem oferecidas tanto para o bacharelado, quanto para a licenciatura, daí, percebermos que o foco maior pode estar no conteúdo, característica dos cursos de bacharelado, em geral, o que aumenta a exigência sobre os conteúdos e habilidades necessárias aos licenciandos. (KUSSUDA, 2017, p. 64)

Estudos de Cortela, Gatti e Nardi (2020) apontam que a abertura do curso e a forma como os docentes formadores, principalmente no curso de bacharelado passaram a atuar, juntamente com períodos de greve na universidade, entre outros, aumentaram drasticamente os índices de evasão/desistência ou transferência do curso. A seguir, a figura 3 explicita esta relação.

---

<sup>11</sup>FACULDADE DE CIÊNCIAS. Estrutura Curricular. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/#!/departamentos/fisica/cursos/fisica/grade-curricular/>. Acesso em: 22 jun. 2022.

**Figura 3** - Relação de ingressantes e egressos do curso de Física entre 2006 e 2017.

Ano	Estrutura Curricular	Vagas abertas	Alunos concluintes	Concluintes
2006	1602/1603	40	21	52,50
2007	1602/1603	40	28	70,00
2008	1602/1603	40	19	47,50
2009	1602/1603	40	19	47,50
2010	1602/1603	40	23	57,50
2011	1602/1603	40	28	70,00
2012	1603/1604	60	22	36,70
2013	1603/1604	60	14	23,34
2014	1603/1604	60	7	11,67
2015	1604/1605	60	7	11,67
2016	1604/1605	60	11	18,34
2017	1604/1605	60	6	10,00

Fonte: Cortela, Gatti, Nardi, 2020, p. 130.

Como apontado, o curso de bacharelado em Física de Materiais teve início em 2012<sup>12</sup> e a provável formação da primeira turma estaria prevista para o final de 2015. Ou seja, na figura acima, todos aqueles que se formaram entre 2006 e 2014, são licenciados. Em 2015, formaram-se 10 alunos, sendo três bacharéis e sete licenciados; em 2016, 18 alunos, sendo sete bacharéis e 11 licenciados; em 2017, 11 alunos, sendo cinco bacharéis e seis licenciados. Os dados apontam que ocorreu uma queda acentuada na porcentagem de concluintes no curso de licenciatura a partir de 2013.

Não se pode afirmar sobre os motivos, mas vale registrar algumas constatações, apontadas pelos autores anteriormente citados: i. que o grupo de docentes formadores permaneceu praticamente o mesmo desde 2010; ii. as estruturas curriculares n. 1604 e n. 1605 e seus respectivos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) pouco se alteraram em relação ao PPC e a estrutura curricular n. 1603, reformulada com base em pesquisas realizadas e que tiveram como foco o próprio curso e também em legislações vigentes (CNE/CP 01/2002 e 02/2015; CEE 126/2014). Ou seja, a queda não parece ter ocorrido em função desses elementos. Como apontam os autores

<sup>12</sup> É possível perceber que a partir de 2012 houve um acréscimo de 20 vagas. Naquele momento o curso passou a ser oferecido em duas modalidades (Licenciatura em Física e Bacharelado em Física dos Materiais), com ingresso único, e o aluno opta, a partir de seu segundo semestre, cursar uma ou ambas das modalidades.

Algumas suposições para este declínio evidente no número de egressos, que ainda carecem de constatações e que serão confrontadas com novos dados a serem coletados ao final de 2019, seriam que: i. a forma como os docentes das disciplinas específicas passaram a atuar, oferecendo disciplinas de forma concomitante a ambos os cursos, que mantêm especificidades, acabaram por levar à uma maior evasão ou transferência de curso; ii. as condições de permanência oferecidas pela instituição, necessárias principalmente para este perfil de aluno, oriundo da classe média baixa e que necessita trabalhar para se manter, foram insuficientes; iii. as condições de trabalho e de valorização da profissão do professor da educação básica têm decaído e isso pode gerar desistência dos cursos de licenciatura, além da transferência para outros cursos, entre outras (CORTELA; GATTI; NARDI, 2020, p. 31)

A partir do ano de 2014, novas Deliberações e Resoluções surgiram, corroborando novas reestruturações no curso de Física aqui analisado e da qual os participantes da pesquisa fazem parte. Dentre algumas, estão as Resoluções e Deliberações CEE 126/2014; CNE/CP 02/2015; CEE 154/2017, apresentadas brevemente a seguir.

A Deliberação CEE 126/2014 surge estabelecendo novas diretrizes curriculares para a formação de docentes, revogando e adicionando alguns novos incisos e parágrafos à Deliberação CEE 111/2012. As principais modificações que merecem destaque são: a determinação de 30% da carga horária total à formação didático-pedagógica, excluída dessa carga as 400 h de estágio supervisionado; e a inclusão de práticas de leitura e de escrita em língua portuguesa, envolvendo a produção, análise e a utilização de diferentes gêneros de textos.

Em 2015, a partir da Resolução CNE/CP 2/2015, revoga-se as Resoluções CNE/CP 1/2002, CNE/CP 2/2002, CNE/CP 1/2009 e a CNE/CP 3/2012, determinando novas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. As principais alterações consistiram na ampliação da jornada formativa para 3.200 horas e quatro anos de duração, além de serem especificadas algumas necessidades curriculares para além dos conteúdos específicos, tais como conhecimentos sobre avaliação, currículo, língua portuguesa, fundamentos da educação, processos didáticos pedagógicos, entre outros (BRASIL, 2017).

Já no ano de 2017, frente à Resolução CNE/CP 2/2015 e a Deliberação CEE 111/2012, a Deliberação CEE 154/2017 foi apresentada como uma revisão que compatibiliza com ambas, estabelecendo diretrizes complementares para a formação dos profissionais docentes. No documento, a ênfase foi dada a especificação sobre a

Prática como Componente Curricular, além da distribuição das cargas horárias dos cursos de licenciatura e da Educação Básica.

Apesar da matriz curricular do curso não ter mudado, houve a necessidade de detalhar a Prática como Componente Curricular conforme a Deliberação CEE 154/2017, bem como a determinação de que a carga horária dos cursos fossem didático-pedagógicas.

Considerando que o foco de análise é o curso de licenciatura em Física, que os alunos ingressaram a partir do ano de 2015 e que os participantes da pesquisa serão graduandos matriculados em disciplinas didático-pedagógicas em 2022 (Didática das Ciências; Avaliação de Aprendizagem, Avaliação Institucional e Responsabilidade Social; Metodologia e Prática de Ensino de Física V (MPEFV); Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências (IPEC), presentes no quinto e sétimo termo/semestre, a seguir, serão apresentados os principais aspectos da estrutura curricular e das disciplinas que podem influenciar suas concepções a respeito das relações entre a Ciência e a Sociedade.

**Figura 4 - Estrutura curricular 1605**

1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
1º Termo	2º Termo	3º Termo	4º Termo	5º Termo	6º Termo	7º Termo	8º Termo
Física I 90h	Física II 90h	Física III 90h	Física IV 90h	Física Matemática I 60h	Instrum. p/ Ensino Física I 60h	Física Moderna I 60h	Física Moderna II 60h
Lab. Fis. I 30h	Lab. Fis. II 30h	Lab. Fis. III 30h	Lab. Fis. IV 30h	História da Ciência 60h	Mecânica Clássica 60h	Optativa de formação pedagógica 60h	Lab. Fis. Moderna 60h
Cal. Vetorial e Geo. Analítica 60h	Química Geral e Inorgânica 60h	TICS 60h	Astronomia: Terra e Universo 60h	Psicologia da Educação 60h	Filosofia da Ciência 60h	Didática das Ciências 60h	Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano 60h
Cal. Dif. e Int. I 60h	Cal. Dif. e Int. II 60h	Cal. Dif. e Int. III 60h	Cal. Dif. e Int. IV 60h	Estágio Sup. I 60h	Estágio Sup. II 120h	Estágio Sup. III 75h	Estágio Sup. IV 150h
Met. e Prat. Ens. Física I 60h	Met. e Prat. Ens. Física II 60h	Met. e Prat. Ens. Física III 60h	Met. e Prat. Ens. Física IV 60h	Met. e Prat. Ens. Fis. V 60h	Organização Escolar 60h	Instrum. p/ Ensino Física II 60h	Libras, Educação Especial e Inclusiva 60h
Atualidades em Física 30h	Lab. Química Geral e Inorgânica 30h	Elementos de Álgebra Linear 60h	Termodinâmica 60h	Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências 60h	TCC I 60h	TCC II 90h	TCC III 60h
330h - 22 créed.	330h - 22 créed.	360h - 24 créed.	360h - 24 créed.	360h - 24 créed.	420h - 28 créed.	405h - 27 créed.	450h - 30 créed.

Fonte: PPC, 2019, p. 21.

Observa-se que o currículo é composto por disciplinas optativas e obrigatórias, com tempo médio de entre oito semestres e no máximo quatorze para a integralização, contando com 3225 horas para a Licenciatura. O curso “[...] tem como núcleo as relações entre o saber científico e o ensino desse saber, de maneira a incentivar a reflexão sobre os processos envolvidos na construção dos conhecimentos científicos” (PPC, 2019, p. 9).

Para tanto, destinados à formação desse profissional, no PPC do curso é estabelecido um corpo de conhecimentos filosóficos, pedagógicos e científicos, definindo-se oito objetivos almejados, dentre esses:

1. **Desenvolva o Ensino de Física ancorado em um efetivo conhecimento de Física, bem como da sua estrutura enquanto parcela da Ciência;**
2. Exerça uma ação fundamentada em conhecimentos filosóficos, históricos, psicológicos, pedagógicos, com ênfase naqueles aspectos do ensino e aprendizagem de Ciências, especialmente de Física;
3. Desenvolva um ensino que integre o saber da área de conhecimento específico e o saber pedagógico capaz de tornar o saber de Física acessível aos alunos, articulando-o à realidade e às necessidades da população estudantil;
4. **Estabeleça as relações entre Ciência e Tecnologia, transformações sociais e suas consequências para a qualidade de vida;**
5. **Articule os conhecimentos de História e Filosofia da Ciência e os conhecimentos científicos;**
6. **Mostre com clareza o papel da Ciência no mundo contemporâneo tornando o ensino de Física capaz de contribuir para formação cultural e para a cidadania;**
7. Compreenda que as decisões sobre currículos, estratégias de ensino, práticas adotadas em sala de aula derivam necessariamente de visões de mundo e de posicionamentos de caráter político-social que os professores assumem, de modo que o ensino não deva ser considerado atividade neutra.
8. Tenha consciência da necessidade da continuidade de sua educação, ou seja, que uma formação docente realmente efetiva, supõe a participação em equipes e/ou projetos de formação continuada e estruturas de formação permanente (PPC, 2019, pp. 9-10, grifos do autor)

Nota-se que pelo menos quatro dos oito objetivos citados, referem-se a uma perspectiva de Educação CTSA.

Conforme descrito no Projeto Pedagógico do Curso (2019), estão presentes os objetivos referentes ao perfil esperado dos professores a serem formados, que devem ser agentes transformadores da realidade, além de

[...] acompanhar e entender o progresso científico, assumir uma postura crítica em relação às mudanças e serem capazes de dialogar com a sociedade sobre os riscos e benefícios que decorrem dos avanços científicos-tecnológicos. [...] com sólida formação em Física e Educação; conhecedor do método científico, com desenvolvimento da atitude científica como hábito para a busca da verdade científica, [...] que domine os conceitos e metodologias que caracterizam o conhecimento das ciências físicas, compreenda o processo histórico de produção de conhecimento, analise informações, argumentos e

ideias e desenvolva uma atitude reflexiva, questionadora e de intervenção. (PPC, 2019, pp. 5-11)

A atual estrutura também continua organizada a partir três eixos, articulados entre si, conforme mostrado na Figura 4, tendo as disciplinas de Metodologias e Práticas de Ensino (I-V) como articuladoras. Assim como outras estruturas, essa também foi resultante de um conjunto de forças, cuja componente pesquisa em ensino, foi preponderante, além da componente legislação educacional (CORTELA; NARDI, 2015).

Para a análise em busca de marcas conceituais das relações entre a Ciência e a Sociedade, acredita-se que essas poderão ser encontradas em quatro disciplinas, apresentadas no item 3.2, duas do eixo dois: *Metodologia e Prática de Ensino de Física II e IV*; e duas do eixo três: *Filosofia da Ciência e História da Ciência*.

Apesar de a disciplina *Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano* estar relacionada às concepções que se busca analisar, conforme a estrutura curricular, essa está disposta no último ano do curso, no oitavo termo. Isto é, os alunos regularmente matriculados ainda não a terão cursado, desse modo, optou-se por não a analisar.

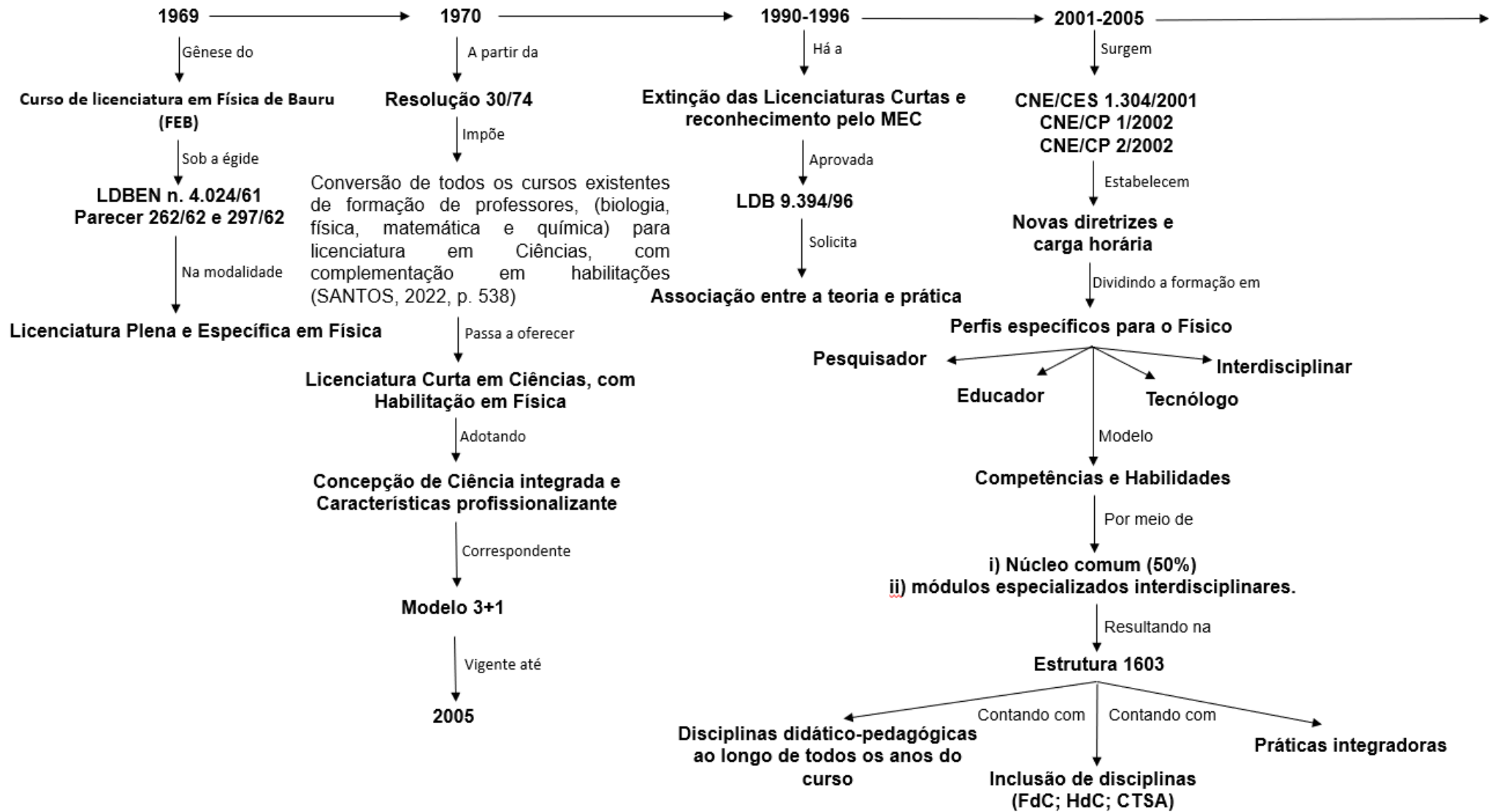
Vale lembrar que o curso passou por uma nova reestruturação curricular, decorrente da Resolução CNE/CP 02/2019, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), além da Resolução n. 7 de 2018, que define a curricularização de atividades extensionistas.

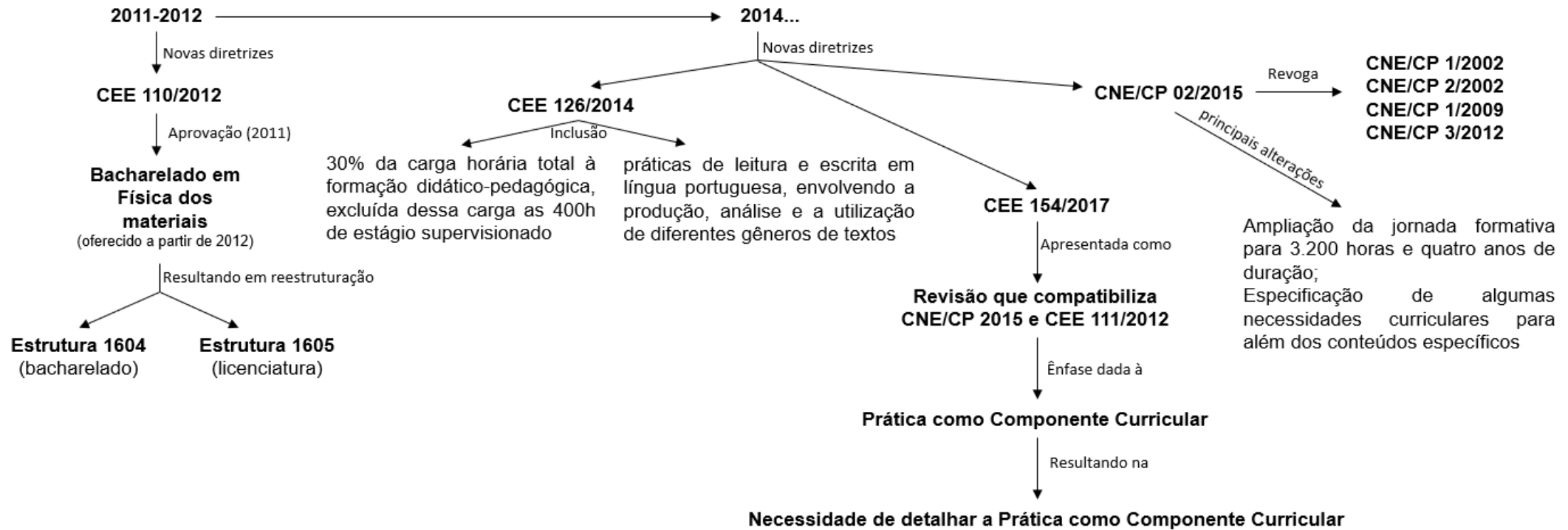
O novo PPC do curso foi elaborado com base na Resolução CNE/CP 02/2019, que determina que todos os cursos de licenciatura em física deverão ter carga horária de 3200 h, no mínimo. Além disso, atendendo às Diretrizes para a Extensão na Educação Superior brasileira, 10% da carga horária total do curso deve ser destinada às atividades extensionistas.

As discussões sobre a reestruturação já foram concluídas e uma nova estrutura curricular será instaurada em 2023. Para tanto, foi constituída em 2019 uma comissão composta por cinco docentes, dois discentes do curso e dois técnicos administrativos. Devido às limitações impostas pelo momento pandêmico, em março de 2020, esse trabalho foi parcialmente interrompido, sendo retomado no início de 2021.

Com vistas a expor uma síntese desse subcapítulo, a figura 5 apresenta uma linha do tempo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru.

**Figura 5** - Linha do tempo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, compreendendo os períodos de 1969-2005.





Fonte: o autor.

## **2. AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA E OS ESTUDOS CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Neste capítulo, serão explicitados os aspectos que permeiam a natureza da Ciência e, conseqüentemente, aspectos do letramento científico presentes nos documentos das DCN de 2015, que deveriam estar refletidos no currículo da licenciatura em Física da Unesp de Bauru, *lócus* da investigação. Além disso, apresenta-se também uma breve discussão a respeito da educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a importância do letramento científico para a Sociedade.

### **2.1. Aspectos contemplados sobre natureza da Ciência nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2015.**

Especificamente no que diz respeito aos cursos de Física, são três os documentos que apresentam Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e que são encontrados no sítio<sup>13</sup> do Ministério da Educação (MEC). O primeiro destes, aprovado em 2001, é o Parecer CNE/CP 09/2001 (BRASIL, 2001), que institui as diretrizes curriculares para formação de professores da Educação Básica, em nível superior, cursos de graduação e de licenciatura plena; depois o Parecer CNE/CES 1.304/2001 (BRASIL, 2001), que institui diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Física, de certa forma incompatível com o parecer anterior; a Resolução CNE/CES 9/2002 (BRASIL, 2002), que regulamenta o Parecer 09/2001; e o Parecer CNE/CES 220/2012 (BRASIL, 2012). Esses documentos serão estudados tendo em vista que neles são encontrados os ideários formativos provavelmente refletidos no PCC de 2019, cuja estrutura curricular está sendo cursada pelos participantes desta pesquisa.

O último item refere-se a uma consulta feita pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) ao MEC, a respeito dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Física, tendo em vista as diretrizes curriculares para o curso de Física, que foram incompatíveis com a CNE/CP 01/2002. No documento, estavam presentes dúvidas a respeito da necessidade de se atender ambas as diretrizes nacionais (da Física e da Formação de Professores, em uma

---

<sup>13</sup> Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-regulacao-e-supervisao-da-educacao-superiores/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12991-diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao>. Acesso em: 21 jul. 2022.

concepção do modelo “3+1”); sobre a carga horária da disciplina Prática de Ensino de Física e os demais conteúdos da área de Educação; e a respeito da filiação de disciplinas nos departamentos das Instituições de Ensino Superior (IES). Como respostas a essas questões, o MEC deliberou que: ambas devem ser atendidas; o tempo mínimo se refere à carga horária total dos cursos de licenciatura, ficando a critério das IES especificar duração maior para o conjunto dos componentes curriculares relacionados à formação pedagógica, sem, necessariamente, aumentar a carga horária total do curso; e, por fim, que a Instituição tem a liberdade para definir o arranjo das filiações interdepartamentais. Vale ressaltar que algumas dessas questões geraram confusão no atual PPC (2019), que resultou na matriz 1605.

O Parecer CNE/CES n. 1.304/2001, orienta a formulação do projeto pedagógico dos cursos de Física, tanto de licenciatura quanto de bacharelado, definindo um perfil geral e quatro perfis específicos para egressos dos cursos de Física, dentre estes, *Físico-pesquisador* – ocupando-se preferencialmente de pesquisas, em universidades ou em centros de pesquisa; *Físico-educador* – direcionado à formação e disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, *Físico-tecnólogo* – dirigido ao desenvolvimento de equipamentos e processos, uma espécie de bacharel; *Físico-interdisciplinar* – destinado a atuar de forma conjunta com especialistas de outras áreas (BRASIL, 2001).

Nardi e Cortela (2015, p. 27) já apontavam que estes documentos são “[...] em muitos pontos, incompatíveis com aquilo proposto nas Diretrizes Curriculares de Formação de Professores (CNE/CP 02/2002), dificultando o trabalho dos responsáveis pela elaboração dos projetos pedagógicos de cursos [...]”.

Como competências, tanto para bacharéis quanto licenciados, são definidas cinco essenciais, dentre estas,

1. Dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas;
2. descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;
3. diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
4. manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;
- 5. desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos**

**sócio-políticos, culturais e econômicos.** (BRASIL, 2001, p. 4, grifos do autor)

Em relação à estrutura curricular, esse parecer aponta que os currículos devem ser divididos em duas partes: i) um núcleo comum (50% da carga horária); ii) módulos especializados interdisciplinares. O núcleo comum é caracterizado por conjuntos de disciplinas relativos à Física Geral, Matemática, Física Clássica, Física Moderna e Ciência como Atividade Humana (BRASIL, 2001). Já os módulos especializados interdisciplinares referem-se à ênfase que se quer dar na formação do físico, isto é, os perfis anteriormente citados.

No que diz respeito a natureza da Ciência, presente no núcleo comum e para além das disciplinas específicas, existe um conjunto de disciplinas tratadas apenas como complementares, que têm por objetivo ampliar a educação do formando, que tratem questões como “[...] Ética, Filosofia e História da Ciência, Gerenciamento e Política Científica, etc.” (BRASIL, 2001, p. 6).

No caso dos módulos especializados, em relação à formação do *Físico-Educador*,

[...] os seqüenciais estarão voltados para o ensino da Física e deverão ser acordados com os profissionais da área de educação quando pertinente. Esses seqüenciais poderão ser distintos para, por exemplo, (i) instrumentalização de professores de Ciências do ensino fundamental; (ii) aperfeiçoamento de professores de Física do ensino médio; (iii) produção de material instrucional; (iv) capacitação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. Para a licenciatura em Física serão incluídos no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (BRASIL, 2001, p. 7)

No caso dos cursos de licenciatura, no que se refere às habilidades específicas para a licenciatura em Física, o parecer indica apenas duas, de forma não muito específica

1. o planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física, reconhecendo os elementos relevantes às estratégias adequadas;
2. a elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas, identificando seus objetivos formativos, de aprendizagem e educacionais; (BRASIL, 2001, p. 5)

É este parecer que embasa o curso de bacharelado dessa universidade, aprovado em 2012. Ou seja, o ideário formativo que acompanha parte dos docentes formadores. Já o curso de licenciatura, estrutura 1605, segue o ideário formativo das DCN (CNE/CP 02/2015) e as normativas das resoluções do Conselho Estadual de Educação de São Paulo (CEE 111/ 2012 e 126/2014). Mas, como afirma Dias (2010, p. 49 *apud* NARDI; CORTELA, 2015, p. 33), “[...] professores trabalham supostamente em uma ‘nova’ estrutura curricular, mas conservam as mesmas práticas educativas do currículo anterior”.

Isso porque, como resultante de forças<sup>14</sup> durante a elaboração da estrutura 1603 e, por conseguinte, na 1605, a resolução CNE/CP 01/2002, traz vários avanços em relação ao Parecer 1304/2001. Entre eles, a adoção de princípios norteadores, baseados no conceito de competências, desenvolvido por Perrenoud (1999); a adoção de eixos para articular as disciplinas; o ensino com foco na aprendizagem do aluno; o acolhimento e o trato da diversidade; o aprimoramento em práticas investigativas; o incentivo ao uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe; e a adoção do conceito de simetria invertida, entendida como a coerência que deve haver entre as ações desenvolvidas durante a formação de um professor e o que dele se espera enquanto profissional.

Art. 3º A formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades da educação básica observará princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico, que considerem:

I - a competência como concepção nuclear na orientação do curso;  
II - a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, tendo em vista: a) a simetria invertida, onde o preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera. (BRASIL, 2002, p. 1)

Pelo fato de as estruturas curriculares 1603 e 1605 apresentarem semelhanças, faz-se necessário analisar ambas as diretrizes que são a base para elaboração dos PPC: a Resolução CNE/CP 02/2002 e a CNE/CP 02/2015, respectivamente.

---

<sup>14</sup> “Esta problemática (qual diretriz seguir?) pela qual as comissões de cursos se deparam, não ocorrem ao acaso: são resultantes de lutas por espaços, manutenção de conquistas, consolidação de autoridade para legislar na área”. (NARDI, CORTELA, 2015, p. 10)

Em relação à carga horária dos cursos, estas deveriam seguir conforme a Resolução CNE/CP 02/2002 (BRASIL, 2002), em seu art. 1º, define, que a integralização dos cursos é de, no mínimo, 2800 horas, nas quais devem existir articulação entre teoria e prática. Nesse sentido, são definidas

- I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
- II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;
- III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
- IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais. (BRASIL, 2002, p. 1)

Conforme descrito no Parecer CNE/CES 009/2001, a prática como componente curricular é entendida como “[...] o encontro do conhecimento sobre um determinado objeto de ensino, com o conhecimento pedagógico sobre como se aprende e como se ensina esse conteúdo” (BRASIL, 2001, p. 4). Nesse sentido, traz a dimensão prática, em busca de contextualizar e significar todos os conteúdos presentes na formação docentes.

No que diz respeito às DCN do ano de 2015, a Resolução 02/2015 definiu orientações sobre a formação inicial em nível superior para cursos de licenciatura, formação pedagógica para graduandos, bem como a formação continuada. Essas orientações definem

[...] princípios, fundamentos, dinâmica formativa e procedimentos a serem observados nas políticas, na gestão e nos programas e cursos de formação, bem como no planejamento, nos processos de avaliação e de regulação das instituições de educação que as ofertam (BRASIL, 2015, p. 2)

abrangendo áreas da docência: educação infantil, ensino fundamental e médio, bem como outras modalidades de educação, como a Educação Jovens e Adultos (EJA), Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação a Distância e a Educação Escolar Quilombola.

No documento, a docência é entendida como

[...] ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos,

linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo. (BRASIL, 2015, p. 3)

São definidos 11 princípios para a formação de profissionais do magistério da Educação Básica. De forma resumida, pretende-se que na formação desses profissionais sejam assegurados: o direito das crianças, jovens e adultos à educação de qualidade; o compromisso com projeto social, político e ético para a consolidação da nação soberana, democrática, justa, inclusiva e que promova a emancipação dos indivíduos e grupos sociais; a articulação entre a teoria e a prática no processo de formação docente, tendo em vista a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; um projeto formativo com sólida base teórica e interdisciplinar que reflita a especificidade da formação docente, de forma orgânica; a equidade no acesso à formação inicial e continuada, em busca de contribuir para redução de desigualdades sociais, regionais e locais; articulação com os diferentes níveis e modalidades da educação; a compreensão da formação continuada como componente essencial da profissionalização; a compreensão dos profissionais do magistério como agentes formativos de cultura e da necessidade de seu acesso permanente às informações, vivências e atualizações culturais (BRASIL, 2015).

Além disso, conforme o inciso 6 do Art. 3º, deve existir articulação entre a instituição de Ensino Superior e o sistema de Educação Básica, contemplando-se a

- I - sólida formação teórica e interdisciplinar dos profissionais;
- II - a inserção dos estudantes de licenciatura nas instituições de educação básica da rede pública de ensino, espaço privilegiado da práxis docente;
- III - o contexto educacional da região onde será desenvolvido;
- IV - as atividades de socialização e a avaliação de seus impactos nesses contextos;
- V - a ampliação e o aperfeiçoamento do uso da Língua Portuguesa e da capacidade comunicativa, oral e escrita, como elementos fundamentais da formação dos professores, e da aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais (Libras);
- VI - as questões socioambientais, éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade. (BRASIL, 2015, p. 5)

No que diz respeito à Base Comum Nacional, não o atual documento da Base Nacional Comum Curricular, vista como um processo emancipatório e permanente,

que conduza a práxis como extensão da articulação entre a teoria e a prática, pelo menos quatro aspectos levam em conta aspectos da natureza da Ciência, tais como

I - à integração e interdisciplinaridade curricular, dando significado e relevância aos conhecimentos e vivência da realidade social e cultural, consoantes às exigências da educação básica e da educação superior para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho;

II - à construção do conhecimento, valorizando a pesquisa e a extensão como princípios pedagógicos essenciais ao exercício e aprimoramento do profissional do magistério e ao aperfeiçoamento da prática educativa;

III - ao acesso às fontes nacionais e internacionais de pesquisa, ao material de apoio pedagógico de qualidade, ao tempo de estudo e produção acadêmica-profissional, viabilizando os programas de fomento à pesquisa sobre a educação básica;

V - à elaboração de processos de formação do docente em consonância com as mudanças educacionais e sociais, acompanhando as transformações gnosiológicas e epistemológicas do conhecimento (BRASIL, 2015, p. 6)

Além disso, a formação deve contemplar a produção e difusão de pesquisas pedagógicas, científicas e metodológicas sobre os processos de ensinar e de aprender, bem como utilizar instrumentos de pesquisa adequados, visando a reflexão sobre a própria prática, discussão e disseminação de seus conhecimentos (BRASIL, 2015). No caso aqui descrito, isto também é feito por meio de um trabalho de conclusão de curso (TCC), abordando questões relativas ao ensino de Física ou de Educação, com orientação preferencial de docentes que pesquisam nestas áreas.

Dentre as possibilidades de aprofundamento e diversificação de sua formação, é enfatizado que o futuro docente tenha a oportunidade de realizar

[...] pesquisas e estudos das relações entre educação e trabalho, educação e diversidade, direitos humanos, cidadania, educação ambiental, entre outras problemáticas centrais da sociedade contemporânea”; Aplicação ao campo da educação de contribuições e conhecimentos, como o pedagógico, o filosófico, o histórico, o antropológico, o ambiental-ecológico, o psicológico, o linguístico, o sociológico, o político, o econômico, o cultural (BRASIL, 2015, p. 10)

Para tanto, a estrutura e o currículo dos cursos de formação de professores devem ter, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas, com um aumento de 400 horas em relação à legislação anterior, com duração de, no mínimo, oito semestres ou quatro anos. Ao longo dessas 3.200 horas, são distribuídas: i) 400 horas de prática como componente curricular; ii) 400 horas dedicadas ao estágio supervisionado; iii)

2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas nucleares; iv) 200 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento de interesse dos estudantes.

A seguir, são tecidas considerações a respeito de como as relações CTS são compreendidas pelo pesquisador.

## **2.2. A educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação de alunos e professores.**

Dada a complexidade dos temas aqui abordados, vale ressaltar que não se pretende apresentar uma revisão exaustiva e/ou uma definição precisa acerca do modo como inúmeros pensadores têm se referido às relações CTS.

Compreende-se que durante muito tempo permaneceu como um fato indiscutível a ideia de que a Ciência é um empreendimento totalmente autônomo, objetivo, neutro, alheio à condicionantes e interferências externas (sociais, políticas, econômicas, entre outras), derivada da observação e da aplicação de um conjunto de regras, num modelo conhecido como “método científico”.

Esse método, que mais a frente será questionado como sendo único, consiste em um conjunto de etapas e procedimentos que o pesquisador utiliza para alcançar os dados que suportam ou não sua hipótese inicial: observação, questionamento, construção de hipóteses, experimentação, análise das hipóteses e conclusão.

Também a concepção clássica de Tecnologia, fundada no positivismo lógico, é concebida como mera aplicação de conhecimentos científicos na elaboração de produtos industriais. A princípio, duas ideias básicas aparecem nessa consideração: sua dependência de outros conhecimentos e o caráter material de seus produtos. Nessa lógica, a ciência pura não teria relação com a tecnologia (ciência aplicada). Ou seja, o objetivo primário seria apenas a obtenção de teorias científicas e, num segundo momento, a aplicação desses conhecimentos para a obtenção de tecnologias. Na literatura, o termo adotado para esta visão é denominado “imagem intelectualista da tecnologia” (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005).

Nestas perspectivas, os desenvolvimentos científicos e tecnológicos são representados como processos lineares e cumulativos, nos quais os conhecimentos da Ciência fomentariam novas Tecnologias a serem entregues à Sociedade. Assim,

há uma lógica em se pensar: + Ciência = + Tecnologia = + Riqueza = + Bem-estar social (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005).

De acordo com esta concepção, denominada tradicional ou “concepção herdada”,

[...] a ciência e a tecnologia estariam afastadas de interesses, opiniões ou valores sociais, deixando seus resultados a serviço da sociedade para que esta decidisse o que fazer com eles. Salvo interferências distantes, a ciência e a tecnologia promoveriam, portanto, o bem-estar social ao desenvolver os instrumentos cognoscitivos e práticos para propiciar uma vida humana sempre melhor. (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, p. 10)

Apesar do otimismo associado ao modelo linear de Ciência e Tecnologia (CT), a partir da segunda metade do século XX, período no qual ocorreram vários desastres pelo uso indevido dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tais como as bombas de Hiroshima e Nagasaki (1945), a doença de Minamata (1954), *Three Mile Island* (1979), o vazamento em Bhopal (1984), a explosão de Chernobyl (1986), o radioacidente com césio-137 em Goiânia (1987)<sup>15</sup>, entre outros, a confiança exacerbada no poder da Ciência e da Tecnologia como fontes de progresso para a humanidade começou a ser questionada, o que resultou no surgimento de novas linhas de pesquisa acadêmica, que explicitavam a necessidade de se refletir a respeito das relações entre CTS, além de diversos movimentos sociais, os quais reivindicavam a participação pública em decisões tecnocientíficas.

Por muito tempo, e ainda para algumas áreas, seguir o método científico valida uma pesquisa como um conhecimento verdadeiro, livre de conceitos prévios ou subjetividade dos pesquisadores. No entanto, como aponta Ethan Siegel, num artigo de opinião publicado na Forbes em 2016,

[...] existem diversas maneiras de fazer ciência que são igualmente válidas e o método científico não necessariamente se encaixará em todos os casos. A astronomia, os experimentos são praticamente impossíveis, pois tudo o que você pode fazer é observar o que o Universo nos dá. Nos primórdios da física quântica, os resultados foram tão surpreendentes que levou muitos anos até que fosse possível formular hipóteses de maneira sensata, pois as regras desafiavam a intuição. E em muitos campos, há muitas variáveis em jogo para modelar com precisão o sistema, mesmo quando todas as equações governantes subjacentes são 100% conhecidas. No

---

<sup>15</sup> ESTADO DE GOIÁS. Secretaria de Estado de Saúde. **História do Césio 137 em Goiânia**. Disponível em: <https://www.saude.go.gov.br/cesio137goiania/historia>. Acesso em: 22 mar. 2023.

entanto, as diferenças nos detalhes de como a ciência é realizada de forma alguma invalidam a astronomia, a física quântica (FORBES, 2016, n.p.)

Assim, são vários os métodos racionais que levam a conclusões científicas. Isto significa substituir a visão da Ciência como uma coleção de fatos e teorias definitivamente estabelecidos, pela representação da Ciência como um conhecimento racional: conjectural, provisório, sempre capaz de ser questionado e corrigido.

Significa também opor à visão da ciência como uma representação completa e perfeita de fenômenos diretamente observáveis, a visão da ciência como uma reconstrução idealizada e parcial da realidade, que explica o visível pelo invisível. Nessa linha de raciocínio, devemos opor à idéia de uma observação pura e imparcial dos fatos, a ideia da observação guiada por hipóteses e teorias. Ensinar o método científico é questionar a ideia de que descobrimos e verificamos hipóteses através de procedimentos indutivos [...]. (GEWANDSZNAJDER, 1987, p. XV).

Por se tratarem de atividades complexas, contextuais e de difícil caracterização, não existe um consenso a respeito da natureza da Ciência e da Tecnologia. Apesar disso, autores como Cachapuz *et al.* (2005), bem como Palacios, Galbarte e Bazzo (2005, pp. 19-20) chegaram à algumas visões problemáticas e distorcidas do trabalho científico, que também podem ser refletidas no processo de ensino, sendo elas:

- **Visão empirista e ateórica** - Ressalta-se o papel da observação e da experimentação “neutras”, não contaminadas por idéias, esquecendo o papel essencial das hipóteses; no entanto, a educação em geral é puramente livresca, sem trabalho experimental. A aprendizagem é uma questão de “descobrimento” ou se reduz à prática “dos processos”, com omissão dos conteúdos.
- **Visão rígida** - Apresenta-se o “Método Científico” como um conjunto de etapas que se deve seguir mecanicamente. No ensino se ressalta o que se supõe ser um tratamento quantitativo, um controle rigoroso etc., esquecendo – ou inclusive rechaçando – tudo o que implica invenção, criatividade, dúvida...
- **Visão apromática e aistórica** - Transmitem-se conhecimentos já elaborados, sem mostrar quais foram os problemas que geraram sua construção, qual foi sua evolução, as dificuldades etc., e menos ainda as limitações do conhecimento atual ou as perspectivas futuras.
- **Visão exclusivamente analítica.** Ressalta a necessária parcialização dos estudos, seu caráter simplificativo, e esquece os esforços posteriores de unificação e de construção de corpos coerentes de conhecimentos cada vez mais amplos, o tratamento de problemas de fronteira entre distintos domínios que podem chegar a unir-se, etc.

- **Visão acumulativa linear.** Os conhecimentos aparecem como frutos de um conhecimento linear, ignorando as crises, as remodelações profundas. Ignora-se, em particular, a descontinuidade radical entre o tratamento científico dos problemas e o pensamento ordinário.
- **Visão individualista.** Os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, desconhecendo-se o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes... Esta visão individualista se apresenta associada, algumas vezes, a concepções elitistas.
- **Visão “velada”, elitista.** Apresenta-se o trabalho científico como um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo expectativas negativas para a maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”). Não são realizados esforços para tornar a ciência acessível (começando com tratamentos qualitativos, significativos), nem por mostrar seu caráter de construção humana, no que não faltam confusões nem erros, como os erros dos próprios alunos.
- **Visão de “sentido comum”.** Os conhecimentos são apresentados como claros, óbvios, “de sentido comum” esquecendo-se que a construção científica parte, precisamente, do questionamento sistemático do óbvio.
- **Visão descontextualizada, socialmente neutra.** São esquecidas as complexas relações CTS e são proporcionadas imagens dos cientistas como se fossem seres “acima do bem e do mal”, enclausurados em torres de marfim e distantes das necessárias tomadas de decisão. (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, pp. 19-20)

Além disso, associadas às concepções clássicas de CT, existem alguns mitos relacionados ao sistema Pesquisa & Desenvolvimento. Daniel Sarewitz (1996) identificou alguns destes:

- **Mito do benefício infinito.** Mais ciência e mais tecnologia conduzirão inexoravelmente a mais benefícios sociais.
- **Mito da investigação sem limites.** Qualquer linha razoável de pesquisa sobre os processos naturais fundamentais é igualmente provável que produza um benefício social.
- **Mito da rendição de contas.** A arbitragem entre pares, a reprodutibilidade dos resultados e outros controles da qualidade da pesquisa científica dão conta das responsabilidades morais e intelectuais no sistema P&D.
- **Mito da autoridade.** A pesquisa científica proporciona uma base objetiva para resolver as disputas políticas.
- **Mito da fronteira sem fim.** O novo conhecimento científico gerado na fronteira da ciência é autônomo com respeito às suas conseqüências práticas na natureza e na sociedade (SAREWITZ, 1996 *apud* PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, p. 120)

Segundo os autores supracitados, tais concepções são encontradas com frequência nos mais diversos espaços, tais como o mundo acadêmico, na Mídia e, de forma mais geral, na sociedade.

A partir das principais visões distorcidas apresentadas pelos autores, podem ser destacadas algumas das implicações sociais e educacionais ao se representar CT dessas formas. Algumas destas, consistem nas dificuldades encontradas na tentativa de superação do modelo tecnocrático, uma vez que a população pode não se ver/sentir no papel de refletir e opinar em questões tecnocientíficas, dado que a Ciência e os cientistas são considerados como neutros, portanto, não haveria a necessidade de se estender o debate à população; a noção de CT como salvacionistas e universais; a incompreensão das relações de força entre a Ciência e outras esferas, por exemplo, a questão da desinformação; a ideia de pesquisa livre e desinteressada, dentre outras.

Além disso, na atual sociedade, cada vez mais conflitos políticos, econômicos, religiosos e calamidades ambientais têm se acentuado. Desse ponto de vista, entende-se que há

[...] uma crescente perda de interesse e um distanciamento da política por parte dos cidadãos. Este fenômeno, propiciado em grande medida pelos mecanismos de despolitização que utilizam as estruturas tradicionais de poder, aliou-se com a visão cientificista para contribuir no distanciamento que comentamos. (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, p. 162)

Em suma, entende-se que pode existir o reforçamento de um modelo de desenvolvimento insustentável, visto que o modelo hegemônico não está dando conta de superar diversas assimetrias, sejam sociais, culturais, econômicas e/ou de poder.

Segundo Gil Pérez *et al.* (2001)

Faria sentido pensar que, tendo nós uma formação científica (Biologia, Física, Química, Geologia, ...) e sendo nós professores de ciências, deveríamos ter adquirido – e, portanto, estaríamos em situação de transmitir – uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico. No entanto, numerosos estudos têm mostrado que tal não acontece e que o ensino – incluindo o ensino universitário – transmite, por exemplo, visões empírico-indutivistas da ciência que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos. (GIL PÉREZ *et al.*, 2001, pp. 125-126)

Matthews (1995) já discutia sobre como a formação de alunos e professores nas diversas Ciências pode ser enriquecida por meio de aproximações entre a História, Sociologia e Filosofia da Ciência. Para o autor, essas iniciativas são

oportunas ao se considerar a crise do ensino contemporâneo de Ciências que, apesar de demasiadamente complexa

A história, a filosofia e a sociologia da ciência não têm todas as respostas para essa crise, porém possuem algumas delas: podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; [...] podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995, p. 165)

Um dos exemplos dessas aproximações consiste na educação CTS, aqui compreendida como um campo de trabalho acadêmico, de caráter interdisciplinar e crítico com relação à imagem tradicional de Ciência e Tecnologia. Ou seja, que busca estimular diferentes reflexões a respeito dos sentidos historicamente construídos a respeito da Ciência, da Tecnologia e de suas relações com a Sociedade (VON LINSINGEN, 2021), “[...] tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança” (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, p. 125).

Os estudos CTS se constituem em maneiras de compreender as relações entre a Ciência, a Tecnologia e Sociedade. Decorrente de um cenário pós-guerra e em “[...] resposta ao crescimento do sentimento generalizado de que o desenvolvimento científico e tecnológico não possuía uma relação linear com o bem-estar social, como se tinha feito crer desde o século 19” (VON LISINGEN, 2004, p. 2), o movimento CTS surge no âmbito internacional, em meados de 1960, como antítese às concepções positivistas de C&T e ao pressuposto cientificista.

Em sua origem, o movimento CTS parte de duas vertentes: uma associada ao ativismo social, constituída por grupos com interesses e tendências diversas em busca de reivindicação sociais; outra, formada por cientistas, educadores, engenheiros, entre outros, como programa acadêmico, se preocupando com o ensino e a pesquisa de questões públicas (VON LINSINGEN, 2004).

Apesar de os estudos CTS terem em sua origem um viés mais político e social, visando a participação cidadã em decisões que afetam a vida em sociedade, conforme

Strieder (2012, p. 12) constatou, “[...] quando repercutiram para diferentes áreas, como a educacional, passaram a defender uma infinidade de aspectos”, o que pode representar a polissemia associada ao termo, bem como as diversas potencialidades desta abordagem.

De acordo com Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003), desde a sua origem

[...] os estudos e programas CTS seguiram três grandes direções: no campo da pesquisa, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não-essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica; no campo das políticas públicas, defendendo a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas; e, no campo da educação, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, referidos à nova imagem da ciência e da tecnologia. (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003 *apud* VON LINSINGEN, 2004, p. 2).

Esses três grandes segmentos reúnem diferentes tradições CTS. Uma destas é a tradição europeia, centrada na pesquisa acadêmica e que trata o desenvolvimento científico e tecnológico como decorrente de fatores econômicos, culturais, políticos e epistêmicos, isto é, ciência como processo. Uma segunda, mais associada à tradição norte-americana, focaliza nas consequências sociais e ambientais do desenvolvimento em C&T, partindo da premissa que o desenvolvimento científico e tecnológico é um fator determinante que contribui para moldar as formas de vida e o ordenamento institucional. Por fim, a terceira, consiste na concepção de que todos compartilham um compromisso democrático básico (VON LINSINGEN, 2004).

Esta última tradição é a considerada como promissora nesta investigação. Concordando com o autor,

A natureza valorativa desta última justifica a conclusão de que, para tanto, “deveríamos promover a avaliação e o controle social do desenvolvimento científico-tecnológico, o que significa construir as bases educativas para a participação social formada, assim como criar mecanismos institucionais para tornar possível tal participação” (GONZÁLEZ GARCÍA; CERREZO; LUJÁN, 1996, p. 227 *apud* VON LINSINGEN, 2004, p. 3).

Tendo em vista a defesa pela construção de bases educativas para a participação social formada, cabe destacar que “[...] o propósito central da educação CTS com o significado de educação para cidadania está no desenvolvimento da

capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e no desenvolvimento de valores” (SANTOS, 2012, p. 55). Ou seja, aspectos relativos ao letramento científico.

Apesar de diversos autores utilizarem o termo Alfabetização Científica-Tecnológica, opta-se, aqui, pelo termo Letramento Científico-Tecnológico (LCT). De acordo com Santos (2007 *apud* BERTOLDI, 2020, p. 9), “[...] alfabetização científica seria um processo mais simples de domínio da linguagem científica, enquanto o letramento envolveria, além do domínio da linguagem científica, a prática social”. Ou seja, não basta apenas saber as leis, teorias e fatos, é preciso ir além, compreendendo a natureza da Ciência de forma integral, aqui entendida “[...] como um conjunto de saberes ou olhares metateóricos que trata dos vários aspectos da atividade científica, seja do ponto de vista internalista (seus métodos e suas teorias), seja em seu caráter eminentemente cultural e social” (BEJARANO; ADURIZ-BRAVO; BONFIM, 2019, p. 967).

Dessa forma, pensar em uma educação científica crítica

[...] significa fazer uma abordagem com a perspectiva de LCT com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. (SANTOS, 2007, p. 483)

Nesse sentido, esta pesquisa visa compreender quais relações entre a Ciência, a Sociedade e a Política são estabelecidas por licenciandos em Física, além das idealizadas pelo contexto formativo do curso de licenciatura em Física, ou seja, a partir da análise da estrutura curricular proposta no curso, das ementas das disciplinas que abordam estes conteúdos, do perfil dos docentes formadores e de seus planos de ensino.

Defende-se aqui que o não entendimento das relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade pode não favorecer o letramento científico, resultando na invisibilidade de saberes necessários para o exercício pleno da cidadania. O que pode contribuir para o enfraquecimento da democracia, acentuamento de desigualdades de diversas naturezas e a ampliação de verticalidades nas relações de poder e saber.

Nesse sentido, tendo em vista o que foi apresentado ao longo desse capítulo e que a teoria das Representações Sociais (RS) será apresentada a seguir, compreende-se que as RS são o social vivido individualmente, portanto, refletem *a e na* vida de cada sujeito, que nem sempre são conscientes delas. Ou seja, pela influência de uma RS, por exemplo, a visão elitista de Ciência, alunos e alunas podem não se sentirem capazes de aprender Ciência e de serem cientistas. Acredita-se que uma ilustração disso é o menor número de mulheres nas Engenharias e Ciências Exatas em comparação com homens<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> PRUDENTE, T. Qual o lugar das mulheres nas Ciências Exatas? **Jornal UFG**. Disponível em: <https://jornal.ufg.br/n/140447-qual-o-lugar-das-mulheres-nas-ciencias-exatas>. Acesso em 25 jan. 2023.

### 3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo elucidam-se os referenciais teóricos e metodológicos, para o desenvolvimento da presente pesquisa. Discute-se o conceito de Representações Sociais, por diversos autores, com seus diferentes vieses teóricos e ideológicos. Explora-se, também, a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo, pautada na teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici. Em seguida, são caracterizados o *locus* da pesquisa, os participantes e o contexto formativo e, por fim, o instrumento utilizado para a constituição dos dados. A ideia é apresentar as etapas/fases de desenvolvimento da pesquisa.

#### 3.1. A teoria das Representações Sociais

O conceito de Representações Sociais (RS) surge no seio de duas Ciências humanas, a Sociologia e a Antropologia. Ambas buscam estudar o ser humano e suas relações com o meio social e cultural. Interessado em compreender o que faz com que as sociedades se mantenham coesas, Durkheim (1898) foi o primeiro a utilizar o conceito de Representações Coletivas (RC), anterior ao conceito de RS.

A noção apresentada pelo autor é a de que as RC são “[...] categorias de pensamento através das quais determinada sociedade elabora e expressa sua realidade” (MINAYO, 1995, p. 90). Durkheim defendia que as RC são sempre o produto de uma comunidade. Nesse sentido, o autor considera que todo o conhecimento é produzido na experiência social, isto é, a vida social seria condição *sine qua non* de todo pensamento organizado, contribuindo, também, para a constituição da individualidade dos sujeitos. Além disso, para o autor, é a sociedade que pensa e, sendo assim, ela tem grande poder coercitivo sobre os indivíduos. Por ter crenças positivistas e defender uma posição de objetividade extrema em sua teoria, acabou por ser amplamente criticado por outros autores.

Diversos outros estudiosos trabalharam com noções referentes ao mundo das ideias e suas implicações em relações com o mundo social. Em um artigo, Minayo (1995) mostra como autores clássicos, dentre eles, Max Weber, Schutz, Gramsci, Marx e Bourdieu, cada um com seu viés teórico e ideológico, contribuíram para o estabelecimento do conceito de Representações Sociais. O quadro 1, a seguir, sintetiza o estudo feito pela autora.

**Quadro 1** - Síntese do conceito de Representações Sociais por autores clássicos

Autor	Max Weber	Schutz	Dialética marxista	Gramsci	Bourdieu	
Noção de Representações Sociais	<p>“ideias”, “espírito”, “concepções”, “mentalidade” – <b>VISÃO DE MUNDO:</b></p> <p>“As idéias (ou representações sociais) são juízos de valor que os indivíduos dotados de vontade possuem” (MINAYO, 1995, p. 93)</p>	<p>“<b>Senso comum</b>”:</p> <p>A existência cotidiana, possui significados e estruturas de certa importância para a sociedade dentro de determinados contextos sociais.</p>	<p>“<b>A ideologia além</b>”:</p> <p>Relação entre as ideias e a base material. São conteúdos da consciência que, por sua vez, é determinada pela base material.</p>	<p>“<b>Senso comum e bom senso</b>”:</p> <p>A noção de que as RS são uma combinação específicas de ideias que povoam o universo de determinada época e que contém elementos de tradição e de mudança.</p>	<p>“<b>Expressão das condições de existência</b>”</p> <p>[...] a palavra é o símbolo de comunicação por excelência porque ela representa o pensamento. A fala, por isso mesmo, revela condições estruturais, sistemas de valores, normas e símbolos e tem a magia de transmitir, através de um portavoiz, as representações de grupos determinados, em condições históricas, socioeconômicas e culturais específicas” (BOURDIEU, 1973 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 103).</p>	
	Relação entre RS e indivíduos	<p>Afirma ‘certa autonomia’, não descartando a possibilidade de que, em determinados momentos, o econômico e outros fatores influenciem a formação de ideias. “Não são as idéias, mas os interesses materiais e ideais que governam diretamente a conduta do homem” (WEBER, 1974, p. 83 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 93).</p>	<p>Podem condicionar o agir dos indivíduos, por meio do senso comum. “Uma vez que eles atribuem algum sentido à situação, o seu comportamento subsequente e algumas das consequências deste comportamento são determinadas por este sentido anteriormente atribuído” (THOMAS, 1970, p. 197 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 97)</p>	<p>A consciência como um produto social. O pensamento e a consciência determinam o modo de vida dos indivíduos, condicionando-a pelo modo de produção de sua vida material. “Não é a consciência que determina a vida, mas é a vida que determina a consciência” (MARX, 1984, p. 43-45 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 98).</p>	<p>“Pela própria concepção de mundo, pertencemos sempre a um determinado grupo, precisamente ao de todos os elementos sociais que partilham de um mesmo modo de pensar e agir. Somos conformistas de algum conformismo, somos sempre homens-massa ou homens coletivos” (GRAMSCI, 1981, 12 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 100).</p>	<p>O comportamento social e o individual obedecem a modelos culturais interiorizados, ainda que de forma conflitante. “Cada agente, ainda que não saiba ou que não queira, é produtor e reproduzidor do sentido objetivo, porque suas ações são o produto de um modo de agir do qual ele não é o produtor imediato, nem tem domínio completo (BOURDIEU, 1973, p. 182 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 104)</p>
	Origem	<p>Surgem a partir de uma adequação entre ideias e base material, ambas se condicionam mutuamente.</p>	<p>Surgem a partir da tentativa de compreensão do mundo cotidiano, como um estoque de experiências pessoais.</p>	<p>Surgem a partir da base material, geralmente produzidas pelas classes dominantes. As classes dominadas também possuem ideias e representações que refletem seus interesses, mas numa condição de subordinação.</p>	<p>A partir dos estudos de Marx, defende o “[...] determinismo econômico da base material sobre as idéias” (MINAYO, 1995, p. 100)</p>	<p>Surge a partir da comunicação em sociedade, “[...] que é inteiramente determinado pelas relações de produção e pela estrutura sócio-política (BOURDIEU, 1986, p. 64 <i>apud</i> MINAYO, 1995, p. 103)</p>

Fonte: adaptado de Minayo, 1995, pp. 89-110.

Vale destacar que para o conjunto dos autores supracitados, as Representações Sociais são matéria-prima para a análise social, refletem a e na vida de cada sujeito e eles não estão essencialmente conscientes delas.

Além dos autores clássicos, Sandra Jovchelovitch (1995) analisa como a teoria das Representações Sociais se articula com a vida coletiva de uma sociedade e quais são os processos de constituição simbólica nos quais os sujeitos tentam dar sentido ao mundo, entendê-lo e encontrar seu lugar. Em sua análise, mostra a noção de espaço público enquanto lugar de alteridade, condição esta necessária para o desenvolvimento do Eu e do simbólico, base da teoria das RS. A autora supracitada considera que é no espaço público, na pluralidade e na vivência em sociedade que emergem as Representações Sociais. De acordo com a autora

As representações sociais são uma estratégia desenvolvida por atores sociais para enfrentar a diversidade e a mobilidade de um mundo que, embora pertença a todos, transcende a cada um individualmente. [...] elas não apenas surgem através de mediações sociais, mas tornam-se, elas próprias, mediações sociais. E enquanto mediação social, elas expressam por excelência o espaço do sujeito na sua relação com a alteridade, lutando para interpretar, entender e construir o mundo. (JOVCHELOVITCH, 1995, p. 81)

Enquanto Durkheim (1978) compreendia as RC como estabilizadoras das estruturas sociais, ou seja, os pilares que mantêm a sociedade coesa, Moscovici (2007) foi além, interessando-se pelo caráter plástico e mutável das RS, capazes de ocasionar aceleradas mudanças dentro da sociedade moderna.

Sua teoria sobre as RS foi proposta em 1961, quando apresentou sua tese de doutorado intitulada *Psychanalyse, son image et son public*. A questão central que oportunizou o desenvolvimento da teoria, era o que acontecia quando um novo conhecimento se difundia na sociedade, no caso por ele estudado, a psicanálise.

Para o autor, as RS são “[...] uma modalidade de conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos” (MOSCOVICI, 1978 *apud* ALEXANDRE, 2004, p. 126). Nesse sentido, deixa claro que as RS são sempre um produto da interação desses agentes, com o propósito de tornar algo não-familiar, familiar.

A Teoria das Representações Sociais (TRS) tornou-se um grande instrumento de análise da Psicologia Social, na medida que sua essência é articular o psicológico e o social como um processo dinâmico, “[...] permitindo compreender a formação do

pensamento social e antecipar as condutas humanas. [favorecendo] o desvendar dos mecanismos de funcionamento da elaboração social do real, tornando-se fundamental no estudo das idéias e condutas sociais” (ALEXANDRE, 2004, p. 130).

Além disso, conforme defendem Ortiz *et al.* (2021)

A relevância da TRS pode ser compreendida quando consideramos que grande parte da humanidade vive de acordo com suas percepções oriundas do cotidiano, do diálogo com seus grupos de pertencimento e das informações provenientes dos meios de comunicação (DURAN, 2012 *apud* ORTIZ *et al.*, 2021, p. 127).

Alexandre (2004) explicita as principais diferenças entre as RC e as RS. Para o autor, as RC são “[...] representações duradouras, tradicionais, amplamente distribuídas, ligadas à cultura, transmitidas lentamente por gerações, comparadas à endemia”; enquanto as RS são “[...] típicas de culturas modernas, espalham-se rapidamente por toda a população, possuem curto período de vida, semelhante aos “modismos” e se comparam à epidemia” (ALEXANDRE, 2004, p. 123-124).

Para Moscovici (2007) as RS possuem duas principais características, a de *convencionalizar* objetos, pessoas ou acontecimentos e de serem *prescritivas*

Elas lhes dão uma forma definitiva, as localizam em uma determinada categoria e gradualmente as colocam como um modelo de determinado tipo, distinto e partilhado por um grupo de pessoas. [...] mesmo quando uma pessoa ou objeto não se adéquam exatamente ao modelo, nós o forçamos a assumir determinada forma, entrar em determinada categoria, na realidade, a se tornar idêntico aos outros, sob pena de não ser nem compreendido, nem decodificado. [...] elas se impõem sobre nós com uma força irresistível. Essa força é uma combinação de uma estrutura que está presente antes mesmo que nós comecemos a pensar e de uma tradição que decreta o que deve ser pensado. (MOSCOVICI, 2007, p. 34-36)

Na mesma linha que os autores clássicos, Moscovici (2007) mostra que nenhuma mente está isenta de efeitos condicionantes, impostos por representações carregadas ao longo dos séculos pela tradição, por meio da linguagem e da cultura. Sendo uma das principais diferenças em relação a teoria de Durkheim, afirma ser possível, com certo esforço, tornar consciente alguns aspectos convencionais da realidade, escapando de certas exigências. Conforme o autor,

[...] é que pessoas e grupos, longe de serem receptores passivos, pensam por si mesmos, produzem e comunicam incessantemente suas próprias e específicas representações e soluções às questões

que eles mesmos colocam. Os acontecimentos, as ciências e as ideologias apenas lhes fornecem o “alimento para o pensamento.” (MOSCOVICI, 2007, p. 44-45)

Outra grande diferença está no tipo de sociedade e nos objetos de estudos dos teóricos. Por um lado, Durkheim estudou a sociedade primitiva com objetos de estudos como religião, costumes, magia, fenômenos parecidos entre outros. Por outro, Moscovici estudou as sociedades modernas, com praticamente os mesmos objetos de estudos de Durkheim, no entanto, inovou ao substituir magia por Ciência (MOSCOVICI, 2007).

Ao trazer este novo objeto de estudo, questiona qual é o lugar que as representações ocupam dentro de uma sociedade pensante, introduzindo uma distinção entre dois universos: o reificado e o consensual. O universo reificado, mais associado ao não-familiar, é compreendido por via das ciências e todo novo saber deve ser falseado (POPPER, 1972). O universo consensual, associado ao familiar, trata diretamente das Representações Sociais, como uma espécie de senso comum, em que os indivíduos criam e compartilham representações a partir da sua convivência em sociedade. Neste universo, o conhecimento é de ordem prática. Nas palavras do autor

A finalidade do primeiro é estabelecer um mapa das forças, dos objetos e acontecimentos que são independentes de nossos desejos e fora de nossa consciência e aos quais nós devemos reagir de modo imparcial e submisso. As representações, por outro lado, restauram a consciência coletiva e lhe dão forma, explicando os objetos e acontecimentos de tal modo que eles se tornam acessíveis a qualquer um e coincidem com nossos interesses imediatos. [...] a natureza específica das representações expressa a natureza específica do universo consensual, produto do qual elas são e ao qual elas pertencem exclusivamente. (MOSCOVICI, 2007, p. 52-53)

Conforme o autor descreve, quando nos deparamos com algo não-familiar, tentamos dar uma feição familiar ao objeto. Quando isso acontece, baseados na memória e em conclusões passadas, dois mecanismos se iniciam: a ancoragem e a objetivação. Durante o processo de ancoragem, ocorre uma espécie de categorização, que tenta associar ideias estranhas (não familiares) em imagens comuns (familiares) e classificá-las. O processo de objetivação tenta transformar o abstrato em algo quase concreto, sempre para dentro da esfera particular, a fim de identificar e familiarizar-se com este desconhecido.

Em ambos os mecanismos, não há neutralidade. Ao classificar, atribuímos uma série de rótulos como comportamentos, gênero, gestos, o que é permitido ou não, entre outras coisas a esta classe, ou seja, associamos o objeto a um protótipo. Desse modo, entendendo as RS como derivadas do conhecimento de senso comum, em que os processos supracitados ocorrem, estas possuem “[...] o status de teorias ingênuas, servem de guia para as ações e instrumentos de leitura da realidade, permitindo interpretar o curso dos acontecimentos e as relações sociais” (ORTIZ, 2019, p. 16-17 *apud* ORTIZ *et al.*, 2021, p. 128).

No âmbito dessa pesquisa, imaginando as representações sociais a respeito das inter-relações entre a Ciência, a Sociedade e a Política, em que muitas vezes não são claras as fronteiras desses campos (WATANABE, 2015), alguns protótipos disseminados e reforçados pela sociedade podem contribuir para uma visão ingênuas de agentes sociais. Alguns exemplos dessas RS são as teses da neutralidade científica, concepções salvacionistas de Ciência, a ideia de pesquisa livre e desinteressada, a questão da ética e os interesses das organizações de fomento, entre outros, fazem parte de concepções de senso comum. Assim, se faz necessário torná-las nítidas e discuti-las, pois, concordando com Moscovici

[...] se minhas observações estão corretas, então todos nossos “preconceitos”, sejam nacionais, raciais, geracionais ou quaisquer que alguém tenha, somente podem ser superados pela mudança de nossas representações sociais da cultura, da “natureza humana” e assim por diante. Se, por outro lado, é a visão dominante que é a correta, então a única coisa que precisamos fazer é persuadir os grupos ou indivíduos contrários, que eles possuem uma quantidade enorme de características em comum, que eles são, de fato, espantosamente semelhantes e com isso nós nos livramos de classificações profundas e rápidas e de estereótipos mútuos. (MOSCOVICI, 2007, p. 66)

A seguir, são apresentados os pontos principais da técnica de análise dos dados, que tem por base a teoria das RS de Moscovici, e que foi utilizada nesse trabalho: a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

### **3.2. O Discurso do Sujeito Coletivo**

Existem diversas técnicas para a análise de dados, dentre estas, estão a Análise do Conteúdo, a Análise Textual Discursiva, a Análise do Discurso, entre

outras. Aqui, recorre-se a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que vem sendo desenvolvida desde o final da década de 1990, por Lefevre e Lefevre (2012). Os autores empregam-na em pesquisas de opiniões visando levantar e sistematizar as Representações Sociais (RS) dos sujeitos a respeito de determinados temas e, no sentido mais *lato*, em pesquisas de atribuição de sentidos sociais.

A utilização desta abordagem se faz interessante, pois, “Longe de refletir, seja o comportamento ou a estrutura social, uma representação muitas vezes condiciona ou até mesmo responde a elas. [...] compartilhada por todos e reforçada pela tradição, ela constitui uma realidade social *sui generis*” (MOSCOVICI, 2007, p. 41). Este é o caso das RS aqui estudadas, visando levantar aquelas a respeito das inter-relações entre a Ciência, a Sociedade e a Política, que os futuros professores poderão disseminar em suas práticas educativas, ao representarem, por exemplo, uma concepção de Ciência de forma extremamente internalista, não levando-se em conta os diversos fatores que podem influenciar os campos supracitados. Nessa perspectiva, ainda no ambiente acadêmico, se faz necessário explicitá-las e discutí-las.

Segundo Figueiredo, Chiari e Goulart (2013, p. 130), essa ferramenta “[...] representa uma mudança nas pesquisas qualitativas porque permite que se conheça os pensamentos, representações, crenças e valores de uma coletividade sobre um determinado tema utilizando-se de métodos científicos”.

O DSC é uma técnica que busca contemplar a perspectiva qualitativa para depois quantificá-la. Os autores que a propuseram chamam de abordagem qualiquantitativa. Souza e Kerbauy (2017) mostram que existem grupos de pesquisadores da área de Educação que divergem da possibilidade do uso conjugado destas duas perspectivas, por considerarem que partem de premissas diferentes. Tais distinções pautam-se em fragilidades em ambas as metodologias.

De um lado, está o método quantitativo, baseado em pressupostos positivistas que tem como objetivo a quantificação e a generalização de resultados, em que não são levados em consideração o contexto específico dos sujeitos de pesquisa. De outro, está o método qualitativo, que busca interpretar a especificidade de cada contexto, ou seja, a vida social humana em sua totalidade, ocasionando, na maioria dos casos, descobertas não passíveis de generalização.

Nesse sentido, outro grupo de pesquisadores, dentre eles Souza e Kerbauy (2017) defendem que é possível superar as fragilidades de ambas metodologias

A partir do entendimento da não oposição entre quantidade e qualidade, há uma crescente de estudiosos que tem se posicionado favoravelmente a diferentes formas de combinação de metodologias, denominando essa vertente, com as seguintes nomenclaturas: pesquisa quanti-qualitativa ou quali-quantitativa, métodos mistos, métodos múltiplos e estudos triangulados. (SOUZA; KERBAUY, 2017, p. 38)

Este é o caso do DSC, fundamentado na teoria das Representações Sociais do psicólogo social Serge Moscovici e da filósofa francesa Denise Jodelet. A técnica consiste em uma sequência de operações sobre os discursos dos indivíduos, preservando em todos os momentos da pesquisa, a “[...] natureza essencialmente discursiva e qualitativa da opinião [...] e, inseparável dela, a dimensão quantitativa, associada à representatividade e generalização dos resultados” (LEFEVRE; LEVEFRE, 2012, p. 16).

Os autores da técnica defendem que as RS são o social vivido individualmente e, assim sendo, uma maneira de se explicitar estas representações é a criação de um sujeito individual, que mostre as várias opiniões dentro de uma determinada sociedade ou grupo, originados de discursos-síntese, reescritos na primeira pessoa do singular a partir de excertos discursivos de diferentes indivíduos. Para os autores

Estes conteúdos de mesmo sentido, reunidos num único discurso, por estarem redigidos na primeira pessoa do singular, buscam produzir no leitor um efeito de “coletividade falando”; além disso, dão lugar a um acréscimo de densidade semântica nas representações sociais, fazendo com que uma idéia ou posicionamento dos depoentes apareça de modo “encorpado”, desenvolvido, enriquecido, desdobrado. (LEFEVRE; LEFEVRE; MARQUES, 2009, p. 1194)

Ou seja, a partir das Expressões-Chave (ECH), entendidas como “[...] pedaços, trechos do discurso, que devem ser destacados pelo pesquisador, e que revelam a essência do conteúdo do discurso ou a teoria subjacente.” (FIGUEIREDO, CHIARI, GOULART, 2013, p. 132), organizam-se as Ideias Centrais (IC), que são “[...] um nome ou expressão linguística que revela e descreve de maneira mais sintética possível o sentido ou os sentidos das ECH de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de ECHs” (LEFEVRE; LEFEVRE, 2012, p. 76), recebendo também o nome de Categoria. Em síntese, as ECH revelam o que o participante professou em seu discurso, enquanto as IC, são o que ele(a) quis dizer, sintetizadas pelo analista (pesquisador). Ambas são os materiais-base para a confecção posterior do(s) Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

Os autores da teoria apresentam distinções fundamentais entre os conceitos de ECH e as IC. Para eles, “As ECH são basicamente concretas, expressivas, descritivas, abundantes, afetivas, literárias; em contraste, as IC são abstratas, conceituais, sintéticas, frias e poucas” (LEFEVRE; LEFEVRE, 2012, p. 77).

Algumas ECH também podem referir-se não só a uma IC, mas explicitar um tipo de afirmação denominada Ancoragem (AC), um caso especial de IC. Segundo os autores supracitados, a AC “[...] é a expressão de uma dada teoria ou ideologia que o autor do discurso professa e que está embutida no seu discurso como se fosse uma afirmação qualquer” (LEFEVRE; LEFEVRE, 2012, p. 78). Uma das regras para se estabelecer uma AC é quando o participante utiliza uma afirmação qualquer na tentativa de enquadrar uma situação particular. Por exemplo: ‘homem que é homem age assim’, ‘mulheres são assim mesmo, choram por coisa pouca’. Também pode ser mais explícito, quando o entrevistado cita um autor renomado por exemplo, ou mesmo fala sobre conceitos específicos. Ou seja, “O processo de ancoragem é o modo pelo qual o conhecimento se enraíza no social e retorna a ele, e é por meio do qual se dá sentido ao objeto” (MOSCOVICI, 2003 *apud* DUARTE *et al.*, 2009, p. 623).

Após selecionar as ECH, as semelhantes são agrupadas em uma mesma categoria IC e/ou AC, para que se possa, em seguida, iniciar a parte quantitativa do processo, mensurando-se atributos como a Força/Intensidade e a Amplitude das RS. O primeiro conceito refere-se ao número ou percentual de indivíduos que contribuíram com suas ECH relativas às IC para a confecção de um dado DCS, permitindo ao pesquisador compreender se uma dada RS está mais ou menos difundida no campo pesquisado. Ou seja, o quanto os participantes compartilham a mesma ideia.

Por sua vez, a Amplitude refere-se ao grau de espalhamento de uma ideia no campo pesquisado. Ou seja, a Intensidade explicita a força de cada IC nos discursos dos participantes, e a Amplitude é determinada a partir dos diferentes agentes que compõem este campo (BOURDIEU, 1996).

Os agentes e os grupos de agentes são definidos por suas posições relativas neste espaço. Cada um deles está situado numa posição ou numa classe precisa de posições vizinhas (isto é, numa região determinada no espaço (LEFEVRE; LEFEVRE, 2012, p. 38)

Em síntese, para se chegar aos discursos-síntese, Lefevre e Lefevre (2012) definem cinco operadores, sendo três deles qualitativos (Expressões-chave; Ideias Centrais e/ou Ancoragem; e Categorias) e dois quantitativos (Intensidade/Força;

Amplitude). A partir do momento que o pesquisador estiver com os discursos individuais em mãos, obtidos por meio de questões abertas, é possível trabalhar sobre a matéria-prima, com vista a elaboração de um ou vários Discursos do Sujeito Coletivo.

A noção de campo permite fazer combinações entre Intensidade e Amplitude, podendo apresentar, basicamente, quatro diferentes possibilidades de agrupamento: alta Intensidade, alta Amplitude (**IA**), isto é, a RS está muito presente no discurso de cada indivíduo do grupo e tem alto grau de compartilhamento entre os demais; alta Intensidade e baixa Amplitude (**Ia**), que indica uma RS bastante presente nos indivíduos, porém está concentrada em certos segmentos do grupo; baixa Intensidade, alta Amplitude (**iA**), ou seja, a RS tem pouca força nos indivíduos, mas se espalha pelos segmentos do campo; baixa Intensidade e baixa Amplitude (**ia**), que aponta RS isoladas, pertencentes a apenas alguns segmentos. Isso sem considerar aspectos intermediários.

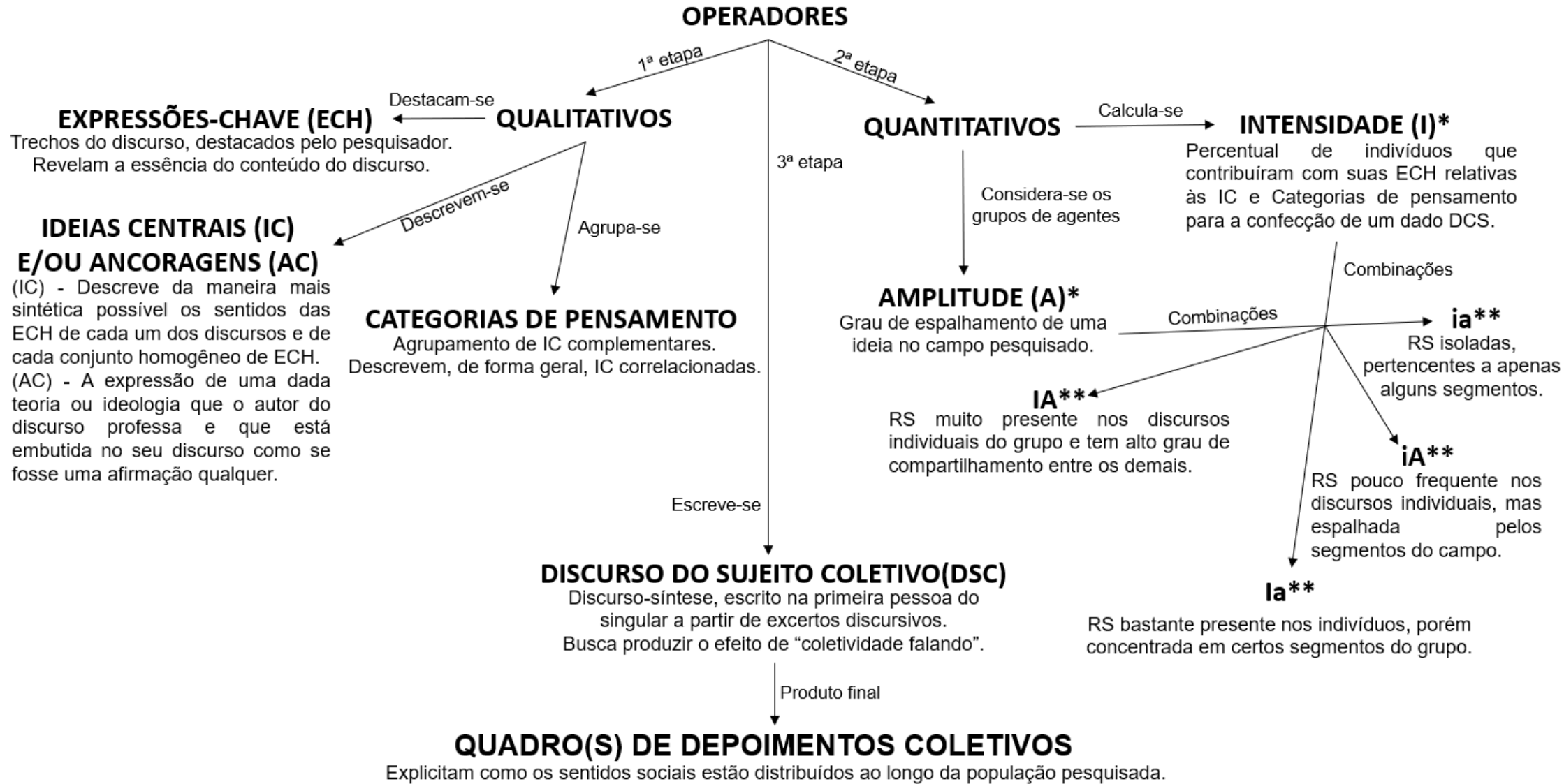
Como já dito, as IC são agrupadas por semelhanças em Categorias, a critério do pesquisador, visando responder sua pergunta de pesquisa e, a partir daí, são calculadas as Intensidades e as Amplitudes.

Assim, torna-se possível escrever os discursos-síntese, na primeira pessoa do singular, originando os DSC, que reúnem IC e/ou AC identificadas como semelhantes ou complementares em Categorias. O produto final é um quadro de depoimentos coletivos que apresentam como os sentidos sociais estão distribuídos ao longo da população pesquisada. A figura 6, a seguir, apresenta a síntese e as etapas do processo analítico.

Tendo em foco a utilização do método na presente pesquisa, este poderá possibilitar, por exemplo, explicitar quais relações de força/poder entre a Ciência e a Sociedade são compreendidas pelo participante, se considera a Ciência neutra ou não, quais relações de força/poder são compreendidas no interior do campo científico; aspectos de sua formação CTS; entre outros.

A seguir serão tecidas considerações a respeito do delineamento da pesquisa, o instrumento de constituição de dados e as etapas da pesquisa.

Figura 6 – Síntese do processo analítico



\*a teoria do DSC não especifica a porcentagem de frequência para que seja considerada alta, média ou baixa, deixando isso a critério do pesquisador, tendo em vista sua amostra, o campo, os possíveis diferentes agentes.

\*\* (IA) alta Intensidade e alta Amplitude; (Ia) alta Intensidade e baixa Amplitude; (iA) baixa Intensidade e alta Amplitude; (ia) baixa Intensidade e baixa Amplitude

### 3.3. Delineamento da pesquisa, o instrumento de constituição de dados e as etapas da pesquisa

Conforme Gil (2008) mostra, existem diversos tipos de pesquisas sociais, tais como experimentos, levantamentos, estudos exploratórios, estudos de caso(s), descritivos ou explicativos. Cada um desses apresenta objetivos distintos. Aqui, optou-se pelo estudo de caso, uma vez que esta abordagem tem sido adotada em investigações de vários campos das ciências que objetivam analisar um ou vários fenômenos contemporâneos da vida real, em busca de ampliar conhecimentos sobre indivíduos, grupos, organizações, questões sociais e políticas (YIN, 2015).

Para Yin (2010, p. 39), o estudo de caso consiste em “[...] uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos”. Sua maior utilização é em estudos exploratórios e descritivos, que objetivam fornecer respostas relativas às causas de determinados fenômenos (GIL, 2002).

Segundo Löbner *et al.* (2014, p. 4), a conceituação de um estudo de caso levaria em consideração três condições estratégicas da pesquisa: “[...] o tipo de questão de pesquisa, o controle do pesquisador sobre eventos comportamentais, e o foco no contemporâneo ao invés de fenômenos históricos”. Nesse sentido, Yin (2015) argumenta que a escolha de estudos de caso privilegia pesquisas com questões do tipo “como” ou “porque”; quando um pesquisador tem pouco controle sobre os eventos estudados e; quando o foco é em um fenômeno contemporâneo dentro de algum contexto da vida real.

Como qualquer método de pesquisa, existem vantagens e desvantagens em seu uso. Em relação as vantagens, estudos de caso possibilitam a adoção de diferentes métodos para análise dos dados, tais como métodos qualitativos, quantitativos ou mistos; permite a análise e a triangulação de diferentes fontes de dados; oportuniza a descrição de um material suficientemente rico para reinterpretar as consequências subsequentes.

Uma das principais objeções a respeito de estudos desse tipo, se refere ao fato que nem sempre os procedimentos metodológicos são bem delineados, ocasionando vieses sobre seus resultados. Mas, segundo Gil (2002, p. 54), ocorre “[...] que os vieses não são prerrogativa dos estudos de caso; podem ser constatados em qualquer

modalidade de pesquisa”. Uma outra fragilidade diz respeito à dificuldade de generalização dos resultados, tendo em vista que os estudos de caso único ou poucos casos não forneceria uma base sólida para tal. No entanto, conforme também alerta Gil (2002),

[...] os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados. (GIL, 2002, p. 55)

No caso aqui descrito, acreditamos que uma forma de superar estas fragilidades foi escolher um referencial analítico adequado (DSC) e um grupo de participantes (licenciandos de um curso de Física), cujo perfil socioeconômico é bastante similar aos de outros cursos de licenciatura em Física no Brasil.

Nas Ciências Sociais, os estudos de caso têm como alguns de seus objetivos,

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e
- e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos. (GIL, 2002, p. 54)

Em relação às etapas dessa abordagem, não existe consenso por parte dos pesquisadores. Gil (2002), com base em Yin (2001) e Stake (2000), afirma que é possível definir um conjunto de etapas a serem seguidas na maioria das pesquisas delineadas como estudo de caso, tais como a

- a) Formulação do problema;
- b) Definição da unidade-caso;
- c) Determinação do número de casos;
- d) Elaboração do protocolo;
- e) Coleta de dados;
- f) Avaliação e análise dos dados;
- g) Preparação do relatório (GIL, 2002, p. 137).

A formulação do problema, segundo Yin (2015), é uma das principais habilidades necessárias ao pesquisador. Para o autor,

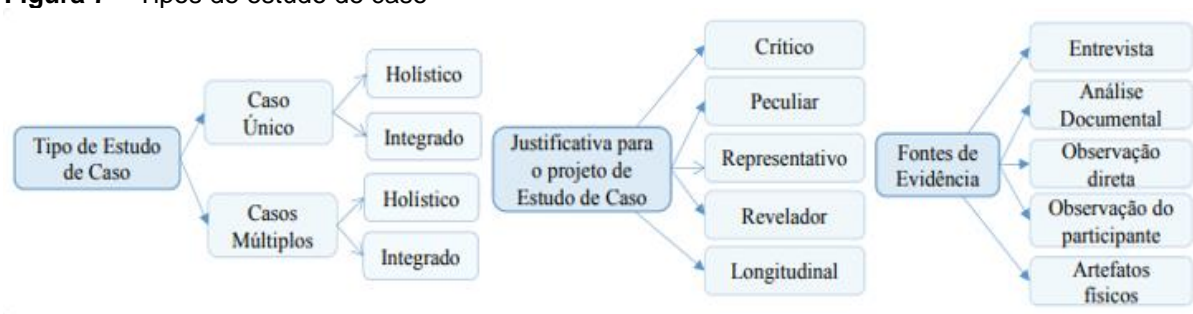
O resultado desejado é que o pesquisador crie um diálogo rico com a evidência, uma atividade que engloba avaliar as possibilidades obtidas da profunda familiaridade com algum aspecto do mundo, sistematizar essas ideias em relação aos tipos de informação que podem ser reunidas, verificar as ideias à luz dessa informação, tratar as discrepâncias inevitáveis entre o que era esperado e o que foi encontrado repensando as possibilidades de obter mais dados e assim por diante. (BECKER, 1998, p. 66 *apud* YIN, 2015, p. 77)

Esse é o caso das RS que os graduandos em Física podem construir acerca das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade, bem como de seu ambiente formativo.

No que diz respeito à definição da unidade-caso, Gil (2002) fundamentado em Stake (2000) apresenta três modalidades, dentre essas: a) Estudo de caso *intrínseco*; b) Estudo de caso *instrumental*; c) Estudo de caso *coletivo*. A presente pesquisa caracteriza-se como um *estudo de caso coletivo*, tendo em vista que o objetivo “[...] é o de estudar características de uma população. [...] porque se acredita que, por meio deles, torna-se possível aprimorar o conhecimento acerca do universo a que pertencem” (GIL, 2002, p. 139).

O estudo pode conter mais do que um caso. Além disso, também há a possibilidade de envolver múltiplas unidades de análise. Segundo Yin (2015), são quatro as possibilidades: a) caso único (holístico); b) caso único (integrado); c) casos múltiplos (holístico); d) casos múltiplos (integrados). Löhren *et al.* (2014), elaboraram um quadro síntese, apresentado a seguir.

**Figura 7** – Tipos de estudo de caso



**Fonte:** Löhren *et al.*, 2014.

Nas palavras de Yin (2015), estudos de caso do tipo único, são justificáveis sob determinadas circunstâncias, por exemplo, “[...] quando o caso representa: a) um teste crítico da teoria existente; b) uma circunstância extrema ou peculiar; c) um caso comum; d) uma proposta reveladora ou; e) uma proposta longitudinal” (YIN, 2015, p. 59).

O tipo *crítico* pode ser utilizado para testar proposições ou aprimorar um conjunto alternativo de explicações já existentes; o tipo *extremo* ou *peculiar* é utilizado quando algo se desvia da norma/cotidiano, isto é, uma ocorrência singular; o tipo *comum*, inverso ao tipo *extremo/peculiar*, é válido para estudos nos quais se tem como objetivo captar circunstâncias e/ou condições de uma situação cotidiana; o tipo *revelador* é adotado quando um pesquisador observa e analisa um fenômeno previamente inacessível à investigação da ciência social; por fim, o tipo *longitudinal* dedica-se aos estudos de um mesmo caso em dois ou mais pontos do tempo diferentes (YIN, 2015).

Nesse sentido, a presente pesquisa constitui-se em um *estudo de caso único integrado* e adota a tipologia *comum*, uma vez que se objetiva “[...] captar as circunstâncias e as condições de uma situação diária ou de um lugar comum” (LÖHRER *et al.*, 2014, p. 6). Nesse sentido, o estudo divide-se em duas partes: estudos sobre os contextos de formação de professores no Brasil, num recorte com ênfase a partir de 1996, e o do curso de licenciatura em Física da Unesp, campus Bauru, em busca de quais são os aspectos contemplados sobre a natureza da Ciência e as relações CTS; e a explicitação das RS de licenciandos a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade que podem ser construídas nesse ambiente formativo, por meio da teoria das Representações Sociais (RS) e da técnica qualiquantitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

Antes da fase de constituição de dados, por trabalhar com pessoas, é necessário a aprovação de um protocolo de ações pelo comitê de ética da instituição, que consiste, basicamente, na apreciação ética da pesquisa. Nesse sentido, o projeto da presente pesquisa foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP), no sítio da Plataforma Brasil, em janeiro de 2022, sendo aprovada em março do mesmo ano, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética n. 55762022.2.0000.5398.

Em relação à fase de constituição de dados, vale ressaltar que o método do estudo de casos utiliza-se sempre mais de uma técnica para a obtenção dos dados. Dessa forma, “[...] A utilização de múltiplas fontes de evidência constitui, portanto, o principal recurso de que se vale o estudo de caso para conferir significância a seus resultados” (GIL, 2002, p. 141).

Como fontes de evidência, foi realizada uma breve retrospectiva a respeito dos marcos legais na formação de professores desde a década de 30, com ênfase a partir

de 1996; um estudo sobre o contexto formativo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, que inclui as transformações curriculares do curso, bem como análise de disciplinas específicas (apresentado na seção de resultados, item 3.2) e; um questionário que objetivou delinear o perfil formativo dos participantes e captar as RS a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade que podem ser construídas nesse ambiente formativo.

O questionário, enquanto instrumento de investigação, pode ser definido como um “[...] conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, inspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.” (GIL, 2008, p. 121). O autor anteriormente citado elenca uma série de cuidados ao se elaborar um questionário, tais como a constatação de sua eficácia; a forma, o conteúdo, a quantidade e a ordenação das questões; a construção das alternativas; sua apresentação e o pré-teste.

As questões podem ser sobre fatos, atitudes ou crenças. As questões factuais, frequentemente, são questões fechadas, solicitando-se a escolha entre alternativas apresentadas, objetivando-se ter conhecimento de dados concretos e fáceis de precisar, como idade, sexo, o ano de ingresso a uma instituição, entre outras coisas, assim facilitando o delineamento dos perfis dos respondentes. Já as questões sobre atitudes ou crenças, usualmente são abertas, nas quais os respondentes apresentam suas próprias respostas, visando-se obter dados referentes a fenômenos subjetivos.

As respostas obtidas dependem diretamente da forma como as questões são formuladas. Desse modo, Gil (2008) lista cinco cuidados essenciais para o desenvolvimento das perguntas, sendo estes:

1. As perguntas devem ser formuladas de maneira clara, concreta e precisa;
2. Deve-se levar em consideração o sistema de referência do interrogado, bem como seu nível de informação;
3. A pergunta deve possibilitar uma única interpretação;
4. A pergunta não deve sugerir respostas;
5. As perguntas devem referir-se a uma única ideia de cada vez. (GIL, 2008, p. 126)

Nesse sentido, um pré-teste do questionário foi realizado. As questões foram enviadas a 10 egressos do mesmo curso, *locus* da investigação, que se formaram no

ano de 2019. A partir das respostas obtidas, reformulações foram efetuadas, de forma a trazer mais clareza e precisão nas respostas.

O questionário (anexo 1) foi dividido em três blocos. O primeiro bloco consistiu na apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Contidos no TCLE, estavam presentes elementos como uma breve introdução do participante à pesquisa, os objetivos e os riscos, conforme o Comitê de Ética solicita.

O segundo bloco foi composto de quatro questões factuais, visando compreender o perfil formativo dos participantes, abrangendo questões como: a etapa da graduação em que o aluno está; em qual das modalidades do curso (licenciatura ou bacharelado) os participantes mais fizeram disciplinas; uma questão a respeito da participação em disciplinas específicas (Filosofia da Ciência; História da Ciência; Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano; Metodologia e Prática de Ensino de Física IV; Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências), sendo que os planos de ensino das mesmas foram estudados, uma vez que estas contemplavam elementos necessários à constituição das RS obtidas; se o aluno participou/participa de algum tipo de iniciação científica e, caso tenha participado, em qual área. Esse bloco visava levantar dados referentes aos possíveis diferentes agentes, que irão compor o campo, fato importante para estabelecer a Amplitude do DSC.

O terceiro agrupamento incluía seis questões abertas. Cinco dessas pretendiam captar as Representações Sociais construídas sobre a Ciência e sua produção; as relações entre a Ciência, a Sociedade e a Política; por fim, a sexta e última questão objetivava compreender como o graduando avalia sua formação no que diz respeito aos diferentes elementos CTS. As questões serão apresentadas ao longo do capítulo 4, a seguir.

A constituição dos dados foi feita de forma presencial, durante o horário de aula, com a permissão dos professores responsáveis pelas disciplinas elencadas a seguir, em julho de 2022.

Os participantes desta pesquisa são graduandos do curso de licenciatura em Física da UNESP, *campus* Bauru, matriculados em disciplinas do quinto e do sétimo termo/semestre, no ano de 2022. Naquele semestre, eles cursavam as seguintes disciplinas do eixo 2: Didática das Ciências; Optativa de Formação Pedagógica (Avaliação de Aprendizagem, Avaliação Institucional e Responsabilidade Social); Metodologia e Prática de Ensino de Física V; Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências. O interesse específico nesses indivíduos é justificado tendo em vista que o

ingresso para o bacharelado e a licenciatura em Física é único, no qual o aluno opta, a partir do segundo semestre, cursar ambos ou apenas um deles. Como as disciplinas didático-pedagógicas fazem parte da licenciatura, espera-se que os graduandos matriculados nestas disciplinas do sétimo termo, atuem como professores na Educação Básica.

Segundo os docentes que ministram as disciplinas Didática das Ciências; Avaliação de Aprendizagem, Avaliação Institucional e Responsabilidade Social; Metodologia e Prática de Ensino de Física V; Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências, no total, eram 77 graduandos matriculados. No entanto, aproximadamente 55 eram frequentes, sendo que muitos deles (17) faziam duas ou três disciplinas simultaneamente, o que reduz o universo de pesquisa a 38 participantes<sup>17</sup>.

A seguir serão apresentados e discutidos os dados constituídos com base no questionário.

---

<sup>17</sup> Ou seja, a partir das listas de presença das disciplinas anteriormente citadas, percebeu-se que alguns participantes estavam matriculados em duas ou mais disciplinas nas quais os dados foram levantados. Nesse sentido, para evitar que o participante respondesse mais de uma vez ao questionário, esses foram contabilizados apenas uma vez.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão apresentadas as respostas dos participantes da pesquisa, obtidas por meio do questionário, delineando-se o perfil dos graduandos e suas representações sociais a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade. Além disso, apresenta-se, também, as análises dos planos de ensino das disciplinas anteriormente citadas (os objetivos das disciplinas, a organização dos conteúdos, os referenciais adotados e os instrumentos de avaliação), bem como o perfil profissional dos(as) docentes formadores(as).

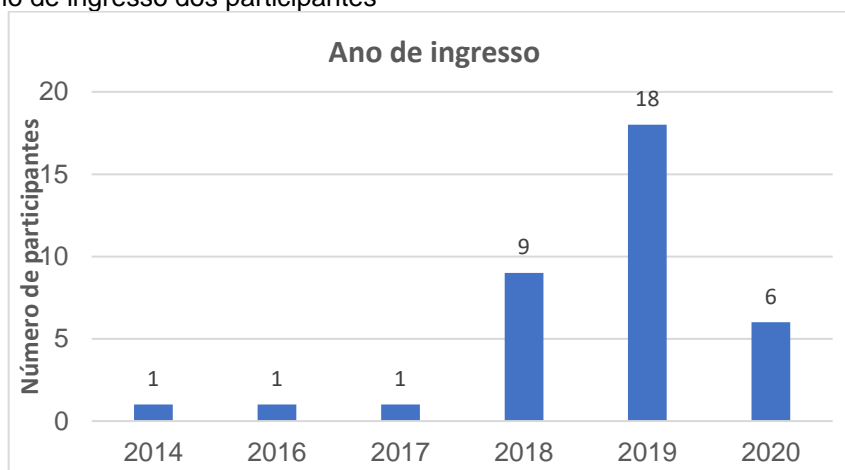
### 4.1. O universo, a amostra e o perfil dos participantes

Segundo os docentes que ministravam as disciplinas em que os dados foram constituídos, sendo elas Didática das Ciências; Avaliação de Aprendizagem, Avaliação Institucional e Responsabilidade Social; Metodologia e Prática de Ensino de Física V (MPEFV); Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências (IPEC), havia um total de 77 graduandos matriculados. No entanto, aproximadamente 55 frequentavam regularmente, sendo que muitos deles (17) faziam duas ou três das citadas disciplinas simultaneamente, o que reduz o universo de pesquisa a 38 participantes. Dentre esse universo, 36 responderam ao questionário (94,7% do universo pesquisado), constituindo-se a amostra da pesquisa.

Em relação ao perfil socioeconômico dos graduandos dessa licenciatura, conforme o levantamento feito por Oliveira, Pinho e Spazziani (2016, p. 110)

[...] o curso de licenciatura e bacharelado em Física de Materiais oferecido no Câmpus de Bauru atende majoritariamente a uma população de estudantes masculinos, jovens, de cor branca, oriundos de escolas públicas, residentes no interior do Estado de São Paulo, com renda familiar inferior a 5,0 salários mínimos e quase metade deles exerce algum tipo de atividade remunerada". Este perfil foi levantado ao longo dos anos de 2006 a 2015. (OLIVEIRA; PINHO; SPAZZIANI, 2016, p. 110)

Quanto ao ano de ingresso no curso, observa-se a partir dos dados levantados que há predominância de graduandos do ano de 2019 (50%); seguidos dos anos de 2018 (25%), 2020 (16,6%); 2014 (2,1%); 2016 (2,1%); e 2017 (2,1%), em minoria. O gráfico 1 exhibe essa relação.

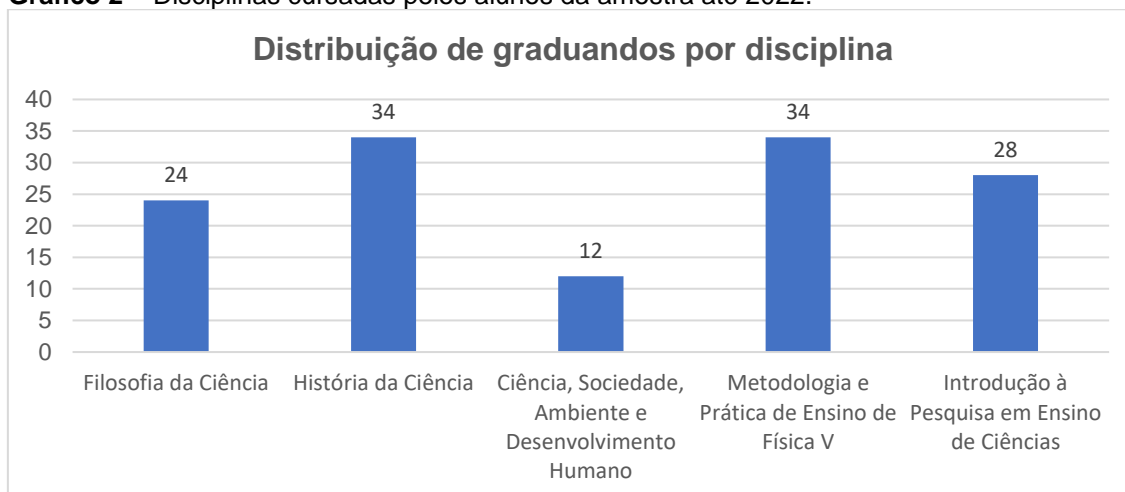
**Gráfico 1** – Ano de ingresso dos participantes

Fonte: o autor.

Ou seja, a maioria está cursando as disciplinas de acordo com o que é proposto na estrutura curricular do curso (estrutura 1605).

Foi solicitado que os graduandos assinalassem as disciplinas que estavam cursando ou que já cursaram, com o objetivo de explicitar em qual etapa da graduação os participantes estão e também verificar se já haviam cursado aquelas que abordam aspectos relevantes para esta pesquisa, relativos à natureza da Ciência, relações CTS, entre outras, cuja ementas já haviam sido anteriormente estudadas pelo pesquisador e que, supostamente, teriam influência nas RS obtidas.

Observou-se que até julho de 2022, os alunos já haviam cursado: História da Ciência (HdC) (94,4%); Metodologia e Prática de Ensino de Física IV (MPEFIV) (94,4%); Filosofia da Ciência (FdC) (66,6%); Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências (IPEC) (77,7%); Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano (CSADH) (33,3%). O gráfico 2 explicita essa relação.

**Gráfico 2** – Disciplinas cursadas pelos alunos da amostra até 2022.

Fonte: o autor.

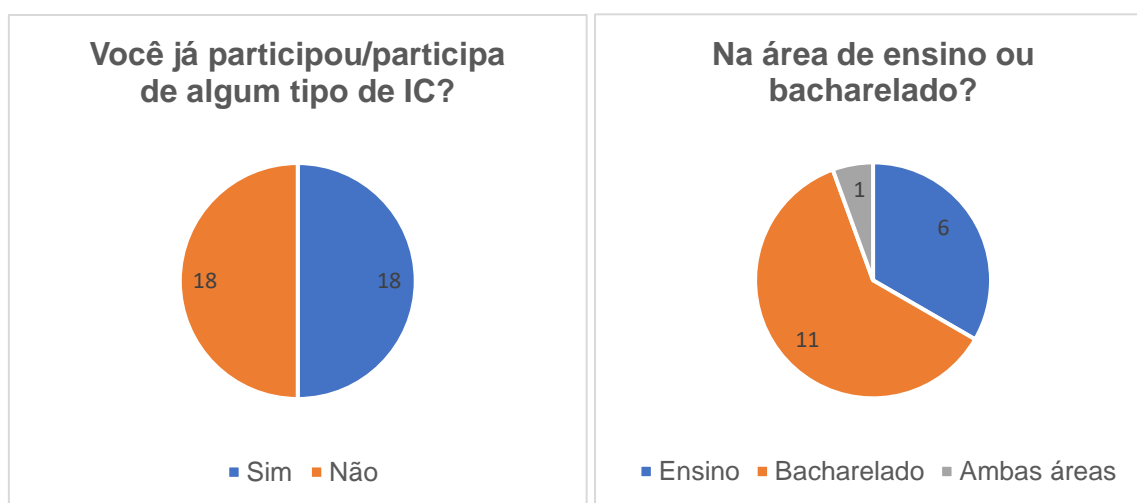
Ou seja, no mínimo 66,6% dos participantes já cursaram as disciplinas HdC, FdC, MPEFIV e IPEC. Esperava-se que esses tenham compreendido os processos e a complexidade da construção do conhecimento científico, levando em conta tanto os fatores internos quanto externos à Ciência para sua produção. Vale ressaltar que uma quantidade significativa da amostra (66,7% desses graduandos) não havia cursado ainda a disciplina CSADH, que é oferecida no último semestre do curso e na qual são exploradas, de forma predominante, as relações CTS. Conforme sua ementa

A disciplina deverá promover estudos e discussões sobre conceitos, políticas e ações no campo da ciência, Tecnologia e Sociedade e destacar implicações ambientais; oportunizar o aprofundamento nos conceitos de desenvolvimento sustentável e desenvolvimento humano contrapondo os a conceitos de desenvolvimento que atendem a interesses de minorias; destacar o papel de comunidades científico tecnológicas nas decisões sobre políticas energéticas. (PPC, 2016, p. 5)

Nesse sentido, há expectativas que estejam presentes em seus escritos algumas concepções advindas de espaços formativos anteriores, e mesmo até algumas de senso comum que não são superadas mesmo após/durante o curso universitários.

Também foi perguntado se o graduando já participou de algum tipo de iniciação científica e em qual área, com vistas a saber se, na prática, puderam experienciar o processo de construção de conhecimentos, a princípio, para si mesmos. Os gráficos 3 e 4 apresentam essa relação.

**Gráfico 3 e 4** – Participação e área de iniciação científica.



**Fonte:** o autor.

Constatou-se que 18 dos participantes (50% da amostra) já participaram e algum tipo de iniciação científica. Além disso, dentre esses 50%, seis (33,3%) a realizaram na área de Ensino e 11 (61,1%) na área de Bacharelado em Física de Materiais. Um deles (5,6%) participou em ambas as áreas. Dessa forma, supostamente, pelo menos metade desses graduandos participaram no processo de construção de algum tipo de conhecimento ou mesmo de seu processo de construção.

Acredita-se que, dependendo da área pesquisada na qual o graduando tenha feito sua iniciação científica, seja naquela específica da Física ou em Ensino de Física, sua compreensão sobre a natureza da Ciência possa ser diferente, tanto pelas distintas formas como as pesquisas são desenvolvidas, construindo concepções mais ou menos rígidas em relação aos processos de fomento, proposições de investigação e modos de divulgação de resultados, quanto da própria representação sobre que o seja pesquisa e ser pesquisador.

Nesse sentido, conforme descrito no item 3.2, os participantes foram separados em dois grandes grupos: os que fizeram bacharelado e partiram para licenciatura (Identificados por B<sub>n</sub>, no qual B significa bacharelado e *n* é o número de identificação do participante); os que fizeram apenas licenciatura (Identificados por L<sub>n</sub>, no qual L significa licenciatura e *n* é o número de identificação do participante). Além disso, dois participantes (B<sub>24</sub> e B<sub>34</sub>) cursaram ambas as modalidades, uma vez que o ingresso para o bacharelado e a licenciatura em Física é único, no qual o aluno opta, a partir do segundo semestre, cursar ambos ou apenas um deles. Como ambos realizaram iniciações científicas no campo do bacharelado, optou-se por agrupá-los nesse grupo.

Essa separação é justificada com vistas a noção de campo apresentada por Bourdieu (2004), no qual os agentes estão distribuídos em diferentes pedaços do mundo social, com diferentes *habitus*<sup>18</sup>. Considera-se que cada campo tem diferentes politizações, dinâmicas, espaço de relações, regras de funcionamento e configurações sócio-históricas. Nessa perspectiva, o *habitus* é entendido como (re)produtor das estruturas, mobilizando os agentes dentro desse espaço relacional, de estruturas e agentes. Ou seja, estes dois grupos determinam os agentes e que estabelecem relações com o conceito de Amplitude (LEFEVRE, LEFEVRE, 2012).

---

<sup>18</sup> “[...] um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz de percepções, de apreciações e de ações – e torna possível a realização de tarefas infinitamente diferenciadas, graças às transferências analógicas de esquemas [...]” (BOURDIEU; 1983b, p. 65 *apud* SETTON, 2002, p. 62)

Como já dito, os alunos responderam a um questionário estruturado, impresso, cujas perguntas já aparecem antes de sua análise. No subcapítulo 4.3, serão apresentadas e discutidas as respostas obtidas referentes a cada uma das questões. De posse dos dados, foram elaboradas tabelas visando organizar as Expressões-Chave, colorindo com a mesma cor aquelas que apresentam semelhanças. Depois, as ECH foram agrupadas em IC, e essas em Categorias.

Para cálculos da Intensidade (I) e da Amplitude (A), estas foram calculadas tendo como base o número total de participantes (36) observando a presença das categorias de pensamento dentro de cada grupo. Licenciandos (30 participantes, 83,3% da amostra): L1, L2, L3, L4, L5, L7, L8, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L20, L21, L22, L23, L25, L26, L28, L29, L30, L31, L32, L33, L35 e L36; e bacharelandos (seis participantes, 16,7% da amostra): B6, B9, B19, B24, B27 e B34.

No que diz respeito à Intensidade, considerou-se para os cálculos o número de participantes (36), uma vez que este conceito diz respeito à quanto uma RS está presente no campo. Assim, considerou-se como sendo de alta Intensidade aquela que representa frequência a partir de 70%, média Intensidade entre 50% e 69%, e baixa Intensidade valores menores que 50%. Isso porque a teoria do DSC não especifica a porcentagem de frequência para que seja considerada alta, média ou baixa, deixando isso a critério do pesquisador, tendo em vista sua amostra, o campo e os possíveis diferentes agentes.

Quando à Amplitude, foram considerados dois grupos de agentes L (30) e B (6), diferenciados em função do contexto formativo ao qual foram submetidos. Os cálculos foram feitos levando em consideração o número de participantes de cada grupo. Isto é, em termos de proporcionalidade, para cada bacharelando são cinco licenciandos. Dessa forma, considera-se: se menos que 10 licenciandos e 2 bacharelandos compartilham a mesma categoria de RS, considera-se baixa Amplitude; entre 10 licenciandos e 2 bacharelandos à 20 licenciandos e 4 bacharelandos, média Amplitude; mais que 20 licenciandos e 5 bacharelandos, alta Amplitude. Caso o valor de referência seja ultrapassado por algum dos elementos (L ou B), se assume o nível da Amplitude para cima.

A seguir, serão apresentados os planos de ensino das disciplinas anteriormente citadas, seus objetivos, a organização dos conteúdos, os referenciais adotados e os instrumentos de avaliação, bem como o perfil do(a) docente formador(a).

## 4.2. Planos de ensino das disciplinas Filosofia da Ciência, História da Ciência, Metodologia e Prática de Ensino II e IV – possíveis marcas conceituais a serem deixadas na aprendizagem dos alunos.

Vale ressaltar que os professores responsáveis pelas disciplinas não foram entrevistados. Além disso, as aulas não foram acompanhadas. Com isso, acredita-se que vale uma ressalva: o que é proposto nos planos de ensino, não necessariamente pode ser o que acontece na prática, tendo em vista a questão da autoria do plano de ensino, burocracias associadas à legislação, o rodízio entre professores ministrantes e substitutos de uma disciplina, além da flexibilidade de o professor poder optar por trazer novos temas e textos que não estão propostos à priori no documento. Sendo assim, todos os dados apresentados ao longo desse subcapítulo são derivados da análise feita em documentos aprovados pelo Conselho do Curso, obtidos diretamente no sítio do curso de licenciatura em Física<sup>19</sup>. Quanto ao perfil profissional dos docentes formadores, esse foi pesquisado diretamente na plataforma Lattes.

Nesse curso em particular, a maioria das disciplinas são ministradas pelos mesmos professores e mudanças são bastante incomuns.

### 4.2.1. Metodologia e Prática de Ensino de Física II

É uma disciplina oferecida no 2º semestre do curso de licenciatura em Física. Sua duração é de 60 horas, equivalente a 4 créditos, oferecida pelo departamento de Educação, obrigatória para a Licenciatura.

Quanto ao perfil profissional da docente que a ministra, a professora responsável pela disciplina é licenciada em Física, Matemática e Pedagogia, além de ser mestra e doutora em Educação para a Ciência. Seus principais temas de pesquisa relacionam-se ao ensino de Ciências e a formação de professores (inicial e em serviço), com recortes como a docência universitária, metodologias de ensino, programas e as reformas curriculares.

No plano de ensino<sup>20</sup>, sua ementa encontra-se assim enunciada:

<sup>19</sup> FACULDADE DE CIÊNCIAS. Estrutura Curricular. Disponível em:

<https://www.fc.unesp.br/#!/departamentos/fisica/cursos/fsica/grade-curricular/matriz-curricular---licenciatura/>. Acesso em: 4 dez. 2022.

<sup>20</sup> FACULDADE DE CIÊNCIAS. Plano de Ensino. **Disciplina: 0004208A – Metodologia e Prática de Ensino de Física II.** Disponível em: [https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4208\\_met\\_prat\\_ens\\_fisica\\_ii.pdf](https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4208_met_prat_ens_fisica_ii.pdf). Acesso em: 4 dez. 2022.

A disciplina deverá discutir as legislações e normas nacionais para a formação do físico e do professor de física, relacionando-as com as necessidades de formação e atuação no cotidiano escolar. Proporcionará também referenciais para a análise dos métodos e de materiais didáticos utilizados no ensino de física, visando relacionar o conhecimento científico ao conhecimento pedagógico através da elaboração de tópicos de ensino de Termodinâmica. Deverá aprender a articular conhecimentos de conteúdo e outros pedagógicos, visando à transposição didática dos conteúdos específicos estudados no semestre. As disciplinas de Metodologia e Prática de Ensino deverão ser espaço de articulação entre as disciplinas do semestre, funcionando como polo articulador. (FACULDADE DE CIÊNCIAS, 2018, p. 6)

São 11 os objetivos da disciplina supracitada: 1. Identificar questões atuais que se colocam sobre a prática pedagógica em Ciências e Física, refletindo sobre a função social da escola e sobre o papel do professor em um dado contexto escolar e histórico-social; 2. Compreender a formação do professor com base em fundamentos legais e a partir de diferentes momentos da História da Educação Brasileira; 3. Conhecer os fundamentos e conceitos básicos de autores importantes para o ensino, visando aprofundar a compreensão dos referenciais teóricos adotados por diferentes pesquisadores; 4. Observar criticamente a realidade do Ensino de Física em nível Médio; 5. Estimular o futuro docente a se tornar um pesquisador em Ensino de Física através do contato com as diversas metodologias da pesquisa em Ensino de Física/Ciências e com a realidade do ensino na sala de aula; 6. Identificar algumas relações entre a produção científica, o desenvolvimento tecnológico e seu impacto junto à sociedade; 7. Discutir o currículo para o ensino de Física em nível médio do Estado de São Paulo a partir dos documentos oficiais e refletir sobre os impactos da BNCC e da reforma do ensino Médio no ensino de Física; 8. Analisar e avaliar livros e materiais didáticos destinados à educação básica (conteúdos de Termodinâmica); 9. Estudar as relações entre Conhecimento científico e conhecimento pedagógico visando à transposição didática na Física (Termodinâmica); 10. Analisar, discutir, planejar e elaborar materiais didáticos e sequências de ensino de Física a partir das reflexões teóricas realizadas (Termodinâmica); 11. Desenvolver atividades de práticas de leitura e escrita em língua portuguesa, envolvendo a produção, análise e utilização de diferentes gêneros de textos, resenhas, resumos acadêmicos, material didático e apresentação oral, entre outros (FACULDADE DE CIÊNCIAS, 2018, p. 2).

Visando atender tais objetivos, a professora da mesma organizou os conteúdos

em seis etapas, assim constituídas: 1 - Fundamentos legais para a formação do professor de Física; 2 - O ensino de Física para o Ensino Médio; 3 - O interacionismo e o Ensino de Física e Ciências; 4 - A questão da alfabetização científica: as relações CTSA no ensino de Física; 5 - Levantamentos relativos às pesquisas sobre ensino de Termodinâmica: o que apontam as pesquisas em ensino de Física sobre a Termodinâmica; **6 - Conhecimento científico e conhecimento pedagógico: a transposição didática na Física.** (grifo do autor).

Vale ressaltar que a etapa 6 está prevista em todas as disciplinas de Metodologia e Prática de Ensino de Física (I a V), desde antes da Resolução n. 154/2017, da Secretaria de Educação de São Paulo, que determina a adoção da Prática como Componente Curricular em cursos de licenciatura. Essas disciplinas, como já explicitado, fazem parte do eixo integrador e os conteúdos e metodologias abordados nelas estão organizados de maneira a permitir uma formação que aproxime os resultados da pesquisa em ensino de Física da sala de aula e de modo a propiciar tanto a integração dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas teóricas e de laboratório, quanto a ampliação e aprofundamento de um corpo de conhecimentos voltados ao ensino de física e aos saberes docentes.

Por exemplo: no primeiro semestre do curso, o aluno o ingressante cursa Física I, disciplina na qual são trabalhados conteúdos que versam sobre a Mecânica, seus conceitos e teorias; em Lab. de Física I, aqueles relativos à experimentação sobre Mecânica; e em Metodologia e Prática de Ensino I, resultados de pesquisas e fundamentos teóricos-metodológicos que dão suporte ao ensino de Mecânica em nível médio. Tais reflexões vão além das teorias, uma vez que os alunos elaboram, e apresentam sequências didáticas sobre o tema, fio condutor do semestre, recebendo orientações também em relação aos conteúdos específicos, uma vez que os professores que ministram estas disciplinas também são formados em Física, com doutorado em Educação para a Ciência ou em Educação e elaboram seus planos de ensino de maneira conjunta.

Assim, essas disciplinas são organizadas a partir de um fio condutor, agrupando conteúdos e abordagens metodológicas, de modo a permitir que os licenciandos ampliem não somente suas metodologias como também compreendam os diferentes referenciais nos quais se aportam as pesquisas em ensino. São eles, respectivamente: conteúdo específico (Mecânica), abordagem piagetiana; conteúdo específico (Termodinâmica), abordagem vygotskiana; conteúdo específico

(Eletromagnetismo), foco observação de situações problema em relação ao ensino de alunos videntes e não videntes (necessidades especiais); conteúdo específico (Ondas e Óptica), abordagem freireana, com foco na História e Filosofia da Ciência no ensino de Física; e conteúdo específico (Física Moderna e Contemporânea), foco no uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC).

No caso de MPEF II, a transposição didática do conteúdo consiste no planejamento, elaboração e apresentação de sequências didáticas. É uma atividade feita em duplas, na qual os alunos devem desenvolver um plano de ensino coletivo para o ensino de Termodinâmica para o 2º ano do ensino médio, a partir do que as pesquisas em ensino têm desenvolvido e daquilo que vem sendo solicitado nos materiais adotados pelo Estado de São Paulo (16 horas).

De acordo com o plano de ensino da disciplina, os aportes metodológicos para o desenvolvimento dos conteúdos são variados, como exposição dialogada; leitura, interpretação e resumo de textos; discussão em grupo; trabalhos individuais e em grupo; ensaios sobre a produção de tirinhas de HQ para o ensino de Física; planejamento de aulas e sequências didáticas; seminários; levantamento de pesquisas em revistas e eventos importantes da área.

Supostamente a discussão dos conteúdos é feita com base nas referências presentes nos planos de ensino, que contém documentos, leis e textos selecionados. No entanto, podem ocorrer modificações pelo professor regente, mas que, como já dito, não há como afirmar tendo em vista o não acompanhamento dessas aulas. Dentre eles destacam-se Ricardo (2007)<sup>21</sup>; Santos e Mortimer (2002)<sup>22</sup>, por serem aqueles que tratam diretamente sobre conceitos importantes desta investigação: a natureza da Ciência e suas relações com e na Sociedade.

Santos e Mortimer (2002), tendo em vista o exercício consciente da cidadania, discutem a respeito dos currículos de ensino de Ciências que contemplam a ênfase CTS, objetivando fornecer subsídios para a elaboração de novos modelos curriculares. Ao longo do artigo, apontam alguns dos problemas do cientificismo e da Ciência, como a supervalorização da Ciência, sua função ideológica de dominação, a concepção salvacionista de Ciência, os debates éticos, o mito da neutralidade

---

<sup>21</sup> RICARDO, E. C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

<sup>22</sup> SANTOS, W. P; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Pesquisa em Educação em Ciências, n. 2, v. 2, 2002.

científica, entre outros, explicitando a necessidade da alfabetização científica no mundo contemporâneo. Apresentam, também, um breve histórico do surgimento das orientações curriculares CTS, seus principais objetivos, estratégias de ensino, categorias curriculares e as visões/inter-relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade que os currículos CTS apresentam.

Ricardo (2007), por sua vez, explora algumas das questões que se constituem obstáculos para a implementação da Educação CTSA no contexto escolar, com vistas a encaminhar algumas alternativas para a superação de algumas dificuldades encontradas entre as propostas didáticas e a prática. Em seu artigo, apresenta as origens do movimento CTSA e discute os diferentes *status* conferidos a cada uma dessas siglas (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), explicitando a problemática de algumas representações, que podem vir a interferir nas escolhas didáticas, levando educadores às ilusões conceituais e operacionais.

Nesse sentido, ambos os textos podem contribuir para introduzir os(as) graduandos(as) nas discussões curriculares CTS, ao apresentarem uma breve conceituação dos diferentes elementos CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) e suas inter-relações, que podem ser refletidas em currículos educacionais, bem como em práticas de ensino. Além disso, propiciam subsídios para o entendimento dos diferentes pressupostos teóricos e epistemológicos para a adoção de diferentes siglas, como CT, CTS e/ou CTSA, além do questionamento sobre quais são os objetivos de uma educação CTS, bem como suas próprias representações durante suas escolhas didáticas. Isto é, sobre o que ensinar, quais saberes devem ser transpostos e os possíveis caminhos para a transposição didática no contexto escolar.

Os instrumentos e critérios de avaliação da aprendizagem são compostos por cinco itens: 1. Grau de elaboração de Resumos; 2. Desempenho e envolvimento nos trabalhos propostos; 3. Grau de elaboração de Material Didático (sequências didáticas); 4. Desempenho na apresentação de Seminários; 5. Cumprir todos os instrumentos de avaliação solicitados. O regime de recuperação é contínuo, a partir da devolutiva de trabalhos realizados, enfocando pontos a serem melhorados. Em relação ao exame, este segue os critérios estabelecidos pela universidade.

#### **4.2.2. Metodologia e Prática de Ensino de Física IV**

É oferecida no 4º semestre do curso de licenciatura em Física. Sua duração é

de 60 horas, equivalente a 4 créditos, ofertada pelo departamento de Educação. Constitui-se disciplina obrigatória para a licenciatura. No plano de ensino<sup>23</sup>, sua ementa encontra-se assim enunciada:

A disciplina discutirá questões atuais sobre o ensino de Física no Brasil, relacionando conhecimento, educação, escola, currículo e sociedade. Proporcionará também referenciais para a análise dos métodos e materiais didáticos utilizados no ensino de física, visando relacionar o conhecimento científico ao conhecimento pedagógico através da elaboração de tópicos de ensino de Ondas e Óptica. Deverá aprender a articular conhecimentos de conteúdo e outros pedagógicos, visando a transposição didática dos conteúdos específicos estudados no semestre. As disciplinas de Metodologia e Prática de Ensino deverão ser espaço de articulação entre as disciplinas do semestre, funcionando como polo articulador destas. (FACULDADE DE CIÊNCIAS, 2018, p. 6)

O professor responsável pela disciplina (à época, um pós-graduando do curso de Pós-Graduação em Educação para Ciências, atuando como docente substituto) é graduado em Física dos Materiais e licenciado em Física. Pesquisou Linguagem e Discurso no Ensino de Ciências, com ênfase na introdução de práticas argumentativas sobre questões sociocientíficas na formação inicial de professores de Física em seu doutoramento. Interessa-se por temáticas de pesquisa como Educação CTSA, Discurso e Linguagem no Ensino de Ciências, Argumentação no Ensino de Ciências, Filosofia da Ciência, Sociologia da Ciência, Cultura Científica, Cultura Escolar, Pedagogia Histórico Crítica e Formação Inicial / Continuada de Professores.

São seis os objetivos da referida disciplina: 1. Identificar as questões que se colocam sobre a prática pedagógica em Ciências e Física e seus pressupostos, refletindo sobre a função social da escola e sobre o papel do professor em um dado contexto escolar; 2. Analisar as relações entre conhecimento, educação, escola, desenvolvimento de currículo e ação pedagógica a partir da realidade, tendo como foco a especificidade do trabalho docente; 3. Analisar e avaliar pesquisas em ensino de Física e Ciências, na tentativa de aplicá-las em situações de ensino; 4. Estudar as relações entre Conhecimento científico e conhecimento pedagógico visando a transposição didática na Física (ÓPTICA); **5. Analisar, discutir, planejar e elaborar**

---

<sup>23</sup> FACULDADE DE CIÊNCIAS. Plano de Ensino. Disciplina: 0004222A – Metodologia e Prática de Ensino de Física IV. Disponível em: [https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4222\\_met\\_prat\\_ens\\_fisica\\_iv.pdf](https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4222_met_prat_ens_fisica_iv.pdf). Acesso em: 4 dez. 2022.

**materiais e sequências didáticas de Física e Ciências a partir das reflexões teóricas realizadas** (grifos do autor); 6. Desenvolver atividades referentes às práticas de leitura e de escrita em língua portuguesa, envolvendo a produção, a análise e a utilização de diferentes gêneros de textos, relatórios, resenhas, material didático e apresentação oral, entre outros.

Com vistas a atender tais objetivos, o professor da mesma organizou os conteúdos em nove etapas, assim constituídas: **1. A História e a Filosofia da Ciência: Contribuições para o Ensino de Física e Ciências** (grifos do autor); 2. Aspectos da evolução histórica do tema luz e visão; 3. As concepções alternativas sobre aspectos referentes à luz e visão; 4. Contribuições das pesquisas em Ensino de Física e Ciências: Estratégias e Materiais didáticos sobre temas de ÓPTICA; 5. Fundamentos teóricos: aspectos da teoria de Paulo Freire; 6. O ensino de Física e Ciências na Educação de Jovens e Adultos; 7. SARESP/IDESP - Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo; 8. Teoria e Prática de Observação de Classes – preparação para o estágio; 9. Plano de Ensino: Conhecimento científico e conhecimento pedagógico: a transposição didática na Física (Óptica).

De acordo com o plano de ensino presente no PPC, os aportes metodológicos para o desenvolvimento dos conteúdos são aulas expositivas e dialogadas, discussão em grupos, pesquisa bibliográfica e seminários.

Supostamente a discussão dos conteúdos é feita com base nos textos referenciados no plano de ensino, que contém documentos, leis e textos de autores. No entanto, podem ocorrer modificações pelo professor regente, mas que, como já dito, não há como afirmar tendo em vista o não acompanhamento dessas aulas. Dentre eles destacam-se Forato (2009a<sup>24</sup>, 2009b<sup>25</sup>), além de Silva e Martins (2003)<sup>26</sup>, por serem aqueles que tratam diretamente sobre a natureza da Ciência e suas relações com e na Sociedade.

Forato (2009a, 2009b), se tratou de uma pesquisa de doutorado na qual se discutiu a questão da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino de Física e

---

<sup>24</sup> FORATO, T. C. M. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado) – FEUSP, São Paulo.

<sup>25</sup> FORATO, T. C. M. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado) – FEUSP, São Paulo.

<sup>26</sup> SILVA, C. C.; MARTINS, R. A. A teoria das Cores de Newton: um exemplo do uso da História da Ciência em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 53-65, 2003.

Ciências, bem como aspectos da evolução histórica do tema luz e visão, dividida em dois volumes. O primeiro volume trata-se dos pressupostos teóricos e metodológicos, bem como a análise de resultados e suas conclusões a respeito de suas questões de pesquisa, tais como: Como utilizar a HFC em sala de aula de modo a contemplar propósitos pedagógicos sem incorrer em erros ou simplificações excessivas? Quais e como são os desafios e como devem ser enfrentados? Quais as possibilidades de superá-los? O segundo é direcionado aos apêndices da pesquisa, que se constituem em conteúdos históricos a respeito da natureza da luz para o professor, o curso piloto e o curso proposto.

Silva e Martins (2003) discutem um dos trabalhos publicados de Newton a respeito da luz e das cores, em busca de possíveis questões que podem ser abordadas em sala de aula por meio da História da Ciência (HC). Os autores apresentam, também, cuidados ao se trabalhar HC em sala de aula, como exemplo a transmissão de uma visão distorcida e equivocada sobre a natureza da Ciência.

Em suma, a partir de Forato (2009a, 2009b), os graduandos poderão ter acesso ao curso proposto pela autora e os materiais de conteúdo histórico sobre as teorias da luz, além de compreenderem alguns dos obstáculos e propostas para a implementação da HC no Ensino Médio. Por sua vez, doravante Silva e Martins (2003) também poderão ser introduzidos às discussões da História da Ciência e o Ensino, sobre o Conhecimento e o Método Científico, Ciência para não cientistas, além de serem apresentados aos diversos fatores que devem ser levados em consideração ao se estudar HC e utilizá-la no ensino, o que pode auxiliá-los em suas futuras práticas de ensino.

Os instrumentos de avaliação da aprendizagem são compostos por resumos, trabalhos individuais, trabalhos em grupo e seminários. O regime de recuperação é contínuo, a partir da devolutiva de trabalhos realizados, enfocando pontos a serem melhorados. Em relação ao exame, este segue os critérios estabelecidos pela universidade.

#### **4.2.3. História da Ciência**

A disciplina História da Ciência é oferecida no 5<sup>o</sup> semestre do curso. Sua duração é de 60 horas, equivalente a 4 créditos, ofertada pelo departamento de Física. É uma disciplina obrigatória para a licenciatura e optativa para o bacharelado. No

plano de ensino<sup>27</sup>, sua ementa encontra-se assim enunciada:

Esta disciplina terá como objetivo fornecer subsídios teóricos para a compreensão da construção da ciência ao longo da história. Para tanto servirão de objeto de estudo alguns textos clássicos da ciência, bem como, uma literatura secundária sobre os seguintes tópicos: movimento, óptica, eletromagnetismo, termodinâmica e física moderna. (FACULDADE DE CIÊNCIAS, 2018, p. 5)

O professor responsável pela disciplina é bacharel, mestre e doutor em Física, além de ser bacharel em Letras. Ademais, realizou estágio de pós-doutoramento no *Recherche em Histoire des Sciences et des Techniques*, na França. Os principais temas de suas pesquisas e produções estão associados à História da Ciência, tradução científica e ensino de Ciências.

São cinco os objetivos da referida disciplina: **1) Compreender a Física como uma ciência em construção e que esta é influenciada tanto por fatores internos da própria ciência como por fatores sociais e econômicos; 2) Analisar diferentes discursos de validação do conhecimento ao longo do tempo; 3) Realizar a transposição didática desses conteúdos de modo a promover nos futuros alunos as competências e habilidades previstas para diferentes etapas da educação básica; 4) Efetuar práticas de leitura e escrita em língua portuguesa, envolvendo a produção, a análise e a utilização de diferentes gêneros discursivos; 5) Trabalhar com conhecimentos que fundamentam a compreensão da ciência, da sociedade, do homem, da educação escolar e do professor, abrangendo aspectos filosóficos, históricos, políticos, econômicos, sociológicos e antropológicos, relativos à ciência e suas relações com o ensino em sala de aula** (grifos do autor).

Com vistas a atender tais objetivos, o professor da mesma organizou os conteúdos em seis etapas/módulos, assim constituídos: 1.1. Diferentes abordagens historiográficas da ciência; Módulo I: Movimento; Módulo II: Óptica; Módulo III: Eletromagnetismo; Módulo IV: Termodinâmica; Módulo V: Física Moderna.

De acordo com o plano de ensino da disciplina, os aportes metodológicos para o desenvolvimento dos conteúdos são exposições dialogadas, seminários e palestras.

Supostamente, a discussão dos conteúdos é baseada nas referências descritas no plano de ensino, que incluem textos que abordam a História das Ciências e o

---

<sup>27</sup> FACULDADE DE CIÊNCIAS. Plano de Ensino. Disciplina: 0004216A – História da Ciência. Disponível em: [https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4216\\_historia\\_da\\_ciencia.pdf](https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4216_historia_da_ciencia.pdf). Acesso em: 4 dez. 2022.

ensino de Física, a História do Movimento, da Óptica, do Eletromagnetismo e da Termodinâmica. Dentre eles, vale o destaque do artigo produzido por Allchin (2002)<sup>28</sup>, por tratar diretamente sobre os diversos mitos associados à natureza da Ciência.

Em seu texto, preocupado com o tipo de história da Ciência que professores irão ensinar, explicita algumas narrativas míticas presentes em cinco casos históricos da natureza da Ciência, com objetivo de compreender similaridades na arquitetura retórica (isto é, os elementos narrativos) das histórias contadas, problematizando-as. Os casos analisados foram: Gregor Mendel e a genética; H. B. D. Kettlewell e a traça apimentada; Alexander Fleming e a penicilina; Ignaz Semmelweis e a lavagem das mãos; e William Harvey e a circulação do sangue.

Os principais elementos narrativos presentes em formas míticas da história da Ciência encontrados pelo autor foram:

- *Monumentality* (monumentalidade) - A imagem “higienizada” de cientista, ou seja, estereotipada, momentânea, de feições heroicas, não sujeitas aos erros, que o transforma num sobre-humano. Sua função é engajar o leitor.
- *Idealization* (idealização) - As partir das simplificações, qualificações e especificidades são perdidas, extremidades emergem. A imagem em preto-e-branco, dicotômica da ciência. Promovem a ideia de método científico. A multiplicidades de fatores caracterizados na teia da história são reduzidos a uma única linha do tempo.
- *Affective Drama* (drama afetivo) - Tornam as histórias mais comoventes. Por gerarem efeitos emocionais, a história se torna mais memorável. Exemplos disso são: a emoção no momento da descoberta; a recompensa da integridade; a surpresa do acaso (eureka!); heróis contra adversários, cientistas contra supressores da verdade, entre outros.
- *Explanatory and Justificatory Narrative* (narrativa explicativa e justificatória) – “Como a ciência encontra a Verdade”. Modelam implicitamente o processo científico, mostrando como uma sucessão de eventos leva a determinados resultados. São relatos idealizados, usualmente constituídos por reconstruções racionais, que servem para justificar a autoridade da conclusão científica.

---

<sup>28</sup> ALLCHIN, Douglas, Scientific myh-conceptions. **Science education**, V. 87, n. 3, p.329-351, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.10055>. Acesso em 25 jan. 2023.

Com isso, o autor afirma que o leitor vê a história e as normas como causas reais. A menos que treinados, raramente irão ver a arquitetura invisível da narrativa. Nesse sentido, o autor aponta algumas estratégias que podem ser utilizadas por professores para evitar reducionismos ao se utilizar da História da Ciência, entre algumas, estar atentos as máximas, isto é, suspeita da simplicidade, cuidados com as vinhetas, abraçar a complexidade e a controvérsia, mostrar a falibilidade de cientistas e dos conhecimentos científicos, explicitar os limites da Ciência, descartar imagens romantizadas, não inflacionar o gênio, não reavivar a Ciência em seu produto, respeitar o contexto histórico, entre outras.

Dessa forma, a partir do artigo, são propiciadas ferramentas analíticas para os graduandos compreenderem algumas das problemáticas envolvidas no processo de construção do conhecimento científico. Com isso, poderão refletir sobre e evitar deturpações na imagem de Ciência e Cientistas que podem ser reproduzidos em suas futuras práticas, ao se utilizarem da História da Ciência.

Os instrumentos de avaliação da aprendizagem são compostos por duas avaliações dissertativas e a média dos trabalhos apresentados ao longo do semestre. A média final do aluno é feita a partir da soma das notas obtidas nestes instrumentos, sendo que a média das provas equivalem a 70% da nota final e a média dos trabalhos 30%; e, caso o aluno deseje, este poderá realizar uma outra prova em caráter substitutivo. Além disso, caso o aluno não tenha nota maior que cinco ao final do semestre, lhe é concedida a oportunidade de um único exame final, também em forma de avaliação dissertativa. O critério de aprovação é o aluno obter a nota final maior ou igual a cinco e, em caso de exame, a nota do mesmo deve somar dez com a nota final obtida no semestre.

#### **4.2.4. Filosofia da Ciência**

Apesar de outras disciplinas presentes na estrutura curricular do curso analisado apresentarem elementos relevantes acerca da epistemologia da Ciência, a disciplina FdC<sup>29</sup>, conforme sua ementa, tem como finalidade introduzir os alunos às problemáticas do conhecimento por meio de textos clássicos representativos das

---

<sup>29</sup> FACULDADE DE CIÊNCIAS. Plano de Ensino. Disciplina: 0004241A – Filosofia da Ciência. Disponível em: [https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4241\\_filosofia\\_da\\_ciencia.pdf](https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Fisica/fisica/4241_filosofia_da_ciencia.pdf). Acesso em: 4 dez. 2022.

principais correntes teóricas, em que são explicitadas e discutidas diversas concepções sobre a natureza da Ciência, dos principais autores do século XX (FACULDADE DE CIÊNCIAS, 2018).

O professor responsável pela disciplina é bacharel, mestre, doutor, além de possuir dois pós-doutorados em Filosofia. As áreas pesquisadas por ele são: Filosofia Contemporânea, com ênfase na História da Filosofia, Ética e Niilismo.

Esta disciplina tem a duração de 60 horas, equivalente a 4 créditos e é oferecida no 6º semestre do curso pelo departamento de Ciências Humanas, sendo que os graduandos já deveriam ter cursado no semestre anterior a disciplina História da Ciência. Além disso, é obrigatória para licenciatura e optativa para o bacharelado.

São seis os objetivos da referida disciplina: 1) Discutir as teorias clássicas sobre o conhecimento e a filosofia da ciência; 2) Problematizar a relação entre teoria e experiência/experimentação em Física; 3) Debater os autores clássicos da Filosofia da Ciência no século XX; 4) Promover nos alunos, por meio da transposição didática, competências e habilidades previstas para diferentes etapas da educação básica; 5) Efetuar práticas de leitura e escrita em língua portuguesa, envolvendo a produção, análise e a utilização de diferentes gêneros discursivos; 6) Trabalhar com os conhecimentos sobre Filosofia da Ciência que favoreçam as reflexões sobre a construção do conhecimento científico.

Visando atender tais objetivos, o professor da mesma organizou os conteúdos em oito partes, assim constituídas: I) O conhecimento enquanto um problema filosófico; II) O problema do conhecimento e da verdade na história do pensamento e da ciência contemporânea; III) Conhecimento e ceticismo; IV) O positivismo de Comte; V) O falsificacionismo de Popper; VI) A ideia de Programas de pesquisa de Lakatos; VII) Paradigma, ciência normal e revolução científica em Kuhn; VIII) O anarquismo metodológico de Feyerabend.

De acordo com o plano de ensino da disciplina, os aportes metodológicos para o desenvolvimento dos conteúdos são aulas expositivas, análise de textos e seminários.

Alegadamente, a discussão dos conteúdos é embasada em referências presentes nos planos de ensino, que incluem autores renomados como Bachelard (1983), Chalmers (1993), Chevallard (1991), Chisholm (1969), Comte (1988), Feyerabend (1977), Kant (1988), Koyrè (1982), Kuhn (1970), Lakatos (1979), Pereira (1987) e Popper (1975).

Em um artigo<sup>30</sup>, Lima e Cortela (2020) apresentaram e discutiram as condições de produção das possíveis Representações Sociais que podem ser apreendidas pelos alunos ao longo desta disciplina. A análise dos autores apontou que

[...] a formação das concepções de Natureza da Ciência ocorre de modo contextualizado. Parte-se de uma concepção internalista de Ciência, onde se discutem problemas relativos apenas à sua construção, o estabelecimento e a organização do conhecimento, inicialmente, priorizando a discussão sobre o conceito de verdade, os critérios e os métodos científicos, como a neutralidade, indução e dedução, rumo a uma concepção externalista, a partir de Popper, Lakatos e Kuhn, que discutem não apenas questões internas à Ciência, mas também sobre papel da comunidade científica, a relação complexa dos diversos campos conhecimento e seus critérios inerentes a cada um, a competição e a escolha entre teorias, além do desenvolvimento não-linear do conhecimento, onde são exibidos algum dos problemas ao se adotar uma concepção positivista de Ciência. (LIMA; CORTELA, 2020, p. 229)

Os instrumentos de avaliação da aprendizagem são compostos por duas avaliações dissertativas e um seminário, todas com o mesmo peso. A média final do aluno é feita a partir da soma das notas obtidas nestes instrumentos, dividida por três; e, caso o aluno não tenha obtido nota maior ou igual que cinco, lhe é concedida a oportunidade de um único exame final, também em forma de avaliação dissertativa. O critério de aprovação é o aluno obter a nota final maior ou igual a cinco e, em caso de exame, a nota do mesmo deve somar dez com a nota final obtida no semestre.

A seguir, são apresentados os dados obtidos nas questões abertas que tinham como objetivo compreender as relações estabelecidas pelos participantes entre a Ciência e a Sociedade; entre Política e Ciência; o discurso político, implicações científicas e sociais; a questão da liberdade do pesquisador sobre o que é pesquisado; a questão da neutralidade científica; e, também a respeito de como estes graduandos avaliam sua própria formação no que tange as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

---

<sup>30</sup> LIMA, C. O.; CORTELA, Beatriz S. C.. Possíveis concepções sobre a natureza da ciência de graduandos em Física, no contexto de uma universidade pública brasileira. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 32, p. 223-231, 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/30998>. Acesso em: 24 de janeiro, 2023.

### 4.3. Resultados e discussões dos dados obtidos nas questões abertas

**Questão 1** - Que relações você poderia estabelecer entre a Sociedade e a Ciência? Cite pelo menos três.

A questão 1 teve como objetivo compreender quais relações são estabelecidas entre a Ciência e a Sociedade, por parte dos graduandos. Se esperava que os participantes explicitassem a importância da Ciência para a Sociedade, seja para o desenvolvimento Social, Tecnológico, Ambiental, Econômico e da Educação. Que apresentem Representações Sociais da Ciência enquanto empreendimento humano e dependente de seu contexto. Além disso, que estivessem atentos ao fato de que essa relação nem sempre é benéfica, pois envolve relações de poder e também pode ocasionar desigualdades sociais.

O quadro 2 a seguir, pretende esclarecer parte do processo analítico desta questão. Nele, são apresentadas algumas das respostas dadas pelos participantes e a maneira como o processo foi feito. Ou seja, conforme o método propõe, primeiro são identificadas as ECH, coloridas em diferentes cores de acordo com os sentidos atribuídos pelos participantes; descrevem-se as IC e/ou as AC compreendidas pelo pesquisador, de acordo com as ECH; Agrupa-se as IC de sentidos similares em Categorias.

**Quadro 2** - Síntese de parte qualitativa do processo analítico.

Participante	ECH (Respostas dadas à questão)	Descrição das IC
L1	- A ciência vinculada ao ensino tem relação direta com a sociedade; - O desenvolvimento de pesquisas fortalece totalmente a sociedade e a economia; - Melhora no estilo de vida dos membros da sociedade;	1. Ciência e desenvolvimento social/educacional/tecnológico/econômico/ambiental/saúde, qualidade de vida e resolução de problemas sociais.
L4	Conectadas de forma que uma influência e traz consequências, quase que diretas, a outra. - A ciência serve a sociedade, solucionando e explicando problemas e questões que ela enfrenta. - A sociedade muitas vezes limita a ciência e o seu desenvolvimento, um exemplo é o físico que esperou chegar próximo da morte para publicar o trabalho que a terra não era o centro, algo que contrariava a igreja católica. - A ciência precisa pensar no bem da sociedade, tomando cuidado para não prejudica-la e ameaçar sua continuidade (um exemplo é a área nuclear e seus riscos, ela precisa aceitar limites para não por em risco a sociedade).	2. Ciência e sociedade se influenciam mutuamente. Relação contextual de dependência. 3. A sociedade/esferas sociais podem limitar/descredibilizar a Ciência ou alavanca-la
L28	A sociedade que vivemos hoje foi constituída através da ciência, antes, caso fosse preciso se comunicar com outras pessoas de outras cidades, era necessário um esforço para ser enviada a intenção, uma carta, etc., hoje temos uma conexão quase instantânea com todo o globo. Também mudamos muito a nossa maneira de pensar através das ciências humanas, e o entendimento e estrutura básica do psicológico humano, e conseguimos relacionar os problemas modernos com os problemas que nossos antepassados tiveram, quanto a estrutura política e social.	4. A Ciência é uma forma de ver o mundo/questões existenciais/conhecimentos gerais 3. Ciência e implicações sociais negativas

Fonte: o autor.

Foram encontradas 11 IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (3) a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador, os

participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento e seus respectivos códigos de identificação.

**Quadro 3** - IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes.

<b>Cód.</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>
1	Ciência e desenvolvimento Social/Educacional/Tecnológico/Econômico/Ambiental/Saúde, qualidade de vida e resolução de problemas sociais	L1, L2, L3, L4, L5, L7, L8, L10, L11, L12, L14, L15, L17, L18, B19, L20, L21, L22, L23, B24, L25, L26, L28, L29, L31, L32, L33, B34, L35, L36
2	Ciência e sociedade se influenciam mutuamente/Relação contextual de dependência	L4, L5, B6, B9, L11, L13, L15, L16, B24, L30, L36
3	A sociedade/esferas sociais podem limitar/descrédibilizar a Ciência ou alavanca-la	L4, L12, L13, B19, L22, L25, L26, B27, L30
4	A Ciência é uma forma de ver o mundo/questões existenciais/conhecimentos gerais	B6, L18, L20, L28
5	Ciência e cientistas elitizados/estereótipos	L2, B24, B27, L31
6	A sociedade é moldada a partir da Ciência	B6, L11, L12
7	A sociedade desconhece a Ciência e o que faz o cientista	L13, B19, L23
8	Ciência e implicações sociais negativas	L2, L4
9	A sociedade direciona as verbas de pesquisa	L5
10	A sociedade utiliza a Ciência como base para políticas públicas	B27
11	A crítica da Ciência	L35

**Fonte:** o autor.

Como já dito, de acordo com o referencial analítico, as ECH (o dito pelo participante) são agrupadas em IC (sintetizadas pelo pesquisador). Estas IC são então agrupadas em categorias, num sistema de afunilamento. Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (4) que apresenta as categorias de pensamento da população pesquisada no que diz respeito às relações estabelecidas entre a Ciência e a Sociedade.

Vale lembrar que a Amplitude é calculada com base nos possíveis diferentes agentes que compõem o campo. No caso aqui descrito, aqueles que cursavam licenciatura e os que cursavam (antes ou também) o bacharelado, diferenciados em função do contexto formativo ao qual foram submetidos. Os cálculos foram feitos levando em consideração o número de participantes de cada grupo. Isto é, em termos de proporcionalidade, para cada bacharelado são cinco licenciandos. Dessa forma, considera-se: se menos que 10 licenciandos e 2 bacharelados compartilham a mesma categoria de RS, considera-se baixa Amplitude; entre 10 licenciandos e 2 bacharelados à 20 licenciandos e 4 bacharelados, média Amplitude; mais que 20

licenciandos e 5 bacharelados, alta Amplitude. Caso o valor de referência seja ultrapassado por algum dos elementos (L ou B), se assume o nível da Amplitude para cima.

**Quadro 4** - Categorias elaboradas da questão um, Intensidades e Amplitudes.

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
1 - A Ciência beneficia e molda a sociedade, a partir de relações contextuais de dependência.	1, 2, 4 e 6	L1, L2, L3, L4, L5, B6, L7, L8, B9, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L18, B19, L20, L21, L22, L23, B24, L25, L26, L28, L29, L30, L31, L32, L33, B34, L35, L36	97,2% Alta	Alta
2 - Algumas relações podem ser negativas entre a Ciência e a Sociedade	3, 5, 7, 8 e 11	L2, L4, L12, L13, B19, L22, L23, B24, L25, L26, B27, L30, L31, L35	38,9% Baixa	Média

**Fonte:** o autor.

A partir dos discursos dos participantes, é quase unânime (97,2%) a RS de que a Ciência ocasiona diversos avanços, sejam sociais, educacionais, tecnológicos, ambientais e de qualidade de vida. Isto é, atribui-se à Ciência a concepção de que esta é benéfica à sociedade, de Ciência salvacionista, como um campo que tem por objetivo melhorar a vida de seres humanos. Segundo Zilli (2018, p. 111), esta concepção pode se tratar

[...] de uma confiança cega na ciência, acreditando que todos os problemas da humanidade podem ser resolvidos cientificamente (AULER; DELIZOICOV, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002) e que o desenvolvimento de novas tecnologias conseqüentemente leva ao bem estar da sociedade, caracterizando um discurso linear de progresso científico (AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2006; ROSA; AULER, 2016). (ZILLI, 2018, p. 111).

Apesar disso, cerca de 38,9% dos participantes explicitaram algumas possíveis problemáticas que a Ciência também traz à Sociedade, como as relações de poder, de Ciência elitizada, dos estereótipos e impactos do desenvolvimento científico em níveis ambientais e psicológicos, como o caso de bombas atômicas, distúrbios mentais, entre outros.

A partir das análises qualitativas e quantitativas realizadas das respostas dadas à questão um, escreveu-se dois DSC, na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes

agentes que compõem o campo. Serão apresentados a seguir, o DSC 1.1, com alta Intensidade e alta Amplitude, compreendendo a categoria 1; O DSC 1.2, com baixa Intensidade e média Amplitude, abrangendo a categoria 2.

#### DSC 1.1 – alta Intensidade e alta Amplitude

*A ciência contribui para melhorar a vida em sociedade. A sociedade precisa das ciências para se aperfeiçoar. A ciência serve a sociedade, solucionando e explicando problemas e questões que ela enfrenta. A ciência tem o papel de ajudar a sociedade a evoluir em vários aspectos: como econômico, cultural, educacional entre outros. Existe a relação direta entre ciência e sociedade quanto ao desenvolvimento econômico e a desigualdade social, visto que países ricos possuem incentivo a ciência e que a desigualdade social é menor do que países que são considerados mais pobres e que por sua vez a ciência não é incentivada. Estabelece também questões de poder e hierarquia e também de conhecimentos comportamentais e intrínsecos como formação do caráter e ética em sociedade. O desenvolvimento de melhores condições para o tratamento de doenças, contribuindo para uma melhor qualidade de vida. Tem capacidade de aprimorar a sociedade, tornando tudo mais fácil e dinâmico, espalhando informações, combatendo a ignorância, etc. Podemos estabelecer relações entre, a indústria de automóveis com conhecimentos físicos, avanços tecnológicos na saúde, bem como soluções químicas para problemas de poluição. Por meio dessas investigações a ciência influencia a sociedade. Os avanços da ciência acabam mudando a sociedade, tanto culturalmente, quando nas relações econômicas e afetivas. As descobertas científicas implicam os avanços na indústria e os meios de produção que por sua vez influencia como a sociedade consome e olha para a ciência. A sociedade que vivemos hoje foi constituída através da ciência, antes, caso fosse preciso se comunicar com outras pessoas de outras cidades, era necessário um esforço para ser enviada a intenção, uma carta, etc., hoje temos uma conexão quase instantânea com todo o globo. Evolutiva, se a sociedade “anda” junto com a ciência podemos oportunizar uma grande evolução. Educação, uma sociedade baseada na ciência passa a ser mais “educada” e estudada. Pensamento crítico, desenvolvido principalmente no cotidiano e utilizado no ambiente científico. A ciência enquanto empreendimento humano, possui um contexto social e reflete a cultura de sua época e local. A ciência produzida por uma sociedade tem as premissas relacionadas a ela, seja social, política ou ambiental. A ciência é feita para sociedade, de forma que suas aplicações modifiquem a vida dos indivíduos nela pertencente, conscientemente ou não. Sociedade e ciência possuem uma relação de mutualismo muito forte, ao longo da história que tiveram muitos momentos onde a ciência possibilitou o desenvolvimento da sociedade e a sociedade alavancou o desenvolvimento da ciência, como exemplo temos a revolução industrial, a corrida espacial e a internet. A ciência é uma maneira de pensar. Saber da onde vem as coisas. Ter consciência. Mudamos muito a nossa maneira de pensar através das ciências humanas, e o entendimento e estrutura básica do psicológico humano, e conseguimos relacionar os problemas modernos com os problemas que nossos antepassados tiveram, quanto a estrutura política e social.*

Neste discurso de alta Intensidade e alta Amplitude (**IA**), isto é, a RS está muito presente no discurso de cada indivíduo do grupo e tem alto grau de compartilhamento entre os demais, pode-se observar uma concepção de Ciência e Tecnologia como totalmente benéficas à sociedade, salvacionistas e universais, na qual ambas tem como objetivo solucionar problemas da humanidade, melhorando a qualidade de vida de todos, a partir de uma relação de dependência contextual, isto é, desenvolvendo

soluções para problemas da época. Segundo Menezes (2014, *apud* OLIVEIRA; VON LISINGEN, 2019, p. 186)

A construção epistêmica eurocêntrica-hegemônica está pautada na justificativa de ser um conhecimento que se traduziu facilmente em desenvolvimento tecnológico, econômico e conseqüentemente capaz de prover a transformação social, vencer o subdesenvolvimento, superar o atraso e contribuir com o progresso. Todavia, há tempos, as promessas de igualdade, de liberdade e de fraternidade, proclamadas pelo projeto da modernidade, soam como uma ideia utópica no sul global (MENESES, 2014 *apud* OLIVEIRA; VON LISINGEN, 2019, p. 186).

Visto que em muitos casos os conhecimentos ocidentais eurocentrados são suficientes para atender certas demandas sociais, usualmente de grupos hegemônicos, em outros casos, no entanto, principalmente quando relacionados a grupos historicamente marginalizados,

[...] como indígenas, transsexuais, negros, etc., o conhecimento científico é inepto, pois não é capaz de ajudar esses sujeitos a compreender sua realidade e satisfazer suas necessidades, de modo que outros saberes e conhecimentos, locais, ancestrais, tradicionais, podem e devem ser utilizados (OLIVEIRA; VON LISINGEN, 2019, p. 187)

Nesse sentido, cabe questionar concepções que afirmam a universalidade da CT.

#### DSC 1.2 – baixa Intensidade e média Amplitude

*O modo como a sociedade vê e interpreta a ciência vai influenciar de como o governo e a iniciativa privada vai investir em ciência e desenvolvimento tecnológico que por sua vez vai influenciar quais estudos terão mais incentivo financeiro, e quais “descobertas” serão feitas mais rapidamente. A sociedade muitas vezes limita a ciência e o seu desenvolvimento, um exemplo é o físico que esperou chegar próximo da morte para publicar o trabalho que a terra não era o centro, algo que contrariava a igreja católica. Relação de distanciamento, visto que existem barreiras entre a sociedade e as universidades nas quais a ciência é produzida. Pelo menos na sociedade brasileira, principalmente nos últimos anos, a questão da desvalorização da ciência perante a sociedade foi algo muito constante. A ciência, se pouco difundida, pode favorecer o elitismo, ou mesmo, se mal utilizada, pode colocar a sociedade em risco, como no caso de bombas atômicas. Ela precisa aceitar limites para não pôr em risco a sociedade. Além disso, o caráter dinâmico para uma sociedade não é necessariamente algo bom, pois pode acarretar em transtornos mentais, por exemplo, algo que pode ser muito bem observado no século XXI. As relações de poder presentes na sociedade também estão presentes na ciência. Isso fica claro quando analisamos a classe social, gênero e etnia dos cientistas que produzem o conhecimento científico. Relação de desconhecimento sobre o que é ciência e o que fazem os cientistas. Dependência da ciência sem sequer refletir que todos os produtos, possibilidades do dia-a-dia e tecnologia são provenientes dela. “As pessoas gostam dos produtos da ciência, mas não gostam dela”. Questões céticas a respeito da ciência.*

Por outro lado, neste discurso de baixa Intensidade e média Amplitude, isto é, pouco presente em discursos individuais e com médio compartilhamento entre os participantes de ambos os grupos, apresenta-se uma concepção pouco mais alinhada com as perspectivas da educação CTS, isto é, se pretende “[...] romper com a cadeia linear de desenvolvimento proposta pela lógica ofertista norte americana, que considerava o desenvolvimento científico e tecnológico como uma condição necessária e suficiente para gerar o desenvolvimento econômico e o bem-estar social” (MEDEIROS *et al.*, 2021, p. 2). Em outras palavras, a CT é indagada como possível (re)produtora de marginalizações e problemas sociais, a partir de relações de poder impostas à Sociedade pelo campo científico e vice-versa. Não se nega, aqui, a importância dos conhecimentos científicos para a sociedade, apenas se questiona a percepção em relação a CT, amplamente difundida em nível social e educacional.

**Questão 2** - Que relações você poderia estabelecer entre política e Ciência? Cite pelo menos 3.

Se esperava que os participantes explicitassem a importância da esfera política para a Ciência, tendo em vista que a maior parte do orçamento de CT provém do Estado e que foram inúmeros os cortes ao longo dos últimos anos (ESCOBAR, 2020<sup>31</sup>; SBPC, 2021<sup>32</sup>). Além disso, que apresentassem as relações de poder/força entre essas esferas e suas possíveis implicações sociais e científicas.

Foram encontradas 10 IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (5) a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador e os participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento, com seus respectivos códigos de identificação.

---

<sup>31</sup> ESCOBAR, H. **Orçamento 2021 condena a ciência brasileira a “estado vegetativo**. Jornal da USP. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/orcamento-2021-coloca-ciencia-brasileira-em-estado-vegetativo/>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>32</sup> SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Cortes na ciência brasileira atingem o meio científico como fechamento de torneira seca de sete anos**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/cortes-na-ciencia-brasileira-atingem-o-meio-cientifico-como-fechamento-de-torneira-em-seca-de-sete-anos/>. Acesso em 27, out. 2022.

**Quadro 5 – IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes**

<b>Cód.</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>
12	Financiamento, organização, valorização e prestígio social	L1, L4, L5, B6, L8, L10, L11, L13, L15, L16, L17, B19, L20, L21, L22, L23, B24, L26, L30, L32, L35
13	Desenvolvimento da nação/econômico/ecológico/saúde a nível mundial e local	L1, L4, L5, L8, B9, L16, L17, B19, L23, B24, L26, L30, L33
14	A Ciência é controlada/influenciada pela política	L4, B9, L10, L11, L15, L21, L26, B27, L35, L36
15	Controle educacional	L2, L3, L18, L20, L31, L32, B34, L35
16	Planos de governo devem/deveriam ser embasados pela Ciência	L8, L11, L14, B19, L23, B24, L28
17	Ciência subvertida pelo discurso ideológico	L2, L5, B6, L20, L22
18	Relação de poder/força/interesse	B9, L11, L30, L36
19	Escolha de representantes	L13
20	Ciência é política. Não há como separá-las.	L31
21	Não consegue exemplificar	L12

**Fonte:** o autor.

Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (6) para cada categoria de pensamento, a seguir, agrupando as IC de mesmo sentido em categorias. As categorias, distintas entre si, foram: Categoria 3 – A política organiza, controla e fornece financiamento para a Ciência que, por sua vez, funciona como motor de desenvolvimento nacional, podendo ser influenciada positivamente ou negativamente pela política; Categoria 4 – A Ciência deveria embasar políticas públicas. Agentes do governo podem utilizá-la visando benefícios sociais ou individuais. A política controla a Ciência e a educação científica, mesclando-se em relações de poder.

**Quadro 6 - Categorias elaboradas da questão dois, Intensidades e Amplitudes.**

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
3 - A política organiza, controla e fornece financiamento para a Ciência que, por sua vez, funciona como motor de desenvolvimento nacional, podendo ser influenciada positivamente ou negativamente pela política.	12, 13 e 14	L1, L4, L5, B6, L8, B9, L10, L11, L13, L15, L16, L17, B19, L20, L21, L22, L23, B24, L26, B27, L30, L32, L33, L35, L36	69% Média	Alta
4 - A Ciência deveria embasar políticas públicas. Agentes do governo podem utilizá-la visando benefícios sociais ou individuais. A política controla a Ciência e a	15, 16, 17 e 18	L2, L3, L5, B6, L8, B9, L11, L14, L18, B19, L20, L22, L23, B24, L28, L30,	58% Média	Alta

educação científica, mesclando-se em relações de poder.		L31, L32, B34, L35, L36		
---	--	-------------------------	--	--

**Fonte:** o autor.

A partir das análises qualitativas e quantitativas realizadas das respostas dadas à questão dois, escreveu-se dois DSC, na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes agentes que compõem o campo. Serão apresentados a seguir, o DSC 2.1, com média Intensidade e alta Amplitude, compreendendo a categoria 3; O DSC 2.2, com média Intensidade e alta Amplitude, abarcando a categoria 4.

#### DSC 2.1 – média Intensidade e alta Amplitude

*A esfera política é a responsável pela organização, controle e financiamento da ciência (através de ministérios ou secretarias). A ciência depende da política e dos políticos, ficando “à mercê” do populismo. Considerando o modelo político e econômico no qual vivemos, eu diria que a principal relação estabelecida entre política e Ciência diz respeito ao financiamento da ciência, o que envolve então desde quais áreas e universidades terão mais verbas a qual valor das bolsas de iniciação científica e de pós-graduação. Dessa forma, certas áreas podem conseguir mais financiamento que outras. [...] principalmente os que dependem de materiais ou equipamentos de alto custo. Não existe ciência sem financiamento e esse financiamento é em sua maior fatia (quase a totalidade se tratando do Brasil) estatal e isso passa por decisões, seja no legislativo, seja no executivo. Embora a ciência não seja política (no sentido de não ser “ideologizada”), alguns temas são mais bem vistos socialmente que outros e, portanto, os cientistas da área recebem mais prestígio social ou financiamento em suas pesquisas. Outra relação diz respeito a valorização do cientista, que pode ocorrer ou não de acordo com o governante em questão, e dita como a sociedade considera a carreira do cientista. Um exemplo são os pesquisadores de ciências humanas que se quer são considerados cientistas. Os cientistas geram estudos, que podem ser transformados em produtos, que podem gerar vendas, movimentando a economia local, cabe a política definir tributações e regulamentações. Uma política clara de investimento em pesquisa ajudará o desenvolvimento do país. Desenvolvimento tecnológico nacional, investimento em áreas estratégicas de energia, produção e desenvolvimento de modo geral. O Brasil como exportador de tecnologia e não matéria primária. Recuperação da soberania nacional. A ciência é uma questão estratégica, importante na geopolítica atual, sendo uma questão bastante sensível para as principais potências do mundo. A ciência pode sofrer influência das políticas governamentais que, depende exclusivamente da liberdade ou repressão do governante ou parlamentares. A profissão cientista é constantemente abalada por alterações em políticas públicas, comprometendo até a subsistência da mesma. Sua validade e autoridade muda de acordo com o interesse do discurso político. A comunidade científica brasileira, durante muito tempo se omitiu do debate envolvendo essa pasta nos últimos governos e hoje sofre consequências severas com redução de recurso.*

A partir do DSC 2.1, de média Intensidade e alta Amplitude, a principal RS explicitada foi a de que a Política tem como função organizar e controlar a Ciência por meio de financiamentos científicos, que podem privilegiar certas áreas do conhecimento e também valorizar a carreira de cientistas. Nesse mesmo sentido, um dos discursos afirma que “Um exemplo são os pesquisadores de ciências humanas

que se quer são considerados cientistas.” (B6), podendo ser remetido aos diversos ataques que as Ciências sofreram, os quais

[...] o governo autorizou cortes de até 70% de novas bolsas para cursos de pós-graduação, em especial nas áreas de humanas, que segundo o próprio governo tem menor potencial de construção de conhecimentos nas pesquisas e retorno financeiro para empresas do país (REVISTA FÓRUM, 2019, *apud* CISLAGHI *et al.*, 2019, p. 4)<sup>33</sup>.

Além disso, foi reiterado no discurso de alguns participantes que a validade e a autoridade científica podem mudar de acordo com interesses políticos, a qual governantes e parlamentares podem influenciar negativamente a percepção social da Ciência. Nos últimos anos, foram nítidos e numerosos os exemplos disso, nos quais o Presidente da República entre outros entes do governo, apropriaram-se de discursos anticientífico e desmoralizantes de instituições públicas já consolidadas, apostando “[...] no discurso de que oferece “verdades” sobre a vacinação que não foram proclamadas pelas instituições que estão do outro lado da polarização, tais como a mídia e a ciência” (MONARI *et al.*, 2021, p. 16)<sup>34</sup>.

#### DSC 2.2 - média Intensidade e alta Amplitude

*O desenvolvimento da ciência deve fazer parte de todo plano de desenvolvimento, de todo plano de governo. A ciência pode guiar decisões políticas através de dados de pesquisas. Saber qual a melhor decisão para se tomar a partir de uma base teórica. Avaliar a eficácia de certas políticas públicas. Embasamento científico e técnico para elaboração de políticas e projetos que venham a ser implementados de modo a beneficiar o povo brasileiro. Elaboraões lógicas, coerentes e fundamentadas por meio de estudos. Políticas públicas devem ser norteadas pelo conhecimento científico e a ciência serve como principal elemento justificado, embora usada quando convém e muitas vezes de maneira distorcida. A ciência também pode ser subvertida por políticos em seus discursos, colocando em risco a sociedade, como no caso do movimento antivacina ou da cloroquina, um remédio que tem seu propósito, mas foi subvertido. A ideologia predominante pode revestir-se de ciência a fim de cumprir cartilhas anticientíficas ou não baseadas em evidências. A ciência também pode ser utilizada como estratégia para políticos que não necessariamente se importam com avanços científicos, mas os financiam para serem reeleitos. A má difusão da ciência e da educação, em geral, forma cidadãos acríticos, estes têm maior possibilidade de serem utilizados como massa de manobra de políticos mal intencionados, como vemos com Bolsonaro, Trump, etc. Estabelece relação de poder dos grupos da elite que detém o “conhecimento” e da “educação científica”, mas pode atuar também como um desenvolvimento crítico e “liberdade” de escolhas, sendo que nem sempre isso ocorre de maneira adequada. O fato que, até nos dias de hoje, a ciência é exclusiva e não inclusiva. Conforme foi dito no tópico anterior, com o*

<sup>33</sup> CISLAGHI, J. F. *et al.* Não é uma crise, é um projeto: a política de educação do governo Bolsonaro. **16º Congresso Brasileiro de Assistentes Sociais**. Brasília (DF), 2019. Disponível em: <https://broseguini.bonino.com.br/ojs/index.php/CBAS/article/view/764/744>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>34</sup> MONARI, A. C. P. *et al.* Disputas narrativas e legitimação: análise dos argumentos de Bolsonaro sobre vacinação contra Covid-19 no Twitter. **Liinc Em Revista**, v. 17, n. 1, e5707. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5707>. Acesso em 27 out. 2022.

*aprimoramento do pensamento crítico, é de se perceber que a ciência não deve ser comercializada. A ciência e o conhecimento são populares. Ou deveriam ser. A política e a ciência mesclam em relações de poder, relações econômicas e relações que priorizem as camadas sociais que se articulam no poder. Há uma relação de força entre as duas.*

Neste segundo discurso, de média Intensidade e alta Amplitude, há a RS de que a Ciência deve(ria) fazer parte de planos governamentais com vistas ao desenvolvimento de políticas públicas e na avaliação de sua eficácia. Segundo Souza (2006)<sup>35</sup>, o termo “política pública” é polissêmico e de difícil definição. No entanto, afirma que se pode resumir

[...] política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente). A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real. [...] após desenhadas e formuladas, desdobram-se em planos, programas, projetos, bases de dados ou sistema de informação e pesquisas. Quando postas em ação, são implementadas, ficando daí submetidas a sistemas de acompanhamento e avaliação (SOUZA, 2006, p. 26)

Especificamente, a partir do DSC 2.2, acredita-se que os participantes possam estar se referindo as Políticas Informadas por Evidências (PIE), definidas como “[...] processos sistemáticos e transparentes para a incorporação do conhecimento científico de forma equilibrada, como insumo de alto valor para a tomada de decisão e deliberação pública sobre questões prioritárias de saúde.” (CAMPUS VIRTUAL DE SAÚDE PÚBLICA, 2022, n. p.)<sup>36</sup>, isto é, um parecer especializado com vistas à solução de problemas sociais específicos. No entanto, conforme os mesmos apontam, isso nem sempre ocorre na prática, pois o discurso científico pode ser distorcido pelas autoridades políticas, ideologicamente. Exemplos disso são os movimentos antivacina e pseudocientíficos. Reitera-se, também, as relações entre a Ciência, a Política e a

<sup>35</sup>SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão de literatura. **Dossiê Sociedade e Políticas Públicas**, v. 16, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/6YsWyBWZSdFgfSqDVQhc4jm/?for>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>36</sup>CAMPUS VIRTUAL DE SAÚDE PÚBLICA. **Curso Virtual sobre Políticas Informadas de Evidências (PIE) – OPAS**. Disponível em: <https://www.campusvirtuaisp.org/pt-br/curso/curso-virtual-sobre-politicas-informadas-de-evidencias-pie-opas-2022#:~:text=Nesse%20contexto%2C%20as%20Pol%C3%ADticas%20Informadas,sobre%20quest%C3%B5es%20priorit%C3%A1rias%20de%20sa%C3%BAde>. Acesso em 27 out. 2022.

Educação, no âmbito de uma possível má distribuição do capital cultural (NOGUEIRA, 2021)<sup>37</sup>, como forma de estratificação social, mantenedora do *status quo*.

**Questão 3** - Qual a ideia central da charge abaixo? Você concorda? Discorda? Por que?



Fonte: Google Imagens, 2023.

A questão 3 era uma charge e objetivou explicitar a compreensão do graduando a respeito da liberdade do pesquisador sobre o que é pesquisado, isto é, a escolha dos temas, a questão do fomento, as relações de forças e as questões das demandas intrínsecas e extrínsecas do campo científico. Com base na charge, é possível observar que no início da graduação, há a ideia que o cientista só pesquisará o que lhe interessa, aproximando-se de uma representação de Ciência pura e desinteressada. No decorrer de sua carreira, cada vez mais demandas externas e internas influenciam o que é de interesse ser pesquisado, tais como os interesses do orientador, do departamento e das agências de fomento. Quando o pesquisador se aposenta, aí sim poderá pesquisar o que quiser, no entanto, já está tarde demais.

As respostas foram analisadas individualmente, conforme o método propõe, em busca de quais são as ECH emitidas pelos alunos, as IC captadas pelo pesquisador e a forma como agrupou-as em categorias.

Foram encontradas 11 IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (7) a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador e os participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento, com seus respectivos códigos de identificação.

<sup>37</sup>NOGUEIRA, Maria Alice. O capital cultural e a produção das desigualdades escolares contemporâneas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 51, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/7468/4140>. Acesso em 27 out. 2022.

**Quadro 7** - IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes

<b>Cód.</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>
22	Pesquisa necessita de fomento. Quem controla sua distribuição, direciona o que é pesquisado.	L1, L2, L4, L8, L10, L11, L14, L17, L21, L25, B27, L36
23	A pesquisa depende de interesses externos, sendo eles sociais, políticos, econômicos e/ou culturais	B9, L10, L13, L21, L26, B27, L30, L33
24	A Ciência não é neutra, uma vez que alguém a financia.	L5
25	A pesquisa científica é elitizada.	L30
26	Pesquisadores não são livres/não têm autonomia para escolherem os temas.	L3, L5, B6, L7, L10, L11, L12, L15, L17, L20, B27, L28, L35
27	Interesses internos do campo direcionam o que é pesquisado	L7, L12, L20, L22, L28
28	Algumas pesquisas são movidas a interesse individual.	L14, B19, L22, L31
29	A escolha do tema pesquisa depende da liberdade geográfica do indivíduo	L23
30	Deve existir liberdade de expressão na pesquisa científica.	L32
31	Dependendo do orientador/departamento há liberdade na escolha do tema.	L1, L2, L22, L23
32	Sempre existirá limitações no mercado de trabalho.	L7, L16, B24

**Fonte:** o autor.

Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (8) para cada categoria, a seguir, agrupando as IC de mesmo sentido em categorias. As categorias, distintas entre si, apresentadas a seguir.

**Quadro 8** – Categorias elaboradas da questão três, Intensidades e Amplitudes.

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
5 - Pesquisa depende de verbas e interesses/fatores externos	22, 23, 24 e 25	L1, L2, L4, L5, L8, B9, L10, L11, L13, L14, L17, L21, L25, L26, B27, L30, L33, L36	50% Média	Média
6 - A ilusão da liberdade e/ou falta de autonomia	26 e 27	L3, L5, B6, L7, L10, L11, L12, L15, L17, L20, L22, L23, B27, L28, L35	42% Baixa	Baixa
7 - O(A) pesquisador(a) é livre para escolher seu tema, desde que financie sua pesquisa e tenha liberdade geográfica. Além disso, deve existir liberdade de expressão na pesquisa científica.	28, 29 e 30	L14, B19, L22, L23, L31, L32	17% Baixa	Baixa
8 – O que é pesquisado depende dos interesses de departamentos/orientadores(as)	31	L1, L2, L22, L23	11% Baixa	Baixa
9 - Pesquisar é um trabalho como outros, existem limitações.	32	L7, L16, B24	8% Baixa	Baixa

**Fonte:** o autor.

Dentre os 36 participantes, 22 (17 da licenciatura e 5 do bacharelado) declararam estar de acordo com a ideia central apresentada pela charge. Três concordaram parcialmente, dois da licenciatura e um do bacharel. Dois discordaram, ambos da licenciatura. Oito licenciandos não apresentaram seu posicionamento de forma explícita. Sendo assim, é possível especular que cerca de dois terços da amostra, concorda que o cientista não pesquisará, necessariamente, o que é de seu interesse, por conta de demandas internas e externas que influenciam cada vez mais sua autonomia na escolha do tema.

A partir das análises qualitativas e quantitativas realizadas das respostas dadas à questão três, escreveu-se dois DSC, na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes agentes que compõem o campo. Serão apresentados a seguir, o DSC 3.1, com alta Intensidade e alta Amplitude, compreendendo as categorias 5 e 6; O DSC 3.2, com baixa Intensidade e baixa Amplitude, abarcando as categorias 7, 8 e 9.

Até o momento, os DSC foram compostos apenas por uma Categoria. No entanto, devido à diversidade de significados atribuídos às respostas dadas à pergunta três, optou-se por construir um DSC mais representativos dessa população por meio da combinação de Categorias. Quando o DSC é formado por mais de uma Categoria, a Intensidade e a Amplitude são recalculadas. Por exemplo, ao combinar as categorias 5 e 6, que apresentam média Intensidade e média Amplitude; baixa Intensidade e baixa Amplitude, respectivamente, para formar o DSC 3.1, a Intensidade e a Amplitude são consideradas altas devido ao agrupamento de participantes que contribuíram com as ECH e IC dessas categorias. Isso ocorre apesar de eles terem sido considerados apenas uma vez.

DSC 3.1 – alta Intensidade (78%) e alta Amplitude.

*É a ideia da não neutralidade da ciência, uma vez que o que é pesquisado depende de financiamento e portanto, o cientista poderá pesquisar aquilo que outros acreditam ser interessante o suficiente para receber verba. A ciência, ou a pesquisa científica, sempre acaba sendo subjugada pelo interesse dos que têm poder e dinheiro suficientes para ditar as regras, em decorrência da aplicação de verbas. Pesquisa demanda dinheiro, logo a iniciativa que financia o estudo dirá o que é do interesse a ser estudado. Eu concordo, ainda mais na parte em que é falado sobre a verba, pois já ouvi de colegas e professores sobre este assunto. Uma situação que acontece na academia de que o pesquisador é influenciado por “entidades maiores” a realizar pesquisas do interesse deles, como, por exemplo a questão das verbas, se o aluno precisa de uma bolsa para se manter e continuar pesquisando, ele precisará pesquisar sobre assuntos que há bolsas disponíveis. Outro fator é que a pesquisa não é algo que pode ser feito sem interesse, a influência que a sociedade dos pontos de vista político, econômico e social, interferem na Ciência. Isto é, a pesquisa (a produção científica) como*

*algo dependente de um contexto transcendente à própria pesquisa em si. Sempre tem fator externo. No início temos uma falsa ideia de liberdade de escolha sobre uma pesquisa, mas que no decorrer da carreira e vida acadêmica, nos vemos induzidos e direcionados a fazer não o que queremos, mas o que é preciso. Somente na ingenuidade do aluno de graduação ela é uma livre escolha. O tema é a limitação imposta ao longo da carreira do pesquisador. Os estudantes não têm autonomia para selecionarem um projeto de pesquisa de interesse, seja porque este não possui colaboração com outras universidades (fator valorizado pelas instituições de fomento), não é especialidade do professor orientador, não é um projeto inovador ou não possui infraestrutura disponível no campus para desenvolvê-la. Além disso, é limitado a assuntos “relevantes” que sejam ofertados pela sua graduação. Por experiências não vejo nenhuma pesquisa sendo implementada na graduação, apenas as mesmas pesquisas que já tem seu espaço, desmotivando qualquer pesquisador ingressante. Ocorre que as áreas mais ligadas a tecnologia têm mais prioridade em detrimento de áreas mais teóricas como por exemplo alguns temas de mecânica quântica. As pesquisas que lhe são apresentadas possuem uma bagagem social ou institucional por trás. O ideal do estudante vai se adaptando à realidade com o passar do tempo. Não acho que essa é a forma correta, pois impede o surgimento de ideias inovadoras.*

Foi possível constatar, a partir do DSC 3.1, de **AI**, ou seja, muito presente no discurso de cada indivíduo do grupo e tem alto grau de compartilhamento entre os demais, que a RS desses graduandos a respeito da liberdade na escolha dos temas consiste nas ideias de que a Ciência não é neutra, uma vez que alguém/algum órgão a financia. Quem fornece fomento para seu desenvolvimento, tem controle do que é pesquisado. Caso o estudante necessite de uma bolsa, precisará se submeter à realidade. Foi explicitado, também, que o novo pesquisador, no início de sua carreira, tem a concepção de Ciência pura e desinteressada. No entanto, ao longo de sua trajetória profissional, este se vê cada vez mais influenciado por entidades maiores a realizar o que lhe é imposto, seja por fatores externos na forma de demandas sociais, econômicas, culturais, entre outras; ou por fatores internos, como os assuntos “relevantes” ofertados pela sua graduação, falta infraestrutura e/ou a especialidade dos pesquisadores neste campo, o que pode desmotivar o novo pesquisador. Vale ressaltar que áreas mais associadas à Tecnologia têm prioridade em comparação a linhas mais teóricas.

Segundo Bourdieu (2004), isso caracterizaria que o campo nos quais esses agentes estão inseridos é mais heterônomo, existindo o controle de postos e de distribuições de verbas para certas pesquisas, acarretando um certo atraso em termos da cientificidade. Concorda-se com o autor quando o mesmo defende que um dos grandes paradoxos dos campos científicos é que eles devem, em grande parte, sua autonomia ao fato de que são financiados pelo Estado, logo, são colocados em uma relação de dependência de um tipo particular. Derivado disso, o que torna mais

possível a (re)produção da Ciência, é que o campo científico não está submetido às sanções imediatas do mercado. Essa relação de “dependência na independência” (ou o inverso), não seria destituída de ambiguidades, uma vez que o Estado é quem assegura as condições mínimas dessa autonomia e, também, pode impor constrangimentos geradores de heteronomia e de se fazer de expressões ou de transmissor das pressões das forças econômicas das quais ele supostamente o libera. Nesse sentido, a maior parte dos participantes (78%) consegue perceber essa relação de forças, manifestada no interior do campo.

Além disso, argumenta-se que deveriam existir outras formas de investimento, possivelmente, atrelando a questão das verbas para linhas de pesquisas menos emergentes, as quais não receberiam tanto fomento. Destaca-se, também, que novos pesquisadores necessitam de bolsas para se manter e dar continuidade às suas pesquisas, o que remete a uma visão menos romantizada de pesquisa que, apesar de receber o nome de “bolsa de estudos”, quando há, esse é o salário do pesquisador inicial.

Vale ressaltar que segundo dados da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e do presidente do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap), existe uma

[...] defasagem acumulada de 60% desde o último reajuste em 2013. Para recuperar essa perda, calcula Dellagostin, seria necessário aumentar as bolsas de mestrado dos atuais R\$ 1.500 mensais para R\$ 2.400 e as de doutorado de R\$ 2.400 para R\$ 3520 (SBPC, 2021)<sup>38</sup>

O que caracteriza certa desvalorização da Ciência e dos pesquisadores, no contexto do Brasil.

Outra RS é apresentada pelos participantes, se aproximando do que Bourdieu (2004) denomina de “grande programa”. Para o autor, essa lógica faria com que novos pesquisadores acreditassem em uma representação de “interesse pelo desinteresse”, levados a uma sensação de pertencimento, ao pesquisarem objetos já legitimados pela comunidade desse campo. Isso se aproximaria, também, do que Kuhn (1998) chama de “ciência-normal”, na qual todos os pares-concorrentes estão em acordo a seguir certas regras (paradigma), tais como métodos, técnicas e instrumentos de

---

<sup>38</sup> SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Bolsas do CNPq poderão ter primeiro reajuste em oito anos**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/bolsas-do-cnpq-poderao-ter-primeiro-reajuste-em-oito-anos/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

verificação ao real, decorrendo a orquestração do *habitus*, em uma perspectiva bourdiesiana.

Derivado dessa representação, novos pesquisadores poderiam ser censurados, de forma não direta, necessariamente, ao proporem temas de pesquisa de seu interesse, configurando um campo no qual somente um mesmo objeto é pesquisado, usualmente, legitimado por membros de maior posto. Essa representação remete ao fato de que no campo científico, assim como em outros campos, existem hierarquias interiores e exteriores que irão influenciar as demandas da pesquisa. Uma exemplificação disso é explicitada pelo discurso de um participante, ao afirmar que o ideal do novo pesquisador vai se adequando a realidade com o passar do tempo.

DSC 3.2 – baixa Intensidade (31%) e baixa Amplitude.

*Acredito que certas pesquisas realmente são movidas a interesse, pois ao fazer pesquisas com temas onde por exemplo não tem verba, fica muito difícil o processo de pesquisa. Na minha perspectiva particular é uma escolha pessoal se submeter a essas especificidades. Eu particularmente sempre trabalhei com temas que são do meu interesse. Tenho a felicidade de ter um orientador que me permite opinar no tema e ter liberdade de escrita, sempre me proporcionou liberdade na pesquisa. Espero que no futuro não seja obrigado por orientador ou departamento a fazer qualquer coisa que não seja do meu interesse. Sempre haverá limitações no âmbito do mercado de trabalho, em qualquer contrato profissional ficamos à mercê de demandas externas, mas muitas vezes nos acomodamos naquilo que já dominamos (é claro que existe uma total falta de incentivo). Concordo que é o que ocorre na maioria das vezes, mas há escapatórias, dependendo da liberdade geográfica do indivíduo. Mesmo que existam esses limitadores, a abrangência nos campos de pesquisas é extensa e, também, não existem limitadores apenas no meio acadêmico. A ciência também é uma profissão comum, ou você nasce milionário e “livre” para pesquisar ou se adequa para não morrer de fome.*

A partir do DSC 3.2, com **ia**, isto é, RS isoladas, pertencentes a apenas alguns segmentos do grupo, foi possível observar que para esses participantes (31%), o cientista pode escolher seu tema de pesquisa, desde que tenha disponibilidade geográfica e/ou que seu orientador propicie essa liberdade. Além disso, a Ciência é vista como uma profissão comum e que sempre existirão limitadores. Vale lembrar que no Brasil, apesar da profissão cientista/pesquisador existir em algumas instituições de pesquisa como a Fiocruz, EMBRAER, EMPRABA, entre outras, esta não é formalmente regulamentada.

Conforme dados apresentados pela *Clarivate Analytics* (2018)<sup>39</sup>, a pedido da CAPES, cerca de 95% das publicações científicas no Brasil são originadas em universidades públicas, estaduais e federais. Isso mostra que quase 100% da produção científica do país, é feita por quem ocupa esse ambiente, ou seja, docentes, alunos de pós-graduação e de iniciação científica. Nesse sentido, “[...] é entendimento nosso hoje de que não se pode chegar à regulamentação da carreira do cientista, buscando sua profissionalização, sem passarmos pelos Pós-graduandos.” (ANPG, 2014)<sup>40</sup>.

Vale ressaltar que profissionalização do cientista é uma questão, enquanto a melhoria das condições para pós-graduandos(as) é outra. O problema não é simples. Em relação a primeira, se discute a respeito dos direitos e deveres, horas trabalhadas, produtividade, a questão salarial e o enquadramento profissional. Na segunda, as questões seriam em relação ao acesso e a permanência de estudantes, a questão contratual, vínculo profissional, carga horária e direitos, como décimo terceiro e férias.

Segundo dados da SBPC<sup>41</sup> (2018), 80% da pesquisa no Brasil está ligada a programas de pós-graduação e, mesmo assim, se perpetuam cortes orçamentários associados às áreas da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Mais da metade dos recursos que estavam previstos no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) para serem investidos em pesquisa neste ano foram recentemente “bloqueados” pela equipe econômica do governo, sob a justificativa de evitar um estouro de teto de gastos no orçamento federal<sup>42</sup> (ESCOBAR, 2022, n. p.).

Ademais, conforme afirma Ildeu Moreira (2018 *apud* MAIOR, 2018), os cortes em pesquisas têm efeitos na própria economia do país. Segundo o autor,

<sup>39</sup> CROSS, D.; THOMSON, S.; SIBCLAIR, A. *Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics*. Clarivate Analytics, 2018. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>> Acesso em: 14 set. 2022.

<sup>40</sup> ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUANDOS. **Profissionalização dos cientistas: a ANPG está dando o primeiro passo**. Disponível em: <https://www.anpg.org.br/18/12/2014/profissionalizacao-dos-cientistas-a-anpg-esta-dando-o-primeiro-passo/>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>41</sup> SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 2018. **80% da pesquisa no Brasil está ligada a programas de pós-graduação**. Disponível em: <http://portal.sbpnet.org.br/noticias/80-da-pesquisa-no-brasil-esta-ligada-a-programas-de-pos-graduacao-2/>. Acesso em 13 set. 2022.

<sup>42</sup> ESCOBAR, H. **Novos cortes desenham “quadro sombrio” para a ciência brasileira**. Jornal da USP. 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/novos-cortes-desenham-quadro-sombrio-para-a-ciencia-brasileira/>. Acesso em 14 set. 2022.

A bolsa do pós-graduando tem uma grande defasagem: ela não é reajustada desde 2013. Das agências nacionais, a bolsa de mestrado hoje é de R\$1500 e a de doutorado R\$ 2200. Como a maioria dos bolsistas são obrigados a ter dedicação exclusiva, ou seja, não tem outra fonte de renda, esse dinheiro é apenas para a sobrevivência” (MOREIRA, 2018, *apud* MAIOR, 2018, n. p.)

Isso revela alguns dos impasses experimentados por cientistas, pós-graduandos e, conseqüentemente, sobre a produção científica do país. Na visão do autor deste trabalho, apesar de estudantes (bolsistas e não bolsistas) produzirem conhecimentos, isto é, pesquisas básicas ou aplicadas que têm implicações sociais, culturais e econômicas, as condições materiais e objetivas que se encontram para produzir Ciências no Brasil, acabam por tornar o ofício de cientista incompreendido e não tão atrativo. Apesar disso, os participantes associam o trabalho científico a uma profissão comum, na direção contrária do que dizem diversas instituições, órgãos e entidades científicas, como a SBPC, ANPG, entre outras.

Reitera-se um trecho da fala de um dos participantes: “[...] ou você nasce milionário e “livre” para pesquisar ou se adequa para não morrer de fome.” (L31), ou seja, quem se autofinancia, teria certas vantagens em comparação com quem não consegue. Em nível social, isso poderia contribuir para o atraso em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país, como a Tecnologia, Educação, Saúde, entre outras. Nesse sentido, caberia fugir à visão romantizada de “Ciência por amor”, revendo políticas públicas de valorização da Ciência e, conseqüentemente, de pós-graduações. Além disso, acredita-se que valeria o esforço de mais estudos e discussões feitas no âmbito acadêmico e social a respeito dessa temática.

**Questão 4.** A seguir, é apresentada uma frase retirada de um ensaio sobre a Ciência: “A ciência é neutra porque suas proposições – resultados de observações, leis, teorias, taxonomias, tabelas, etc. – são puramente factuais, não envolvem, ou implicam, juízos de valor” (OLIVEIRA, 2019, sem página). Apresente seu posicionamento a respeito dessa afirmativa.

A questão 4 consistia em um enunciado retirado do ensaio<sup>43</sup> *Andam dizendo por aí que a ciência não é neutra*, escrito por Oliveira (2019), no qual se discute alguns dos sentidos das palavras “neutra” e “neutralidade”, com objetivo de se chegar a um

<sup>43</sup> OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. **Andam dizendo por aí que a ciência não é neutra**. Disponível em: <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/andam-dizendo-por-ai-que-a-ciencia-nao-e-neutra/>. Acesso em: 19 set. 2022.

entendimento se a Ciência é ou não é neutra e explicitar as possíveis implicações da tese da não-neutralidade. Esta questão objetivou compreender o posicionamento desses graduandos a respeito da questão da neutralidade nas atividades científicas.

Esperava-se que o participante concordasse com a afirmativa tendo em vista o argumento da construção da objetividade na Ciência. Ou seja, que

*[...] a ciência é neutra porque sustenta o valor da objetividade, adota normas de auto-regulação tendo em vista sua realização, e tem tido considerável sucesso nesse empreendimento. As normas de auto-regulação estão contidas no método e no ethos científico. A norma crucial, do ponto de vista da objetividade é a que prescreve que, na escolha entre teorias, apenas os valores cognitivos devem ser usados como critérios e, entre eles, particularmente o valor da adequação empírica. Os valores sociais estão presentes nas atividades científicas, porém em outros de seus momentos (LACEY; MARICONDA, 2014 apud OLIVEIRA, 2019, n. p.).*

Além disso, que o participante compreendesse que, apesar de os cientistas buscarem a neutralidade em suas proposições, leis, teorias e fatos, esses também vivem em sociedade, portanto podem estar enviesados de alguma forma e tentam se distanciar disso.

Foram encontradas 12 IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (9), a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador e os participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento, com seus respectivos códigos de identificação.

**Quadro 9** – IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes

Cód.	IC	Participantes
33	O contexto influencia a Ciência/Cientistas não são neutros.	L11, L12, L17, L22, L23, L25, B27, B34, L30, L31, L35
34	A Ciência é feita a partir de intencionalidades.	L3, L4, L5, L7, B9, L35
35	Verbas direcionam as linhas de pesquisa.	L1, L4
36	A Ciência assume uma posição na sociedade.	L29
37	O contexto no qual está inserida pode levar à não neutralidade.	L16, B19, L20, L33
38	A Ciência pode ser manipulável e utilizada para manipular.	L2, L12, L14
39	Suas proposições levam à juízos de valor, mesmo que fatos sejam fatos.	B6, L28, L32
40	Instituições e poderosos ditam seu desenvolvimento.	L2, L8
41	Seus resultados podem ser neutros, o processo de pesquisa não.	L13
42	Existem vários tipos de Ciência.	L13
43	A ciência é neutra pois ela atende ao interesse coletivo.	L10
44	Pesquisa desinteressada.	L15

Fonte: o autor.

Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (10) para cada categoria, a seguir, agrupando as IC de mesmo sentido em categorias. As categorias de pensamento constituídas foram: Categoria 10 – A ciência não é neutra porquê...; Categoria 11 – A ciência em si é neutra. No entanto....

**Quadro 10** – Categorias elaboradas da questão quatro, Intensidades e Amplitudes.

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
10 – A ciência não é neutra porquê...	33, 34, 35 e 36	L1, L3, L4, L5, L7, B9, L11, L12, L17, L22, L23, L25, B27, L29, B34, L30, L31, L35	50% Média	Média
11 – A ciência em si é neutra. No entanto...	37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 e 44	L2, B6, L8, L10, L12, L13, L14, L15, L16, B19, L20, L28, L32, L33	38% Baixa	Média

**Fonte:** o autor.

Dentre os 36 participantes, 20 (16 da licenciatura e 4 do bacharelado) afirmaram explicitamente que a Ciência não é neutra, ou seja, 53% do grupo pesquisado defende essa RS de média Intensidade e média Amplitude. Onze participantes (9 da licenciatura e dois do bacharelado) assumiram uma posição relativista em relação ao enunciado da questão, isto é, 28% afirma que a Ciência em si é neutra, no entanto, seu desenvolvimento é perpassado por valores individuais, sociais, políticos ou culturais. Dois participantes, ambos da licenciatura, afirmaram que a Ciência é neutra. Um (L21) não se posicionou explicitamente. Um (L18) não respondeu à questão.

Dessa forma, foi possível observar que pouco mais da metade da população pesquisada têm a RS de que a atividade científica não é neutra. Menos que  $\frac{1}{3}$  compreende que a Ciência em si é neutra, entretanto, é perpassada por diversos valores, individuais ou sociais, que podem influenciar o que já foi produzido, ou seja, que a Ciência está inserida em um contexto; atores sociais podem manipulá-la; seus resultados são neutros, no entanto, seu processo de desenvolvimento não é.

A partir das análises qualitativas e quantitativas realizadas das respostas à questão quatro, foram escritos dois DSC, um para cada uma das duas categorias de pensamento encontradas (10 e 11, respectivamente), na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes agentes que compõem o campo.

#### DSC 4.1 – média Intensidade e média Amplitude.

*Totalmente contrária, a ciência não pode ser neutra. A ciência se desenvolve por caminhos que, diversas vezes, encontram parcialmente (ou de forma incompleta ou mal explicada) indivíduos que podem julgar as informações de diferentes maneiras, implicando no seu juízo dos valores que as discussões e resultados podem apresentar. Para ser totalmente neutro, é preciso que as pessoas abdicuem de seus valores e isso não é possível. Cientistas, por mais imparciais que sejam, carregam consigo seus valores, podendo acarretar em atos de pesquisa enviesados. Por mais que a ciência procure se afastar ao máximo de ‘juízos de valor’ ela ainda e feita por homens, que por sua vez é totalmente influenciado pelo contexto cultural, histórico político e social, logo esses parâmetros, querendo ou não, vão refletir sobre o seu trabalho. Tudo, a partir do momento em que nos tornamos seres políticos, é tendencioso. Toda pesquisa tem uma intenção, toda pesquisa reflete o interesse político e da sociedade, a ciência não é mais reativa (reage ao meio) do que ativa. Ela sempre tem seu lado, suas pautas, resultados e pesquisas voltadas para a parte evolutiva e pensando no bem estar da população. Tomemos o exemplo da corrida espacial: a ciência foi desenvolvida diretamente por um objetivo político. Pela distribuição de verba podemos observar qual é a real intenção do poder vigente em relação a ciência e seu desenvolvimento. A prova são as pesquisas que recebem verba para a continuidade que são aquelas que o governo vê retorno financeiro. A neutralidade talvez existiria caso a opção de pesquisas existisse.*

A partir desse discurso, observou-se posicionamentos contrários às teses da neutralidade da Ciência, tendo em vista os vieses individuais e sociais que fazem parte da construção da Ciência. Concorde-se com Coutinho *et al.* (2022) que se poderia

[...] dizer que a ciência é enviesada devido à necessidade de satisfazer interesses ou depender da desenvoltura política de cientistas no agenciamento de aliados. Ou ainda que a produção científica não é objetiva por depender de habilidades retóricas ou da intromissão de inúmeros não-humanos (aparelhos, reagentes, cobaias, etc.) que transformam seu objeto de pesquisa. Porém, a conclusão aqui é o contrário. Todos estes atos, [...] produzem uma rede que garante confiança naquilo que se entende como objetividade da ciência. É esta circulação sujeita a rastreamento que articula aquilo que denominamos objetividade. Quanto mais bem articulada a prática científica se torna, melhores serão seus fatos, teorias, hipóteses e produções. A objetividade da ciência não está no fato da mesma se situar para além das capacidades humanas mundanas ou em evitar elos para além do laboratório. Isso na realidade só a inviabilizaria. (COUTINHO *et al.*, 2022, p. 16)

Além disso, segundo os autores e autoras supracitadas, apoiados(as) em Latour<sup>44</sup> (2000), “A obtenção de sua objetividade é decorrente de uma rede

<sup>44</sup> Sem pretender esgotar o tema, Latour (2000) defende que a objetividade da Ciência é construída a partir de diversos fatores, dentre eles: 1. O recorte do objeto, no qual há a explicitação dos métodos, características, suas relações e propriedades, passíveis de verificação pelos pares da comunidade científica; 2. A modalização dos discursos, isto é, o processo de construção da comunicação dos resultados por meio de recursos retóricos; 3. O fluxo da ciência, composto por elementos que conferem o estatuto de conhecimento objetivo, sendo eles: mobilização de mundo, autonomização,

sociotécnica que resiste a inúmeros testes de força a que são submetidos cada ato de sua produção. Quanto menos resistir a estes testes, mais subjetiva se apresenta suas declarações” (LATOURE, 2000 p. 129 *apud* COUTINHO *et al.*, 2022, p. 16).

Nesse sentido, apesar da tese da não-neutralidade ser apresentada como um movimento crítico que questiona a natureza da Ciência e concepções científicas, corroborando Oliveira (2019), este discurso, desacompanhado de uma ressalva ou definição do termo não-neutro, pode favorecer e reforçar argumentos da pós-verdade, a desinformação, movimentos anticiência e antivacinas, entre outros. Vale ressaltar que aqui não se defende uma concepção de Ciência a-histórica, imutável e os conhecimentos científicos como verdades absolutas, no entanto, é necessário tomar cuidado ao se ignorar o caráter coletivo de construção das Ciências.

DSC 4.2 – baixa Intensidade e média Amplitude.

*A ciência em si é neutra. Esta deve atender ao interesse coletivo. Fatos são fatos independentemente do que a sociedade considera que sejam. Embora suas proposições possam conduzir a um juízo de valor, uma opinião, ideologia, etc., as coletas de dados devem ser neutras sem favorecer certo viés ideológico, porém é difícil entender algo como puramente neutro. Ela de certa forma mostra fatos, pessoas formam opiniões e conseqüentemente, implicam seus valores. O que “define” o posicionamento da ciência são decisões político-sociais. Há vários tipos de ciência, não apenas a factual e técnica. O contexto que desenvolve a pesquisa como também as especialidades do pesquisador podem influenciar nas perspectivas adotadas no trabalho. Por mais que a ciência tem os seus métodos científicos para chegar a um resultado, as vezes uma tabela pode ter cores mais chamativas para influenciar quem olha essa tabela, também o próprio assunto que está sendo trabalhado leva o interesse da pessoa que pode transferir isso na forma de escrever os resultados. Com isso, a ciência pode sim ser manipulada para ser utilizada para manipular, algo que acontece muito na política. Os resultados que sejam vantajosos para esfera política implicariam na sua relevância e poderiam ser usados como argumento para defender uma ideologia. Enquanto a ciência não se envolve em áreas que possuem muito interesses contrários como ecologia, filosofia, sociologia e determinados temas da área de saúde, esta terá grandes chances de entrar em conflitos com políticos e empresários. As instituições e os poderosos que ditam a área da ciência que “merece” desenvolvimento. A grande questão em minha opinião é o que fazem com a ciência. A quem ela serve, quem patrocina.*

Neste discurso de baixa Intensidade e média Amplitude, foram explicitados diversos aspectos da neutralidade, entre estes, as relações entre fatos, opiniões, ideologias e vieses político-sociais; o contexto de produção da Ciência; a manipulação

---

alianças, representação pública, vínculos e nós. Todos esses fatores, internos e externos ao campo científico, fazem parte da construção da objetividade de um objeto de estudo. Para maior aprofundamento, sugere-se a leitura do artigo: COUTINHO, F. Â.; LOBO, S. I. S.; FREITAS, A. P. S.; VIANNA, B. M. M.; LISINGEN, I. V. Contribuições para a Compreensão da Natureza da Ciência na Educação em Ciências: um Estudo a Partir da Concepção Latouriana Sobre a Fabricação da Objetividade Científica. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, e35690, 1–24, 2022. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u817840>.

do discurso científico; as relações entre Ciência e Sociedade a partir do envolvimento de áreas com interesses contrários e a questão da agenda das políticas científicas.

Vale lembrar que nem sempre a separação entre fatos e valores esteve presente na Ciência. Exemplo disso era o sistema aristotélico, no qual estavam presentes conceitos valorativos como a harmonia, perfeição e a meta da Ciência (OLIVEIRA, 2019). Esse discurso, de certa forma, pressupõe traços de uma concepção de Ciência moderna que, a partir de seus métodos, explicitou a necessidade da separação de fatos e valores. Além disso, a questão do contexto de produção da Ciência foi levada em conta, ao ser considerado que a especialidade do pesquisador pode influenciar a forma como a pesquisa é feita.

Em relação a manipulação do discurso científico, reiterado por três participantes, foi afirmado que a Ciência pode sofrer intervenção e ser utilizada para manipular, principalmente pela esfera política. A partir da realidade vivida por nós, em decorrência da pandemia do vírus SARS-CoV-2, esse discurso pode estar atrelado aos diversos embates circunstanciados por um possível tratamento eficaz: a utilização da cloroquina ou a hidroxicloroquina. No Brasil, diversos discursos foram feitos pelo Presidente da República em sua defesa<sup>45</sup>, na contramão do que defendia a Organização Mundial da Saúde (OMS). Além disso, outros acontecimentos merecem destaque, como o escândalo da Prevent Sênior<sup>46</sup> e a disseminação de desinformação, o que pode levar ao descrédito da Ciência.

A partir desses ocorridos e tendo em vista que a Ciência não tem controle no que diz respeito à manipulação de seu discurso, principalmente quando feita por figuras públicas de alta visibilidade social, reitera-se a defesa pelo letramento científico de indivíduos.

Compreende-se que este vai desde o “[...] entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público” (SANTOS, 2007, p. 480). Dessa forma, ao se investir na educação científica com ênfase em aspectos sociocientíficos, isto é,

---

<sup>45</sup>CAPONI, Sandra *et al.* O uso político da cloroquina: COVID-19, negacionismo e neoliberalismo. **Revista brasileira de sociologia**, v. 9, n. 21, p. 78-102, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5957/595769789005/595769789005.pdf>. Acesso em 19 mar. 2023.

<sup>46</sup>JUCÁ, B. **Escândalo da Prevent Sênior ganha rosto com depoimento de médico e paciente à CPI da Pandemia**. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-10-07/escandalo-da-prevent-senior-ganha-rosto-com-depoimento-de-medico-e-paciente-a-cpi-da-pandemia.html>. Acesso em 7 out. 2022.

referentes às questões políticas, ambientais, econômicas, éticas, sociais e culturais (SANTOS, 2002), pode-se contribuir para uma sociedade menos manipulada, que compreenda e questione a natureza da Ciência e suas relações com outras esferas, não se deixando levar por falácias infundadas.

Foram encontradas duas ancoragens, professadas por B24 e L26, apresentadas a seguir.

**(B24)** – *Discordo. Acho que isso reduz a ciência a lógica quando na verdade ela vai bem além disso. O simples fato de decidir observar algo já envolve um juízo de valor e mesmo que disso se teve conclusões lógicas **existe um paradigma que guia os tipos de pergunta que fazemos.***

Este discurso pode estar atrelado a epistemologia histórico-interpretativa de Kuhn, sendo um dos referenciais adotados na disciplina Filosofia da Ciência. Para o autor, os paradigmas são “[...] modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas na pesquisa científica” (KUHN, 1998, p. 30), isto é, são aquisições científicas que constituirão a base da pesquisa posterior. Nesse sentido, todo o desenvolvimento científico estaria embasado e seria influenciado por teorias apoiadas por uma comunidade, as quais legitimam e dão validade ao que é desenvolvido.

**(L26)** – *Discordo parcialmente: isto é uma **visão meramente indutivista da ciência**, negando a própria psiquê do observador que a realiza.*

Neste segundo discurso são apresentados elementos de uma visão epistemológica apresentada por Alan Chalmers. Este referencial também é um dos referenciais adotados na disciplina supracitada. Para ele, na perspectiva do indutivista ingênuo,

[...] a ciência começa com a observação. O observador científico deve ter órgãos sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver, ouvir etc. em relação ao que está observando, e deve fazê-lo sem preconceitos. Afirmações a respeito do estado do mundo, ou de alguma parte dele, podem ser justificadas ou estabelecidas como verdadeiras de maneira direta pelo uso dos sentidos do observador não preconceituoso. (CHALMERS, 1993, p. 19)

Nesse sentido, é possível especular que o participante defenda a impossibilidade da neutralidade do cientista, uma vez que, conforme o autor defende,

a teoria teria um papel vital antes da observação, guiando todo o processo de investigação científica.

**Questão 5** - A seguir, segue um trecho de uma fala do Presidente da República (2020) dada à imprensa: “A vacina uma vez certificada pela ANVISA vai ser extensiva a todos que queiram toma-la! Eu não vou tomar! Alguns falam que estou dando um péssimo exemplo. [...] eu já tive o vírus, eu já tenho anticorpos, para que tomar vacina de novo? [...] Lá, na Pfizer, tá bem claro no contrato: “Nós não nos responsabilizamos por qualquer efeito colateral”. Se você virar um jacaré, é problema de você [...]”. Compreendendo a posição ocupada pelo dono da fala (Presidente da República), para você, quais são as possíveis implicações sociais e científicas desse discurso? Apresente seu ponto de vista.

Essa questão objetivou compreender quais relações são estabelecidas entre a Ciência e o discurso político. Isto é, a partir de uma fala, professada pela autoridade máxima do país (Presidente da República), quais seriam as possíveis implicações na sociedade e no campo científico a partir desse discurso. Por meio desta, esperava-se que fossem explicitadas algumas relações de poder entre esses campos.

Vignaud (2021, n. p.) mostra que “[...] esse é um discurso contra a vacina muito antigo, do final do século 18. Afirmava-se que o homem se transformaria em animal por causa do imunizante. Caricaturas da época da vacinação contra a varíola mostravam vacas que saíam de braços humanos e também vacas que cuspiam pessoas vacinadas”. Nesse sentido, para o autor, a atitude dos chefes de Estado nesse momento é muito importante, pois existem pessoas indecisas e quando um líder afirma algo, elas tendem a seguir.

Em uma entrevista dada à BBC News Brasil (2021)<sup>47</sup>, o autor foi questionado sobre como o discurso de movimentos antivacina evoluiu. Para ele, entre as teses que fundamentam a desconfiança em relação às vacinas, existem princípios religiosos, argumentos laicos, teorias pseudocientíficas e o político, tendo em vista que

As vacinas são praticamente o único medicamento que o Estado pode obrigar as pessoas a tomar porque há necessidade de proteger coletivamente. É uma dimensão da relação entre a autoridade do Estado e o direito do cidadão, a defesa do corpo como algo privado (VIGNAUD, 2021, n. p.)

---

<sup>47</sup> FERNANDES, D. Bolsonaro é provavelmente o primeiro líder político da história a desencorajar a vacinação, diz especialista francês. **BBC NEWS Brasil**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55939354>. Acesso em 11 out. 2022.

Além disso, conforme defendem Silva *et al.* (2022)

Bolsonaro utiliza o projeto da influência para, por meio de seu pronunciamento, levar seus apoiadores, eleitores e a população brasileira, de um modo geral, a compartilhar de seu posicionamento político-ideológico em relação às imunizações ainda em fase de testagem. Suas palavras, tendo em vista causar efeitos de sentido, levando em consideração seu importante posicionamento em nível nacional, são capazes de criar uma ruptura entre o plano de imunizações e o público-alvo, o que foi capaz de politizar o uso das vacinas e levarem pessoas a optarem por uma outra farmacêutica, alterando o imaginário social com notícia falsas e promovendo a crença em medicamentos não comprovados pela ciência. (SILVA *et al.*, 2022, p. 42)

Dessa forma, se esperava que os participantes compreendessem que as implicações desse discurso são gravíssimas. Tendo em vista a posição ocupada pelo dono da fala, seu discurso pode fortalecer argumentos da pós-verdade, o descrédito de instituições científicas públicas já consolidadas, pseudociências, movimentos antivacina e teorias conspiracionistas.

A análise foi feita se levando em conta os impactos em nível social e em nível científico. Foram encontradas sete IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (11), a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador e os participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento, com seus respectivos códigos de identificação.

**Quadro 11** – IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes

<b>Cód.</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>
45	O discurso pode levar ao desincentivo da vacinação.	L1, L3, L5, L8, L11, L12, L13, L17, L18, L21, L22, L28, L33
46	Esse discurso afeta, principalmente, inocentes/leigos, fortalecendo o movimento antivacina.	L2, L14, B19, L20, L23, L29, L30, B34, L35
47	O desincentivo à vacinação pode desenvolver problemas na saúde pública e na economia.	L1, L18, B19, L20, L22, L26
48	Facilitar argumentos da pós-verdade e desinformação	L7, B9, L20, B24, L26, L28
49	Esse discurso pode levar ao descrédito da Ciência e seu financiamento	L1, L2, L4, L5, B6, L7, L8, L10, L11, L14, L15, L16, L17, L18, B19, L21, L22, L25, B27, L36
50	Ideologia política	B6, B9
51	Desmonte de instituições públicas já consolidadas	L15

**Fonte:** o autor.

Quase todos os participantes, com exceção de um (L32), declararam que essa fala é irresponsável e perigosa, tanto em nível social quanto científico, dada a posição social pelo autor do discurso. Além disso, foi reiterado o caráter ‘populista’ e de opinião, onde os participantes defenderam a necessidade de separar a ideologia política das Ciências.

Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (12) para cada categoria de pensamento, a seguir, agrupando as IC de mesmo sentido em categorias. As categorias de pensamento constituídas foram: Categoria 12 – Em nível social; Categoria 13 – Em nível científico.

**Quadro 12** - Categorias elaboradas da questão cinco, Intensidades e Amplitudes

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
12 – Em nível social	45, 46, 47 e 48	L1, L2, L3, L5, L7, L8, B9, L11, L12, L13, L14, L17, L18, B19, L20, L21, L22, L23, B24, L26, L28, L29, L30, L33, B34, L35.	72% Alta	Alta
13 – Em nível científico	49, 50 e 51	L1, L2, L4, L5, B6, L7, L8, B9, L10, L11, L14, L15, L16, L17, L18, B19, L21, L22, L25, B27, L36	58% Média	Média

**Fonte:** o autor.

A partir das análises qualitativas e quantitativas realizadas das respostas dadas à questão cinco, foram escritos dois DSC, um para cada uma das duas categorias de pensamento encontradas (12 e 13, respectivamente), na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes agentes que compõem o campo.

#### DSC 5.1 – alta Intensidade e alta Amplitude –

*O presidente é a representação máxima em um país, sendo ele um símbolo, é inadmissível uma fala onde, em um período de pandemia mundial, onde pesquisadores de todo o mundo estavam trabalhando para encontrar uma vacina, onde milhões de pessoas faleciam, se pronunciar dessa forma, causando nas pessoas que as vezes e na sua maioria não tinha conhecimento do que se tratava, dividindo e dificultando a vacinação que era comprovada que estava ajudando pessoas. Por ser uma pessoa pública e de alto escalão, deveria incentivar o avanço da sociedade ao invés de influenciar pessoas a não se vacinarem. As implicações sociais são a geração de desconfiança na população e a falta de senso social, uma vez que tal decisão afeta a saúde de outros. Pessoas deixarão de tomar essa e outras vacinas a partir dessas considerações. A fala feita por uma pessoa em uma posição tão alta tem muito alcance e influencia na sociedade. Da forma que fala, passa as mensagens de que a vacina não é segura e também não é necessária, o que contraria as evidências científicas. Causaria um boicote em massa da vacina, atrasando o processo de imunização, estendendo o cenário pandêmico o que possibilita no surgimento de novas variantes do vírus. Muitos dos apoiadores do presidente, seguiram seu exemplo e mesmo após ser certificada pela ANVISA, ainda assim não tomaram o imunizante. Uma pessoa influente e de “alto escalão” pode levar*

*a conspirações, revoltas, manifestações, mostra o completo descaso do presidente com a ciência. Cria-se, na população leiga aversões à vacina pela possibilidade de efeitos colaterais que são coisas naturais. Pessoas com pouco conhecimento poderão questionar sem bases científicas a eficácia de outras vacinas, tendo risco grande de entrar no perigoso 'movimento antivacina'. Neste caso, uma visão errônea de compreensão da produção científica pode acarretar, na sociedade, falsas perspectivas sobre a ciência. Levando as pessoas a acreditarem em informações falsas e possivelmente a comportamentos extremos, pois oferece espaço para o crescimento de movimentos pseudocientíficos. A fala parte de concepções pessoais, de senso comum, e despreza completamente a opinião de especialistas tornando uma questão científica em uma questão de opinião. Isso passa completa descrença no conhecimento científico para sociedade e iguala qualquer opinião ou convicção social ao conhecimento científico. Sabemos que a falta da vacinação desenvolve problemas de saúde pública e também econômica, acarretando na lotação dos hospitais, doenças perigosas que foram erradicadas podem retornar a circular e matar pessoas. Podem comprometer a convivência e até a própria integridade da própria sociedade.*

Nesse discurso, de alta Intensidade e alta Amplitude (**IA**), isto é, a RS está muito presente no discurso de cada indivíduo do grupo e tem alto grau de compartilhamento entre os demais, são explicitadas noções de consciência social, desconfiança social em instituições científicas e a diferenciação entre opinião e Ciência, o que pode remeter a uma RS na qual agentes do governo podem influenciar a percepção social de CT, fortalecendo movimentos antivacina, pseudociências e argumentos da pós-verdade. Por ser uma pessoa de alta visibilidade nas mídias em geral, sejam estas de direita, esquerda ou suprapartidárias, seus argumentos podem ser coercitivos e alterar o imaginário social, influenciando outras esferas, tais como a Saúde Pública e alguns campos da Ciência. Segundo Lopes, Silva e Dias (2021)<sup>48</sup>,

Esse constitui um novo desafio para a Política de C&T brasileira, que deve direcionar esforços para apoiar a construção de estratégias em ciência e tecnologia que possam não apenas contribuir para a reparação das condições sociais e econômicas após a superação da pandemia de Covid-19, mas também criar condições para que a ciência seja devidamente valorizada. Apesar das dificuldades e imensos desafios, foi possível, ao longo de décadas, viabilizar no País a construção um complexo de ciência e tecnologia relativamente robusto e sofisticado, ainda que heterogêneo em sua estrutura e extremamente vulnerável a oscilações dos recursos disponíveis para seu desenvolvimento, ou até mesmo para sua manutenção, como tem sido possível observar com clareza no período recente. (LOPES; SILVA; DIAS, 2021, p. 7)

<sup>48</sup> LOPES, J. V. A.; SILVA, M.; DIAS, R. Vacinas como um bem público. **Revista Espaço de diálogo e desconexão**, v. 14, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/16383>. Acesso em 27 out. 2022.

Além disso, apesar de alguns participantes atribuírem que é uma fala individual, dando a impressão de um posicionamento pessoal, de senso comum, ignorando a opinião de especialistas e que isso não condiz com seu papel enquanto representante de uma nação, seu discurso tende a representar os interesses de classes dominantes e contribuir para o enfraquecimento da aproximação entre a Ciência e a Sociedade. Exemplo disso é o discurso em defesa da imunidade de rebanho, que sem dialogar com o Ministério da Saúde<sup>49</sup>, pode expor “[...] a população desnecessariamente – sobretudo a mais vulnerável economicamente – ao risco de contágio, com consequências sobre a desigualdade” (DE BOLLE, 2020, n.p.)<sup>50</sup>.

DSC 5.2 – média Intensidade e média Amplitude.

*Cientificamente, qualquer área acaba sendo desvalorizada por boa parte da sociedade, e também desacreditada, o que pode diminuir o incentivo financeiro dado à ciência, desmotivando a pesquisa dos órgãos financiadores e universidades. Uma descredibilidade é gerada nos leigos, uma vez que são métodos já testados e afirmados, porém questionados sem argumentos reais. Ademais, suas implicações (a das falas) refletem a falta de conhecimento científico do Brasil e faz retroceder décadas de conscientização da vacinação, credibilidade dos pesquisadores e suas pesquisas e das instituições responsáveis pela regulamentação. Perca de autoridade científica em políticas públicas, exonerações normalizadas, como do Ricardo Galvão, cortes de recursos, antipatia e perda de relações. O descrédito das ciências nunca foi tão patrocinado. O que nos leva as implicações científicas, que são todas ou quase todas advindas do negacionismo científico, ainda mais na parte de vacinas. Seu discurso também pode causar desinteresse pela cientificidade e até corte de verbas para o desenvolvimento de novas vacinas e pesquisas diversas, causadas pela desconfiança coletiva. Isso mostra que ele possui um total desinteresse na ciência, logo isso também vai se refletir no seu governo, com baixo ou nenhum incentivo à ciência. Penso que o sujeito da fala não confia e não tem conhecimento sobre os processos e como a ciência é desenvolvida. Isso pode até leva-las a pensar que trabalhos e pesquisas acadêmicas não tem nenhum rigor, e são frutos ‘do nada’ para ‘nada’, ou seja, sem nenhum objetivo. Sua fala, carregada de ideologia que agrada seu eleitorado, nada mais é um reflexo do caráter populista dos presidentes brasileiros. No meu ponto de vista é perigoso e fruto do neoliberalismo que tem um dos seus objetivos desacreditar todas as instituições consolidadas em prol do dinheiro.*

Neste DSC, de média Intensidade e média Amplitude, foi reiterado a possibilidade de o discurso poder reforçar elementos da pós-verdade, o que também

<sup>49</sup> TEÓFILO, S. **Secretaria de Economia previu imunidade de rebanho sem consultar a Saúde.** Correio Braziliense, 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/politica/2021/07/4937115-secretario-de-economia-previu-imunidade-de-rebanho-sem-consultar-a-saude.html>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>50</sup> DE BOLLE, M. **Imunidade de rebanho.** Estadão, 2020. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,imunidade-de-rebanho,70003364253>. Acesso em 27 out. 2022.

pode contribuir para o descrédito de instituições científicas. Para Ferreira e Garcia (2020)<sup>51</sup>,

O problema é que na “era da pós-verdade” muitas informações são colocadas em circulação de forma intencional com o objetivo de descredibilizar instituições e teorias já consolidadas, misturando saberes científicos e do senso comum em suas narrativas, abarcando, geralmente, propósitos econômicos e/ou políticos por trás da sua disseminação. Podemos exemplificar com a pandemia da COVID-19, ao qual uma enxurrada de notícias falsas que desqualificavam e questionavam conhecimentos científicos foram postas em circulação, causando a desinformação da população e, conseqüentemente, dificultando as medidas de cuidado e prevenção da contaminação pelo vírus. (FERREIRA; GARCIA, 2020, n. p.)

Outro exemplo citado foi o da exoneração de Ricardo Galvão, ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), logo após contestar o Presidente da República a respeito do monitoramento do desmatamento da Amazônia<sup>52</sup>. Nas palavras dele,

É necessário reagir com contundência. Fiz isso, mesmo sabendo que assim seria exonerado do INPE — o que ocorreu. Valeu a pena, pelo objetivo de defender a ciência perante o obscurantismo e o autoritarismo que caracterizam o círculo próximo ao presidente — a exemplo de ministros indicados por Olavo de Carvalho, que chega a questionar até o fato de que a Terra é redonda” (VEJA, 2019, n. p.)<sup>53</sup>

O que, de certa forma, explicita o grau de descompromisso e seriedade do governo com diversas áreas, como a Ciência, a Educação e a Saúde do país que, a partir de discursos que visam o desmonte dessas instituições, contribui para alterar o imaginário social a respeito da CT, deixando claro relações de poder.

Além disso, um dos discursos destoou do conjunto, apresentado a seguir

*Muita gente levou a sério o termo jacaré, foi uma expressão na minha opinião de sátira, eu por exemplo até ter tomado vacina, não peguei, assim muitos membros da minha família não pegaram e eu era linha*

<sup>51</sup> FERREIRA, R.; GARCIA, M. **O fenômeno da pós-verdade e suas implicações na percepção pública da ciência.** A ciência explica, 2020. Disponível em: <http://www.cienciaexplica.com.br/2020/09/23/o-phenomeno-da-pos-verdade-e-suas-implicacoes-na-percepcao-publica-da-ciencia/>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>52</sup> REDAÇÃO GALILEU. **Ricardo Galvão é exonerado do cargo de diretor do Inpe.** Revista Galileu. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/08/ricardo-galvao-e-exonerado-do-cargo-de-diretor-do-inpe.html>. Acesso em 27 out. 2022.

<sup>53</sup> VEJA. **Artigo: os ataques de Bolsonaro ao Inpe não conseguem esconder a realidade.** Revista Veja, 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/pagina-aberta-inpe/>. Acesso em 27 out. 2022.

*de frente, foi tomar a vacina e pegar, estranho, só tomei por ser obrigatório pela faculdade, que liberdade é essa que não podemos escolher sobre a nossa própria saúde. Além de ser algo experimental, sem anos de pesquisa. (L32)*

O que revela que este discurso também pode ser incorporado e até mesmo sobrevivente em ambientes de pesquisa e desenvolvimento, como a universidade. Neste, questiona-se a validade da vacina e sobre a liberdade individual. Vale ressaltar que estas questões não são atuais, exemplo disso é a Revolta da Vacina, em 1904<sup>54</sup>, na qual

Influenciado por Oswaldo Cruz, Rodrigo Alves, governante do Rio de Janeiro, enviou ao congresso um projeto para instituir a obrigatoriedade da vacina para a população. Decretada em 31 de outubro de 1837 e regulamentada em 9 de novembro de 1904, foi aprovada uma lei obrigando a aplicação da vacina. Estar vacinado era requisito básico para conseguir realizar atividades basilares, tais como: contratos de trabalho, matrículas em escolas, casamentos, viagens, entre outras. Em 5 de novembro de 1837, foi criada a “Liga Contra Vacinação obrigatória”, que unindo um grupo de pessoas com propósitos em comum, foram às ruas reivindicar. Todavia, eles foram reprimidos pelos militares. Entre prisioneiros, mortos, deportados e feridos, Rodrigo Alves desistiu da obrigatoriedade da vacina que estava em curva ascendente. Em 1908, quando o Rio foi atingido por uma violenta epidemia de varíola, o povo se viu obrigado a procurar assistência médica para serem vacinados. (PORTAL FIO CRUZ, 2005 *apud* SILVA, 2022, p. 175)

A ideia professada acima, pelo participante L32, reforça um ideário de noções liberais, cerne ideológico do neoliberalismo, na qual

(...) essa prática governamental que está se estabelecendo não se contenta em respeitar esta ou aquela liberdade, garantir esta ou aquela liberdade. Mais profundamente, ela é consumidora de liberdade. É consumidora de liberdade na medida em que só pode funcionar se existe efetivamente certo número de liberdades: liberdade de mercado, liberdade do vendedor e do comprador, livre exercício do direito de propriedade, liberdade de discussão, eventualmente liberdade de expressão, etc. A nova razão governamental necessita portanto de liberdade, a nova arte governamental consome liberdade. (FOUCAULT, 2008a, p. 86-87 *apud* BAPTISTA; MATTOS, 2015, p. 88)

---

<sup>54</sup> SILVA, M. O. Desdenhando de vidas, compactuando com a morte: análise das falas de Bolsonaro para vilipendiar a vacinação contra Covid-19 no Brasil. **Revista Eletrônica Interfaces**, v. 13, n. 1, 2022. Disponível em: [https://revistas.unicentro.br/index.php/revista\\_interfaces/article/view/7213](https://revistas.unicentro.br/index.php/revista_interfaces/article/view/7213). Acesso em 27 out. 2022.

O que vai ao encontro da questão da liberdade individual e do direito social da vacinação, imbuído no discurso bolsonarista por meio de seus posicionamentos, reforçando a ideia que a liberdade individual está sendo ferida.

**Questão 6** - As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são uma abordagem bastante importante para área de ensino. Tendo como perspectiva as disciplinas já cursadas, como você avalia sua formação no que diz respeito a compreensão desses diferentes elementos?

A questão 6 objetivou compreender como os graduandos avaliavam sua formação, no que diz respeito a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade. Se esperava que os participantes relatassem e refletissem sobre a experiência de seu ambiente formativo, apontando aprendizados e dificuldades encontradas ao longo do percurso.

Foram encontradas 10 IC. A fim de apresentar a síntese da análise dos dados, o quadro (13), a seguir, apresenta as IC compreendidas pelo pesquisador e os participantes que compartilhavam da mesma categoria de pensamento, com seus respectivos códigos de identificação.

**Quadro 13** – IC compreendidas pelo pesquisador e respectivos participantes

Cód.	IC	Participantes
52	Superficial/vago/deficiente	L4, L5, B6, L7, L10, L18, B19, L20, L21, L25, L33, B34
53	Disciplinas da licenciatura apresentam mais essa abordagem, diferente de disciplinas do bacharelado	L2, L8, L17, B19, L21, B24
54	A pandemia/fatores externos influenciaram negativamente os estudos	L4, L7, L29, L31, B34
55	A universidade apresentou diversas situações desse tipo, auxiliando em uma formação mais crítica, analítica, reflexiva e cidadã	L3, B9, L29
56	Há a necessidade de estudar mais estas relações/Falta empenho a nível individual (dedicação do graduando)	L8, L11, L12, L35, L29
57	É possível notar que a instituição e professores dão grande importância a estas relações	L28
58	Há a necessidade de estudar textos originais	B6
59	As relações foram apresentadas apenas no âmbito educacional, não no epistemológico	L14
60	As disciplinas mais teóricas fornecem apenas uma visão geral	B24
61	Tenho dificuldades em compreender essas relações	B24

**Fonte:** o autor.

A maioria dos participantes não declarou de forma explícita a respeito da qualidade de sua formação, com exceção de alguns. A partir das respostas dadas à questão seis e de expressões encontradas como “muito boa/compreendo bem”, “satisfatória/compreendo” e “insatisfatória/poderia ser melhor” foi possível especular

que 16,7% dos participantes (L3, B9, L22, L23, L29, L36) concordam que sua formação foi muito boa/compreendem bem esses diferentes elementos; 11,1% (L4, L13, L17, L30) julgam ser satisfatória/compreendem; 38,9% (L5, B6, L7, L10, L11, L12, L14, L18, B19, L20, L21, L25, L33, B34) creem ser insatisfatória e que poderia ser melhor. Seis discursos (L2, L8, B24, L28, L31, L35) não foram passíveis de inferir a qualidade da formação, totalizando 16,7%. Seis participantes (L1, L15, L16, L26, B27, L32) fugiram à questão, isto é, 16,7% da amostra.

Com o objetivo de apresentar a síntese da análise dos dados e também de efetuar o cálculo da Intensidade e da Amplitude, foi elaborado o quadro (14) que apresenta a categoria “Avalio que meu curso...”, composta pelas IC 52, 53, 54, 55, 58 e 59, com as falas mais representativas dos participantes.

**Quadro 14** – Categoria elaborada da questão seis, Intensidade e Amplitude.

<b>Categoria</b>	<b>IC</b>	<b>Participantes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Amplitude</b>
14 – Avalio que meu curso...	52, 53, 54, 55, 58 e 59	L2, L3, L4, L5, B6, L7, L8, B9, L10, L14, L17, L18, B19, L20, L21, B24, L25, L29, L31, L33, B34	58% Média	Alta

**Fonte:** o autor.

Um DSC (6.1) foi escrito, a partir da categoria 14, na primeira pessoa do singular, com excertos das diferentes opiniões, que sistematizam as ideias apresentadas pelos diferentes agentes que compõem o campo.

DSC 6.1 – média Intensidade e alta Amplitude.

*Durante a pandemia, algumas práticas como relatórios de filmes, questões óbvias sobre os textos substituíram as aulas que talvez se fossem presenciais teriam uma discussão que enriqueceria e conscientizaria, algo que foi muito superficial durante esse período. Mas compreendo que foi um momento delicado onde muitos professores estavam se adaptando e tentando evitar uma evasão dos alunos. Tivemos apenas uma matéria para tratar especificamente disso, acredito que cumpriu bem o papel para os que se abriram a aprender, porém o fato de o assunto ser comentado apenas em algumas outras aulas de licenciatura (comentado criticamente) faz com que não seja tão significativo quanto poderia. Eu acredito que minha formação não é tão profunda quanto gostaria. É meio vago a importância desses três elementos. Não há espaço para debates sociais e tecnológicos. Levando em consideração que ainda não cursei essa matéria específica eu não me sinto confortável nem preparada para opinar com propriedade, mas de modo geral acho que tenho uma compreensão rasa sobre o assunto, baseada apenas em vivência. Até o momento compreendo que esses tópicos foram abordados de forma indireta e não deixam claras suas relações. Minha formação na área de licenciatura tem sido bastante proveitosa, pois a preocupação com o ensino é clara e as metodologias utilizadas são as diversas, diferente de matérias de bacharel, nas quais os professores (não todos) parecem descomprometidos com o ensino. No bacharel esses elementos e suas relações são pouco explorados, com exceção de uma disciplina específica (CTSA). Na licenciatura há mais conversação, no entanto, ainda muito limitada. Ambos os cursos abordam sempre seus extremos. Bacharel sempre muito técnico e a licenciatura sempre focando no ensino. Eu avalio que compreendendo esses*

*termos, mas muita parte da compreensão vem de disciplinas de metodologias de ensino, portanto não posso deixar de pensar como encaixá-las em uma aula. Abordagens como essa me fizeram enxergar o meu meio de forma mais analítica, crítica e reflexiva. Acho que a compreensão de como é relacionado os três elementos (CTS) foi passada de uma boa forma quanto o aspecto educacional, ou seja, como trabalhar em sala de aula tal abordagem. Mas considero que não teve uma preocupação em ver o que é ciência, qual importância dela, como é feita e porque a importância da relação desses três elementos. Gostaria de ter estudado mais os autores originais que propõem certa ideia. O que percebi é que estudamos mais artigos que falam sobre as ideias dos autores do que suas ideias originais. Posso dizer com certeza que, entrei no curso pensando apenas na questão da pesquisa e quase não “ligando” para a parte interpessoal do curso, não pensando na parte sociológica, histórica e cultural, agora passei a me importar mais com essas questões e a pesquisa mais sobre a parte da história das ciências e seus marcos.*

Nesse discurso, de média Intensidade e alta Amplitude, foi reiterado o caráter de uma abordagem superficial dessa temática em ambas as modalidades do curso, mas principalmente por disciplinas do bacharelado. Essencialmente pelo fato de que as relações CTS são pouco aprofundadas e discutidas durante a formação. Isso pode ser um reflexo da estruturação curricular do curso, na qual, dentre 201 créditos a serem integralizados na licenciatura, apenas 12 (6%) são destinados a tratar do assunto em específico nas disciplinas obrigatórias como FdC, HdC, CSADAH e, de forma mais geral, em outras disciplinas educacionais, como MPEF I, II, III, IV e V e Instrumentação para o Ensino de Física I e II. Já no bacharelado, dentre os 186 créditos, apenas 4 (2%) são destinados à temática, na disciplina em comum CSADAH. Além disso, reiterou-se que as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade não são discutidas em si, na qual ambos os cursos abordam apenas seus extremos, ou seja, “Bacharel sempre muito técnico e a licenciatura sempre focando no ensino.” (B19). Em suma, o DSC mostra uma preocupação com a qualidade da formação e a necessidade de uma abordagem mais crítica e reflexiva.

A seguir, a partir do estudo realizado, isto é, da análise do contexto de formação de professores no Brasil, do contexto formativo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, da análise do Projeto Pedagógico do curso, do ideário formativo, dos planos de ensino, dos perfis dos docentes formadores (do *lattes*), além das RS apresentadas, são tecidas as considerações finais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou compreender quais são as Representações Sociais (RS) a respeito das relações entre a Ciência e a Sociedade que graduandos em Física poderiam ter construído a partir de seu contexto formativo, tendo como viés alguns aspectos sociais e políticos da atividade científica. Isto é, as relações entre a Ciência e a Sociedade; entre Política e Ciência; o discurso político, implicações científicas e sociais; a questão da liberdade do pesquisador sobre o que é pesquisado; a questão da neutralidade científica; e, também a respeito de como estes graduandos avaliam sua própria formação no que tange as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Com vistas aos acontecimentos sociais e políticos dos últimos anos, tais como o agravamento das crenças em pseudociências, movimentos antivacina, a desinformação, concepções terraplanistas, frentes de ataque e defesa da Ciência, o isolamento social, dentre outros, ressaltados pelo cenário pandêmico de COVID-19 e produzidos, em parte, pelas relações de poder entre a educação científica, a Mídia, a Ciência, a Sociedade e a Política, acredita-se que a discussão desse tema se torna relevante uma vez que o objetivo foi explicitar como são representadas as influências destas esferas na Ciência e vice-versa, a partir da compreensão que esses campos mantêm relações de poder e que as RS destes graduandos podem influenciar não só suas próprias crenças e modos de vida, como também o modo como irão ensinar e/ou atuar posteriormente.

Os participantes dessa pesquisa foram graduandos do curso de licenciatura em Física da UNESP, *campus* Bauru, matriculados em disciplinas do quinto e do sétimo semestre, no ano de 2022. Os mesmos responderam um questionário de forma presencial constituído por questões abertas e fechadas, que visavam compreender seu perfil formativo e suas RS a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade.

Nesse sentido, se pretendeu responder às seguintes questões de pesquisa: 1. Quais são as Representações Sociais (RS) que os licenciandos em Física da Unesp de Bauru construíram para si a respeito das relações entre a natureza da Ciência e a Sociedade? 2. Como estes graduandos compreendem as influências sociais e políticas na atividade científica?

Para tanto, em um estudo de caso único integrado, dividido em duas grandes partes, analisou-se o contexto de formação de professores no Brasil, em um recorte

com ênfase a partir de 1996, e o contexto formativo do curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, em busca de quais são os aspectos contemplados sobre a natureza da Ciência e as relações CTS. Além disso, em busca de consensos e controvérsias referentes às práticas educativas que levam em conta a natureza da Ciência, se analisou a matriz curricular dos cursos, os ideários formativos pretendidos no Projeto Pedagógico de Curso, o perfil formativo dos alunos, o perfil profissional dos docentes formadores (pelo lattes), além do levantamento sobre quais contribuições a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência podem proporcionar à educação científica destes graduandos.

Na segunda parte, a intenção foi a de explicitar quais são as RS a respeito das inter-relações entre a Ciência e a Sociedade que poderiam ser construídas nesse ambiente formativo, por meio da teoria das Representações Sociais (RS) e da técnica quali-quantitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

Em relação à primeira parte, identificou-se que em meados da década de 1980, momento de abertura política no Brasil, as discussões a respeito de uma formação cidadã foram intensificadas. Em 1996 e após a Constituição Federal de 1988, foi aprovada a LDB 9394. Na forma de dispositivo de lei, nela são materializados os ideais para a formação do cidadão-trabalhador-estudante, se objetivando, além dos conhecimentos específicos para cada área de conhecimento, o desenvolvimento da ética, da autonomia intelectual e a compreensão da natureza da Ciência e da Tecnologia.

Especificamente no que diz respeito ao curso de licenciatura em Física da Unesp de Bauru, somente em 2006, após as resoluções CNE/CP 01 e CNE/CP 02 o curso incorporou disciplinas específicas que contemplavam aspectos sobre a natureza da Ciência (estrutura 1603). Vale ressaltar que naquele momento, o curso deixava de ser baseado no modelo “3+1” e adotava a Prática Como Componente Curricular. Com isso, se visava a racionalidade prática e, posteriormente, crítica.

Nesse sentido, após novas leis entrarem em vigor, a atual estrutura curricular (1605), compostas por três eixos articulados, dedicou um destes a formação integral no que diz respeito à natureza da Ciência. Além disso, no atual PPC (2019), pelo menos quatro dos objetivos almejados para a formação destes profissionais são relativos à educação CTS. Apesar disso, notou-se que dentre os 201 créditos a serem integralizados na licenciatura, apenas 12 (6%) são destinados a tratar do assunto em específico nas disciplinas obrigatórias como FdC, HdC, CSADH e, de forma mais

geral, em outras disciplinas educacionais, como MPEF I, II, III, IV e V e Instrumentação para o Ensino de Física I e II.

Quanto as disciplinas analisadas, as possíveis marcas conceituais sobre a natureza da Ciência a serem deixadas na aprendizagem dos graduandos consistem em alguns temas da Filosofia da Ciência, História da Ciência e a educação CTS. De forma introdutória, as discussões são realizadas em torno de conceitos e temáticas, tais como cidadania, ênfases curriculares, questões internas e externas do desenvolvimento científico, a problematização de visões positivistas/salvacionistas da Ciência e a importância da alfabetização científica. Apresentam, também, uma breve conceituação da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como os pressupostos teóricos e epistemológicos para a adoção de diferentes siglas, como CT, CTS e/ou CTSA. Dessa forma, acredita-se que o contexto formativo possibilite apenas um entendimento introdutório a respeito das relações CTS, pois, considera-se que as discussões feitas no âmbito desse tema, privilegiam apenas a Ciência, pouco se discutindo Tecnologia e menos ainda a Sociedade.

Em relação a segunda parte da pesquisa, a partir das respostas obtidas, o perfil dos participantes foi delineado e as RS foram analisadas. Dentre o universo de pesquisa (38), 36 (94,7%) responderam ao questionário. A maioria estava cursando disciplinas em acordo com o que é proposto na estrutura curricular do curso. Até julho de 2022, esses alunos tinham cursado HdC (94,4%); MPEFIV (94,4%); FdC (66,6%); IPEC (77,7%); CSADH (33,3%). Além disso, constatou-se que 18 (50%) dos entrevistados participaram de algum tipo de iniciação científica, sendo que seis (33,3%) na área de Ensino e 11 (61,1%) na área de Bacharelado em Física de Materiais. Dessa forma, acredita-se que a amostra seja representativa da população.

No que diz respeito a primeira questão, quando perguntados *Que relações você poderia estabelecer entre a Sociedade e a Ciência? Cite pelo menos três*, foi possível constituir dois DSC. No primeiro, DSC 1.1, de alta Intensidade (97,2%) e alta Amplitude, a RS dos entrevistados aponta que a Ciência beneficia a Sociedade. São atribuídos à Ciência os principais avanços, sejam sociais, educacionais, tecnológicos, ambientais e/ou de qualidade de vida, sendo que a principal relação compreendida é a de benefício: + Ciência = + Tecnologia = + Riquezas = + Bem-estar social.

No segundo, DSC 1.2, de baixa Intensidade (38,9%) e média Amplitude, foram explicitadas algumas problemáticas das relações entre a Ciência e a Sociedade, isto é, a Ciência e a Tecnologia são indagadas como possíveis (re)produtoras de

marginalizações e problemas sociais, a partir de relações de poder impostas à Sociedade pelo campo científico e educacional.

Vale lembrar que um mesmo participante pode ter professado duas IC diferentes em um mesmo discurso. Com isso, foi possível notar que, apesar de 38,9% dos participantes compreenderem que o desenvolvimento científico e tecnológico não traz, necessariamente, apenas benefícios à Sociedade, problematizando-os, no entanto, na totalidade dos discursos são manifestados traços de concepções de Ciência salvacionista, universal e do progresso científico como linear. Considera-se que isso pode ter ocorrido em função de uma grande quantidade de campanhas midiáticas em defesa da Ciência que, apesar de possibilitar diversos efeitos positivos no enfrentamento da pandemia de COVID-19, pode ter difundido uma imagem deturpada de Ciência.

No que diz respeito a segunda questão, os graduandos foram perguntados: *Que relações você poderia estabelecer entre política e Ciência? Cite pelo menos 3.* A partir das respostas obtidas, dois DSC foram confeccionados. No primeiro, DSC 2.1, de média Intensidade (69%) e alta Amplitude, a RS dos participantes indica que a Política tem como funções organizar, controlar, direcionar linhas de pesquisa e financiar a Ciência. Quando alinhadas, poderiam promover a soberania nacional. No entanto, diversos discursos reiteram que governantes e parlamentares, imbuído por seus interesses, podem influenciar negativamente as percepções sociais sobre a Ciência. Acredita-se que esta RS tenha sido reforçada pelo cenário político do Brasil (2018-2022), no qual alguns entes do Governo Federal defenderam posições negacionistas, espalhando desinformação em meio a pandemia de COVID-19, além de infligirem diversos constrangimentos às Ciências e aos cientistas.

No segundo, DSC 2.2, de média Intensidade (58%) e alta Amplitude, os participantes têm a RS de que as políticas públicas deveriam ser embasadas por conhecimentos científicos, para que assim a Sociedade seja beneficiada. Advertem, também, a respeito das relações de poder e dos jogos políticos, os quais podem subverter a Ciência e a educação científica, ou seja, beneficiar certos grupos e marginalizar outros. Desse modo, considera-se que as RS a respeito das relações entre a Ciência e a Política, de parte desses participantes, estejam relacionadas com alguns mitos do sistema Pesquisa & Desenvolvimento, tais como o mito do benefício infinito, da autoridade e o da rendição de contas (SAREWITZ, 1996).

Em relação a questão três, a partir de uma charge, os alunos foram perguntados: *Qual a ideia central da charge abaixo? Você concorda? Discorda? Por que?* O objetivo era captar a compreensão dos graduandos a respeito da liberdade do pesquisador sobre o que é pesquisado. Dois DSC foram construídos. A partir do primeiro, DSC 3.1, de alta Intensidade (78%) e alta Amplitude, a RS dos participantes assinala que os pesquisadores não são livres para escolherem o tema de sua pesquisa. Sempre existirão fatores externos, na forma de demandas sociais, econômicas, culturais, entre outras; ou por fatores internos, como os assuntos “relevantes” ofertados pela sua graduação, aproximando-se do que Bourdieu (2004) chama de “grande programa”. Ainda, afirmam que para fazer Ciência é necessário financiamento, logo, quem a financia, controla o que é pesquisado. Nesse sentido, considera-se que a maior parte dos graduandos compreendem algumas das relações de poder presentes no interior do campo científico.

No segundo, DSC 3.2, ainda em relação à charge, de baixa Intensidade (31%) e baixa Amplitude, a RS dos participantes aponta que há a possibilidade de cientistas escolherem seus temas de pesquisa, desde que sejam satisfeitas algumas especificidades, tais como um(a) orientador(a) que propicie essa liberdade e/ou que o pesquisador tenha disponibilidade geográfica para pesquisar em outro local. Além disso, é reiterado que a Ciência é uma profissão comum, que sempre existirão limitações.

Na questão quatro, a partir de um enunciado, os participantes foram perguntados: *A seguir, é apresentada uma frase retirada de um ensaio sobre a Ciência: “A ciência é neutra porque suas proposições – resultados de observações, leis, teorias, taxonomias, tabelas, etc. – são puramente factuais, não envolvem, ou implicam, juízos de valor” (OLIVEIRA, 2019, sem página). Apresente seu posicionamento a respeito dessa afirmativa*”. A partir das respostas, dois DSC foram construídos. No que diz respeito ao primeiro, DSC 4.1, de média Intensidade (53%) e média Amplitude, foi possível constatar que mais da metade dos participantes têm a RS de que a Ciência não é neutra. Nesse discurso, o termo neutro foi frequentemente associado ao entendimento que os vieses individuais, a questão do financiamento e a influência do contexto cultural, histórico, político e social perpassam todo o processo da atividade científica. Acredita-se que essa RS pode ser caracterizada como ingênua pois, apesar da existência dessas influências, há uma rede que garante confiança no

que se entende por objetividade da Ciência (COUTINHO *et al.* 2022). Quando isso é ignorado, argumentos da pós-verdade podem ser favorecidos.

Por outro lado, no segundo, DSC 4.2, de baixa Intensidade (38%) e média Amplitude, há a RS de que a Ciência, em si, é neutra. Os participantes ressaltam que apesar da existência de diversos fatores que podem influenciar a atividade científica, fatos são fatos. Além disso, a RS também aponta que a Ciência pode ser manipulada e utilizada para manipular, principalmente pela esfera política. Conjectura-se que essa RS possa estar relacionada com a RS da questão dois, uma vez que a ideia de controle político sobre a Ciência foi reforçada.

Nessa mesma questão, foram encontradas duas ancoragens. A primeira se remete ao relato histórico-interpretativo da Ciência, elaborado por Tomas Kuhn (1998), quando o participante B24 afirma que “[...] *existe um paradigma que guia os tipos de pergunta que fazemos*”. A segunda é associada à representação do *indutivista ingênuo*, apresentada por Alan Chalmers (1993), quando o participante L26 argumenta que essa afirmativa “[...] *é uma visão meramente indutivista da ciência, negando a própria psiquê do observador que a realiza*”. Acredita-se que ambas ancoragens podem ser marcas conceituais, derivadas dos referenciais teóricos adotados na disciplina FdC.

No que diz respeito a quinta questão, tinha-se por objetivo compreender quais relações são estabelecidas entre a Ciência, a Sociedade e o discurso político. A partir das respostas obtidas, dois DSC foram construídos. O primeiro apresentava as implicações sociais e, o segundo, as implicações científicas. Em relação ao primeiro, o DSC 5.1, de alta Intensidade (72%) e alta Amplitude, a RS dos participantes indica que agentes do governo podem influenciar negativamente a percepção social de CT, principalmente de leigos, fortalecendo movimentos antivacina, pseudociências e argumentos da pós-verdade.

Em relação ao segundo, DSC 5.2, de média Intensidade (58%) e média Amplitude, a RS dos participantes também indica as relações de poder supracitadas. Nesse discurso, há a ideia de um projeto de desmonte, no qual instituições públicas de pesquisa, universidades e cientistas são descredibilizados por entes governamentais, visando gerar uma desconfiança coletiva, levando a população a “[...] *pensar que trabalhos e pesquisas acadêmicas não tem nenhum rigor, e são frutos ‘do nada’ para ‘nada’, ou seja, sem nenhum objetivo*” (L36), enfim, a “balbúrdia”. Esse projeto é compreendido como fruto do negacionismo. Acredita-se que assim como nas

questões dois e quatro, estas RS estejam atreladas aos últimos acontecimentos sociais e políticos.

Por fim, a sexta questão objetivou compreender como os graduandos avaliavam sua formação no que diz respeito a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade. A partir dos discursos obtidos, foi possível identificar que 16,7% dos participantes acreditam que sua formação foi muito boa e que compreendem bem esses elementos; 11,1% julgaram ser satisfatória; 38,9% indicaram ser insatisfatória e que poderia ser melhor.

Um DSC foi confeccionado. A partir dele, DSC 6.1, caracterizado como média Intensidade (58%) e alta Amplitude, foi possível compreender que os graduandos avaliam sua formação como superficial no que diz respeito as relações CTS e que espaços para debates sociais e tecnológicos não são comuns no curso. Além disso, os participantes afirmam que têm dificuldades em compreender essas relações.

A partir da análise do contexto formativo e dos DSC de maior Intensidade e maior Amplitude, conclui-se que apesar de serem fornecidos subsídios para a discussão de alguns temas da educação CTS, que problematizam concepções tradicionais de Ciência e Tecnologia, ainda permanecem traços de RS salvacionistas e universais. Dessa forma, são mantidas crenças que mais Ciência e mais Tecnologia conduzirão, necessariamente, a mais benefícios sociais; que as Ciências podem proporcionar uma base objetiva para resolver disputas políticas e que o campo científico é autônomo em relação às suas consequências práticas na Natureza e na Sociedade.

Acredita-se que essa RS seja ingênua e esteja relacionada ao segundo DSC da questão dois. Em ambas, há um pressuposto de linearidade entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, além de concepções de uma Ciência neutra e/ou filantrópica, que podem corroborar visões cientificistas. Ao partir dessa lógica, muitas vezes, não se questiona e nem se compreende como a Ciência e a Tecnologia estão inseridas na Sociedade atual, a responsabilidade de cientistas e tecnólogos, a questão do financiamento, as orientações e prioridades de pesquisa, entre outras questões. O que pode invisibilizar saberes necessários para a atuação social em questões tecnocientíficas.

As principais relações compreendidas entre a política e a Ciência foram explicitadas nas questões dois, quatro e cinco. Têm-se a noção que pesquisadores não são livres para escolherem seu tema de pesquisa, por conta de fatores internos e

externos à pesquisa; e que a política controla a Ciência por meio do financiamento e das influências exercidas sobre as percepções sociais de CT. A partir delas, foi possível perceber que as RS detectadas são permeadas pelas ideias de controle/poder unidirecional e de passividade pelo campo científico, cientistas e/ou cidadãos. Dessa forma, apesar de apresentarem certo grau de criticidade no que diz respeito ao entendimento dessas relações, compreendendo algumas dessas relações de poder, acredita-se que os discursos ignoram que há um tensionamento de força nessas relações, que constituem os campos científico e social.

Em relação a neutralidade científica, a RS dos participantes apontou que a Ciência não é neutra. Nesse sentido, considera-se que possa existir um obstáculo epistemológico: a falta de uma definição clara do que seja neutralidade e noções da construção da objetividade científica.

Tendo em vista o cenário político, social e científico dos últimos anos, considera-se necessário um contexto formativo que possibilite uma visão mais aprofundada de forma explícita e menos implícita no que diz respeito as relações CTS. Isto é, um contexto formativo que estimule reflexões a respeito de como a Ciência e a Tecnologia se inserem na Sociedade atual, para que assim, o letramento científico de professores e alunos possa ser favorecido.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, M. Representação social: uma genealogia do conceito. **Comum**, v. 10, n. 23, p. 122-38, 2004.
- ALMEIDA, M. I. **Formação do professor do ensino superior: desafios e políticas institucionais**. São Paulo: Cortez, 2012.
- ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M. A formação de professores de Física no Brasil sob uma perspectiva histórica. In: **Anais. IX Simposio de Investigación en Educación en Física**. Asociación de Profesores de Física de la Argentina. Facultad de Ciências Exactas Ingeniería y Agrimensura. Rosario. 2008.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUANDOS. **Profissionalização dos cientistas: a ANPG está dando o primeiro passo**. Disponível em: <https://www.anpg.org.br/18/12/2014/profissionalizacao-dos-cientistas-a-anpg-esta-dando-o-primeiro-passo/>. Acesso em 27 out. 2022.
- AZEVEDO, R. O. M. *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 12, n. 37, p. 997-1026, 2012.
- BAPTISTA, T. W. F.; MATTOS, R. A. de. Sobre política (ou o que achamos pertinente refletir para analisar políticas). In: MATTOS, R. A. de; BAPTISTA, T. W. F. (orgs.). **Caminhos para Análise das Políticas de Saúde**. 1. Ed. Porto Alegre, 2015.
- BEJARANO, N. R. R.; ADURIZ-BRAVO, A.; BONFIM, C. S. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 4, p. 967-982, 2019.
- BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.
- BOURDIEU, P. **Usos sociais da ciência**. Unesp, 2003.
- BOURDIEU, P. **A Economia das Trocas Linguísticas: O Que Falar Quer Dizer**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 19 jun. 2022.
- BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer n. 262, de 1962**. Fixa os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores. Brasília, 1962. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- BRASIL. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação CEE 126/2014**. Fixa Diretrizes Curriculares Complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos Cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de ensino superior vinculados ao sistema estadual. São Paulo: Poder Executivo, Seção I, [2014]. Disponível em: <https://www.fct.unesp.br/Home/Graduacao/Pedagogia/deliberacoes-cee-111-de-2012-e-126-de-2014.pdf>. Acesso em 19 jan. 2022.

BRASIL. Conselho Estadual de Educação. **Deliberação CEE 111/2012**. Altera dispositivos da Deliberação 111/2012. Formação dos Profissionais Docentes – Estabelece Diretrizes Complementares. Disponível em: <https://www.fct.unesp.br/Home/Graduacao/Pedagogia/deliberacoes-cee-111-de-2012-e-126-de-2014.pdf>. Acesso em 20 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, [1961]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm). Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. **Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, [1971]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5692.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm). Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, [1996]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais). Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer n.º CNE/CES 009/2001**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 8 mai. 2001. Assunto: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer n.º CNE/CES 1.304/2001**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 6 nov. 2001. Assunto: Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1304.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer n.º CNE/CES 220/2012**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 10 mai. 2012. Assunto: Consulta sobre o Projeto de Licenciatura em Física tendo em vista as Diretrizes Curriculares do curso de Física. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_PAR\\_CNECESN2202012.pdf?query=Brasil](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECESN2202012.pdf?query=Brasil). Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer n.º CNE/CES 9/2002**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 11 mar. 2002. Assunto: Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES09-2002.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP 2/2019**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 20 dez. 2019. Assunto: Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP 2/2022**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 10 mai. 2012. Assunto: Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=159251-rcp002-02&category\\_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=159251-rcp002-02&category_slug=outubro-2020-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 19 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP 7/2018**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 20 dez. 2019. Assunto: Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e daí outras providências. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808). Acesso em: 24 jun. 2022.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2005.

CAMARGO, S. **Discursos presentes em um processo de reestruturação curricular de um Curso de Licenciatura em Física: o legal, o real e o possível**. 2007. 285f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2007.

CAMARGO, S.; NARDI, R. Formação de professores de Física: os estágios supervisionados como fonte de pesquisa sobre a prática de ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências**, v. 3, n. 3, 2003.

CAMPUS VIRTUAL DE SAÚDE PÚBLICA. **Curso Virtual sobre Políticas Informadas de Evidências (PIE) – OPAS**. Disponível em: <https://www.campusvirtualsp.org/pt-br/curso/curso-virtual-sobre-politicas-informadas-de-evidencias-pie-opas-2022#:~:text= Nesse%20contexto%2C%20as%20Pol%C3%ADticas%20Informadas,sobre%20quest%C3%B5es%20priorit%C3%A1rias%20de%20sa%C3%BAde>. Acesso em: 27 out. 2022.

CARSON, L. *et al.* Over\_Competitiveness in Academia: A Literature Review. **Disruptive science and technology**, v. 1, n. 4, p. 183-190, 2013.

CHALMERS, A. F.; FIKER, R. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CISLAGHI, J. F. *et al.* Não é uma crise, é um projeto: a política de educação do governo Bolsonaro. **16º Congresso Brasileiro de Assistentes Sociais**. Brasília (DF), 2019. Disponível em: <https://brosequini.bonino.com.br/ojs/index.php/CBAS/article/view/764/744>. Acesso em 27 out. 2022.

CORTELA, B. S. C. **Formadores de Professores de Física: uma análise de seus discursos e como podem influenciar na implantação de novos currículos**. Tese (Dissertação de Mestrado em Educação para Ciências). Faculdade de Ciências. Unesp, Bauru, 2004.

CORTELA, B. S. C.; GATTI, S. R. T.; NARDI, R. Identidade e saberes docentes constituídos durante a formação inicial de professores de física: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2020.

COUTINHO, F. A. *et al.* Contribuições para a Compreensão da Natureza da Ciência na Educação em Ciências: um Estudo a Partir da Concepção Latouriana Sobre a Fabricação da Objetividade Científica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e35690-24, 2022.

CROSS, D.; THOMSON, S.; SIBCLAIR, A. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics**. Clarivate Analytics, 2018. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>> Acesso em: 14 set. 2022.

DA SILVA, T. C. *et al.* Uma análise semiolinguística do discurso antivacina no governo Bolsonaro. **Primeira Escrita**, v. 9, n. 1, 2022. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiFrv-bpYH7AhU1HbkGHRJ8BkqQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fintermeio.ufms.br%2Findex.php%2Frevpres%2Farticle%2Fdownload%2F15653%2F11046&usq=AOvVaw3UItY153djPAIEWIVIdnKd>. Acesso em 27 out. 2022.

DE BOLLE, M. **Imunidade de rebanho**. Estadão, 2020. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,imunidade-de-rebanho,70003364253>. Acesso em 27 out. 2022.

DUARTE, S. J. H. *et al.* Opções teórico-metodológicas em pesquisas qualitativas: representações sociais e discurso do sujeito coletivo. **Saúde e Sociedade**, v. 18, p. 620-626, 2009.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico in Durkheim**. Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

ESCOBAR, H. **Novos cortes desenham “quadro sombrio” para a ciência brasileira**. Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/novos-cortes-desenham-quadro-sombrio-para-a-ciencia-brasileira/>. Acesso em 14 set. 2022.

ESCOBAR, H. **Orçamento 2021 condena a ciência brasileira a “estado vegetativo**. Jornal da USP. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/orcamento-2021-coloca-ciencia-brasileira-em-estado-vegetativo/>. Acesso em 27 out. 2022.

FACULDADE DE CIÊNCIAS. **Projeto Político Pedagógico**: Modalidades em Licenciatura em Física e Física dos Materiais – Currículo 1605, Bauru, 2019. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/#!/departamentos/fisica/cursos/fsica/projeto-pedagogico/>. Acesso em 03 de maio de 2022.

FERNANDES, D. **Bolsonaro é provavelmente o primeiro líder político da história a desencorajar a vacinação, diz especialista francês**. BBC NEWS Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55939354>. Acesso em 11 out. 2022.

FERREIRA, R.; GARCIA, M. **O fenômeno da pós-verdade e suas implicações na percepção pública da ciência**. A ciência explica, 2020. Disponível em: <http://www.cienciaexplica.com.br/2020/09/23/o-fenomeno-da-pos-verdade-e-suas-implicacoes-na-percepcao-publica-da-ciencia/>. Acesso em 27 out. 2022.

FIGUEIREDO, M. Z. A.; CHIARI, B. M.; GOULART, B. N. G. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali-quantitativa. **Distúrbios da Comunicação**, v. 25, n. 1, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Editora Paz e Terra, 1992.

GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o método científico**: uma reflexão crítica sobre o método científico como subsídio para o ensino de ciências naturais. Dissertação (Mestrado em Educação) – FGV, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1987).

GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125- 153, 2001.

GIL, A. C. *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

JOVCHELOVITCH, S. Vivendo a vida com os outros: intersubjetividade, espaço público e representações sociais. **Textos em representações sociais**, v. 5, p. 63-85, 1995.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva, 5ª ed., 1998.

KUSSUDA, S. R. **Um estudo sobre a evasão em um curso de Licenciatura em Física**: discursos de ex-alunos e professores. Orientador: Roberto Nardi. 2017. 307 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

LEFEVRE, F. *et al.* Discourse of the collective subject, complexity and self-organization. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 14, n. 4, p. 1193-204, 2009.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. **Pesquisa de Representação Social**. Um enfoque quali-quantitativo. Brasília (DF): Liberlivro, 2012.

LIMA, C. O.; CORTELA, B. S. C. Possíveis concepções sobre a natureza da ciência de graduandos em Física, no contexto de uma universidade pública brasileira. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 32, p. 223-231, 2020. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/30998>. Acesso em: 05 de janeiro, 2021.

LÖBLER, M. L.; LEHNHART, E. R.; AVELINO, A. F. A. Como estão sendo Conduzidos os Estudos De Caso? Uma Reflexão Sobre os Trabalhos Publicados na Área de Administração. **XXXVIII nANPAD**, 2014.

LOPES, J. V. A.; SILVA, M.; DIAS, R. Vacinas como um bem público. **Revista Espaço de diálogo e desconexão**, v. 14, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/16383>. Acesso em 27 out. 2022.

MATTHEWS, M. S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MEDEIROS, P. C. V. B. *et al.* PLACTS como aporte teórico da Educação CTS: um levantamento a partir das Atas do ENPEC. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC**, 2021. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV155\\_MD1\\_SA108\\_ID1321\\_30072021165555.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA108_ID1321_30072021165555.pdf). Acesso em 27 out. 2022.

MENEZES, E. T. Verbete MEC/USAID. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <<https://www.educabrasil.com.br/mec-usaid/>>. Acesso em 21 jul. 2022.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 165-174, 2011.

MINAYO, M. C. S. *et al.* O conceito de representações sociais dentro da sociologia clássica. **Textos em representações sociais**, v. 2, p. 89-111, 1995.

MONARI, A. C. P. et al. Disputas narrativas e legitimação: análise dos argumentos de Bolsonaro sobre vacinação contra Covid-19 no Twitter. **Liinc Em Revista**, v. 17, n. 1, e5707. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5707>. Acesso em 27 out. 2022.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: investigações em psicologia social**/Serge Moscovici; Editado em inglês por Gerard Duveen; Traduzido do inglês por Pedrinho A. Guareschi.(5ª ed). Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

NARDI, R.; CORTELA, B. S. C. Formação inicial de professores de Física: novas diretrizes, antigas contradições. In: NARDI, R; CORTELA, B.S.C. **Formação inicial de professores de Física em universidades públicas: estudos realizados a partir de reestruturações curriculares**. São Paulo, Livraria da Física, 2015.

NEMER, D. Desinformação no contexto da pandemia do Coronavírus (COVID-19). **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 9, n. 2, p. 113-116, 2020.

NOGUEIRA, M. A. O capital cultural e a produção das desigualdades escolares contemporâneas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 51, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/7468/4140>. Acesso em 27 out. 2022.

OLIVEIRA, J. B. B.; PINHO, S. Z.; SPAZZIANI, M. L (organizadores). **Perfil socioeconômico e sociocultural dos ingressantes nos cursos de graduação: 2006-2015: ciências exatas e da terra**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação: Vunesp, 2016.

OLIVEIRA, M. C. D.; LINSINGEN, I. V. Reflexões acerca da educação CTS latino-americana a partir de discussões do grupo de pesquisa DICITE da UFSC. In: CASSIANI, S. LINSINGEN, I. V. (orgs.) **Resistir, (re)existir e (re)inventar a educação científica e tecnológica**. Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2019. 401 p. ISBN 978-85-9457-045-1. Disponível em: [https://nup.ced.ufsc.br/files/2019/08/Ebook-PPGECT\\_Suzani-com-401-p%C3%A1ginas.pdf](https://nup.ced.ufsc.br/files/2019/08/Ebook-PPGECT_Suzani-com-401-p%C3%A1ginas.pdf). Acesso em 27 out. 2022.

OLIVEIRA, M. B. **Andam dizendo por aí que a ciência não é neutra**. Disponível em: <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/andam-dizendo-por-ai-que-a-ciencia-nao-e-neutra/>. Acesso em: 19 set. 2022.

OLIVEIRA, M. B. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiae studia**, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

ORTIZ, A. J.; JÚNIOR, C. A. de O. M.; GIMENES, É. R. Conhecimentos, valores e práticas (KVP) em licenciandos em física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 63-91, 2021.

OXFORD LANGUAGES. **Word of the year 2016**. Disponível em: <https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>. Acesso em: 24 out. 2021.

PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; BAZZO, W. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2005.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisa, representação e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

PINA, F. **O acordo MEC-USAID: ações e reações (1966 – 1968)**. 2011. 187 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Assis, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/93369>>. Acesso em: 19 jun. 2022.

POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 1972.

REDAÇÃO GALILEU. **Ricardo Galvão é exonerado do cargo de diretor do Inpe**. Revista Galileu. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/08/ricardo-galvao-e-exonerado-do-cargo-de-diretor-do-inpe.html>. Acesso em 27 out. 2022.

SANTOS, V. M. P. dos. As Transformações na Estrutura do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus de Cuiabá da UFMT: da fundação da universidade até os primeiros anos do Século XXI. **Anais Do ENAPHEM - Encontro Nacional De Pesquisa Em História Da Educação Matemática**, n. 2, p. 535-544, 2022.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SETTON, M. G. J. A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista brasileira de Educação**, p. 60-70, 2002.

SILVA, M. O. Desdenhando de vidas, compactuando com a morte: análise das falas de Bolsonaro para vilipendiar a vacinação contra Covid-19 no Brasil. **Revista Eletrônica Interfaces**, v. 13, n. 1, 2022. Disponível em: [https://revistas.unicentro.br/index.php/revista\\_interfaces/article/view/7213](https://revistas.unicentro.br/index.php/revista_interfaces/article/view/7213). Acesso em 27 out. 2022.

SIMÕES, R. H. S.; CARVALHO, J. M. Formação inicial de professores: uma análise dos artigos publicados em periódicos nacionais. In: ANDRÉ, M. (Org.). **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília: MEC; INEP; COMPED, 2002. p. 161-201. (Série Estado do conhecimento, n. 6).

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Bolsas do CNPq poderão ter primeiro reajuste em oito anos**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/bolsas-do-cnpq-poderao-ter-primeiro-reajuste-em-oito-anos/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **80% da pesquisa no Brasil está ligada a programas de pós-graduação**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/80-da-pesquisa-no-brasil-esta-ligada-a-programas-de-pos-graduacao-2/>. Acesso em 13 set. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Cortes na ciência brasileira atingem o meio científico como fechamento de torneira seca de sete anos.** Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/cortes-na-ciencia-brasileira-atingem-o-meio-cientifico-como-fechamento-de-torneira-em-seca-de-sete-anos/>.

Acesso em 27, out. 2022.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão de literatura. **Dossiê Sociedade e Políticas Públicas**, v. 16, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/6YsWyBWZSdFgfSqDVQhc4jm/?for>. Acesso em 27 out. 2022.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

STAKE. R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) **Handbook of qualitative research**. London: Sage, 2000.

STRIEDER, R. B.. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TEÓFILO, S. **Secretaria de Economia previu imunidade de rebanho sem consultar a Saúde**. Correio Braziliense. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/politica/2021/07/4937115-secretario-de-economia-previu-imunidade-de-rebanho-sem-consultar-a-saude.html>. Acesso em 27 out. 2022.

VEIGA, I. P. A. **Lições de didática**. Papyrus Editora, 2014.

VEJA. **Artigo: os ataques de Bolsonaro ao Inpe não conseguem esconder a realidade**. Revista Veja, 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/pagina-aberta-inpe/>. Acesso em 27 out. 2022.

VON LINSINGEN, I. Aula pública – Relações CTS e educação científica e tecnológica em perspectiva crítica. **YouTube**. Transmitido ao vivo em 2 mar. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2AzJI0ga2gQ&t=5111s>. Acesso em: 10 jan. 2023.

VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. **XI Congreso Chileo de Ingeniería Mecánica-COCIM**. 2004.

WATANABE, G. **A divulgação científica produzida por cientistas: contribuições para o capital cultural**. 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.81.2015.tde-17122015-110656. Acesso em: 24 out. 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

ZILLI, B. **Discursos sobre ciência de licenciandos em Química a partir da obra Anjos e Demônios: articulando elementos linguísticos e de Natureza da Ciência**. Orientadora: Luciana Massi. 2018. 163 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153373>. Acesso em 27 out. 2022.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Questionário

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE**

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012; Resolução 510/2016)  
Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 55762022.2.0000.5398

Eu, Cristian Otávio de Lima, aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru - SP, sob orientação da Professora Dr.<sup>a</sup> Beatriz Salemme Corrêa Cortela, convido você a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada: “As inter-relações entre Ciência e Sociedade: estudo sobre algumas representações sociais de graduandos em Física.”

O estudo será realizado por meio de um questionário misto e o objetivo é entender e discutir qual(ais) é(são) o(s) perfil(is) conceitual(ais) a respeito da natureza da Ciência que os(as) graduandos(as) construíram ao longo de sua formação. Este estudo é importante porque seus resultados podem contribuir com discussões acadêmicas a respeito da formação inicial de professores, visando uma formação mais crítica e cidadã.

Você poderá consultar os pesquisadores em qualquer época, via e-mail ou WhatsApp, para o esclarecimento de qualquer dúvida. Você está livre, a qualquer momento, para deixar de participar da pesquisa. Possíveis riscos provenientes da participação da enquete incluem: cansaço, vergonha ou desconforto ao responderem às questões.

Todas as informações fornecidas serão mantidas em sigilo, e os resultados só serão utilizados para divulgação em eventos e revistas científicas, sendo apresentados em bancas públicas. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre eventuais resultados decorrentes da pesquisa.

Diante das explicações, se você concorda em participar dessa pesquisa, forneça os dados solicitados. Em caso de recusa, você não será prejudicado(a) de forma alguma.

Agradecemos.

X

---

Responsável pela pesquisa

X

---

Assinatura do participante

Contato do pesquisador:

E-mail: [cristian.otavio@unesp.br](mailto:cristian.otavio@unesp.br)

## Um pouco sobre você...

Pseudônimo: \_\_\_\_\_

Ano de ingresso: \_\_\_\_\_

Em qual dos cursos (licenciatura ou bacharelado) fez mais disciplinas? \_\_\_\_\_

Quais das disciplinas a seguir você já fez/estão em andamento?

- Filosofia da Ciência
- História da Ciência
- Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano
- Metodologia e Prática de Ensino de Física IV
- Introdução à pesquisa em Ensino de Ciências

Você já participou/participa de algum tipo de iniciação científica?

- Sim
- Não

Se sim, na área de ensino ou de bacharelado? \_\_\_\_\_



3. Qual a ideia central da charge abaixo? Você concorda? Discorda? Por que?



---

---

---

---

---

---

4. A seguir, é apresentada uma frase retirada de um ensaio sobre a Ciência:

“A ciência é neutra porque suas proposições – resultados de observações, leis, teorias, taxonomias, tabelas, etc. – são puramente factuais, não envolvem, ou implicam, juízos de valor” (OLIVEIRA, 2019, sem página).

Apresente seu posicionamento a respeito dessa afirmativa.

---

---

---

---

---

**5.** A seguir, segue um trecho de uma fala do Presidente da República (2020) dada à imprensa: "A vacina uma vez certificada pela ANVISA vai ser extensiva a todos que queiram toma-la! Eu não vou tomar! Alguns falam que estou dando péssimo exemplo. [...] eu já tive o vírus, eu já tenho anticorpos, para que tomar vacina de novo? [...] Lá, na Pfizer, tá bem claro no contrato: "nós não nos responsabilizamos por qualquer efeito colateral". Se você virar um jacaré, é problema de você [...]."

Compreendendo a posição ocupada pelo dono da fala (Presidente da República), para você, quais são as possíveis implicações sociais e científicas desse discurso? Apresente seu ponto de vista.

---

---

---

---

---

---

---

---

**6.** As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade são uma abordagem bastante importante na área de ensino. Tendo como perspectiva as disciplinas já cursadas, como você avalia sua formação no que diz respeito a compreensão desses diferentes elementos?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---