

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**TAMIRES CRISTINA DE SOUZA**

**AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA: UM ESTUDO A PARTIR DE  
UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**SÃO CARLOS**

**2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**TAMIRES CRISTINA DE SOUZA**

**AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE CIÊNCIA: UM ESTUDO A PARTIR DE  
UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação, na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Verrangia Corrêa da Silva

**SÃO CARLOS**

**2020**

de Souza, Tamires Cristina

As representações sociais de ciência: um estudo a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas / Tamires Cristina de Souza. -- 2020.  
109 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador: Douglas Verrangia Corrêa da Silva

Banca examinadora: Cibelle Celestino Silva, Michel Pisa Carnio

Bibliografia

1. Representação Social. 2. Ciência. 3. Formação Inicial. I. Orientador.  
II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325

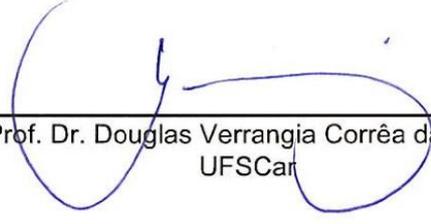


---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Tamires Cristina de Souza, realizada em 20/02/2020:



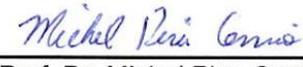
---

Prof. Dr. Douglas Verrangia Corrêa da Silva  
UFSCar



---

Profa. Dra. Cibelle Celestino Silva  
USP



---

Prof. Dr. Michel Pisa Carnio  
UFSCar

*À minha querida irmã, por tudo!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, que é bom em toda e em qualquer circunstância.

Agradeço ao meu pai e à minha mãe, pelo amor e confiança que depositam em mim. Nada do que eu escrevesse poderia expressar tamanha gratidão. Para mim é uma honra ser filha de vocês!

Agradeço à minha irmã pelo companheirismo e, sobretudo, por me lembrar e demonstrar, insistentemente, que eu tenho alguém em quem posso confiar, de olhos fechados. Obrigada, por me ajudar tanto!

Agradeço ao Prof. Dr. Douglas Verrangia Corrêa da Silva pela orientação desta pesquisa.

Agradeço às contribuições dos professores da banca examinadora Prof. Cibelle Celestino Silva e Prof. Michel Pisa Carnio.

Agradeço aos estudantes que, gentilmente, colaboraram com esta pesquisa.

Agradeço, por fim, a CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

## RESUMO

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e investigou as representações sociais de ciência de licenciandos em Ciências Biológicas e suas possíveis relações com o processo de formação inicial de tais estudantes, tendo como foco responder a questão de pesquisa: Quais são as representações sociais que alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública têm sobre ciência e quais são as possíveis contribuições-impactos da formação inicial no desenvolvimento dessas representações? Os participantes da pesquisa foram alunos regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública, totalizando-se 89 estudantes. A pesquisa foi realizada em duas etapas: a primeira, de modo geral, teve como objetivo levantar e organizar os possíveis elementos do núcleo central e do sistema periférico das representações sociais de ciência dos estudantes participantes e a segunda etapa teve como intuito buscar evidenciar os possíveis impactos/contribuições da formação inicial na construção dessas representações. A metodologia utilizada parte dos principais métodos e técnicas atribuídas à pesquisa do núcleo central das representações sociais: Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) e Hierarquização. Também foram utilizadas entrevistas como parte da segunda etapa da pesquisa, de modo complementar os dados obtidos inicialmente, das quais emergiram duas categorias: 1) LCB/ disciplinas curriculares e 2) Atividades extracurriculares/Eventos. Os dados obtidos com a TALP foram analisados por meio da análise prototípica e os dados obtidos com as entrevistas foram analisados tendo como base aspectos da análise de conteúdo de Bardin (1977). Ao realizar comparações entre as representações dos alunos iniciantes e concluintes do curso constatou-se grande similaridade entre os elementos que formam o possível núcleo central desses grupos. Nessa região houve o compartilhamento dos elementos *conhecimento*, *estudo* e *experimento*. As diferenças foram encontradas em sua maioria na região periférica, a qual revela a presença de elementos de caráter tentativo (*busca* e *curiosidade*) e social (*dominação*) apenas para o grupo de alunos concluintes. Desse modo, os dados decorrentes da pesquisa nos levam a verificar que as reflexões promovidas pelas disciplinas curriculares e as vivências possibilitadas pelas atividades extracurriculares têm contribuído para a formação de uma visão mais ampla de ciência, compreendendo-a como uma construção humana

**Palavra-chave:** Representação Social, Ciência, Formação Inicial.

## ABSTRACT

This is a qualitative research aiming to investigate Science social representations of Biology's undergraduate students and the possible relationships with their process of initial teacher training, focusing on the question: What are the social representations that Biology undergraduate students from a Public University have about Science, and what are the possible impacts/contributions of the initial teacher training on the development of these representations? The participants of this research were 89 students enrolled on a Biology course from a Public University. The research had two main steps: the first one with the collection and organization of the possible elements from the Science social representations central nucleus and the peripheric system on the students; and the second one with the search for evidences of the possible impacts/contributions of the initial teacher training on the students representations construction. The methodology applied here is based on the main method and technic of the social representations' central nucleus research: "Free Association of Words" technique. In addition, the research's second step used complementary interviews, from which two categories emerged: 1) LCB/ course subjects and 2) events/extracurricular activities. The data obtained with the "Free Association of Words" technique was analyzed with a prototypical analysis, and the data from the interviews was analyzed considering Bardin's (1977) content analysis. Comparing the representations of students from the beginning and ending of the course, there was a great similarity between the elements that form the possible central nucleus of these groups. In this region there was the sharing of the elements *knowledge*, *study* and *experiment*. Most of the differences were found in the peripheral region, which reveals the presence of elements of a tentative character (*search and curiosity*) and social (*domination*) only for the group of ending students. In this way, the data resulting from the research leads us to verify that the reflections promoted by the course subjects and the experiences made possible by the extracurricular activities have contributed to the formation of a broader sense of Science as a human construction.

**Keywords:** Social Representation, Science, Initial Teacher Training.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Distribuição de alunos por ano.....  | 54 |
| Figura 2- Perfil dos alunos por sexo.....  | 54 |
| Figura 3- É sua primeira graduação?.....   | 54 |
| Figura 4- Pretende lecionar?.....  | 54 |
| Figura 5- Participa de alguma atividade acadêmica? .....   | 55 |
| Figura 6- Possíveis relações entre os elementos centrais e periféricos da Representação Social ..... | 67 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1- Características do sistema central e do sistema periférico de uma representação .....                        | 28 |
| Quadro 2- Inventário Parcial das Dimensões de Confiabilidade da Ciência.....   | 45 |
| Quadro 3- Etapas da Pesquisa .....   | 49 |
| Quadro 4-Relação de atividades por ano no curso .....  | 55 |
| Quadro 5- Recorte dos dados obtidos para o Grupo Geral.....  | 57 |
| Quadro 6- Construção do quadro de quatro casas. ....   | 59 |
| Quadro 7- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Grupo Geral (n=89).....     | 63 |
| Quadro 8- Agrupamento dos elementos da RS do grupo geral .....   | 68 |
| Quadro 9- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Primeiro Ano (n= 22).....   | 70 |
| Quadro 10- Elementos da Representação Social agrupados nas dimensões da Ciência Integral (1º Ano).....                 | 72 |
| Quadro 11- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Segundo Ano (n= 16).....   | 73 |
| Quadro 12- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Terceiro Ano (n= 26) ..... | 73 |
| Quadro 13 - Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Quarto Ano (25) .....     | 74 |
| Quadro 14- Elementos da Representação Social agrupados nas dimensões da Ciência Integral (4º Ano).....                 | 75 |
| Quadro 15 - Elementos da representação dos iniciantes (I) e concluintes (C) .....                                      | 76 |

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

|       |   |
|-------|---|
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CGEE  | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos                     |
| CNC   | Concepções sobre a Natureza da Ciência                      |
| DCN   | Diretrizes Curriculares Nacionais                           |
| ENPEC | Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências       |
| LCB   | Licenciatura em Ciências Biológicas                         |
| MCTIC | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. |
| NdC   | Natureza da Ciência   |
| OME   | Ordem Média de Evocação                                     |
| PP    | Projeto Pedagógico  |
| PPECB | Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências Biológicas         |
| TALP  | Técnica de Associação Livre de Palavras                     |
| TCLE  | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                  |
| TNC   | Teoria do Núcleo Central                                    |
| TRS   | Teoria das Representações Sociais                           |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>1. AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>   | <b>19</b> |
| 1.1 Breve histórico da origem da Teoria das Representações Sociais .....   | 19        |
| 1.1.1 O conceito das Representações Sociais .....  | 22        |
| 1.1.2 A Objetivação e a Ancoragem .....  | 25        |
| 1.2 A Teoria do Núcleo Central .....   | 26        |
| 1.3 A Teoria das Representações Sociais em Pesquisas Educacionais .....  | 30        |
| <b>2. NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....</b>   | <b>36</b> |
| 2.1 O que pensam os professores sobre ciência?.....  | 36        |
| 2.2 Subsídios para compreender a natureza da ciência .....   | 40        |
| <b>3. METODOLOGIA .....</b>  | <b>47</b> |
| 3.1 Percurso Metodológico do estudo .....  | 47        |
| 3.1.1 Levantamento e Organização do Conteúdo das Representações Sociais .....  | 49        |
| 3.1.1.1 Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) e Hierarquização .....  | 50        |
| 3.1.1.2 O contexto da pesquisa e seus participantes .....  | 51        |
| 3.1.1.3 Análise Prototípica ou Casa de Quatro Casas.....   | 56        |
| 3.1.2 Entrevista .....   | 60        |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>  | <b>62</b> |
| 4.1 Levantamento e Organização do Conteúdo das Representações Sociais....  | 62        |
| 4.1.1 Estrutura Interna das Representações Sociais de Ciência do grupo geral de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas .....                 | 62        |
| 4.1.2 Estrutura Interna das Representações Sociais de Ciência dos subgrupos de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas .....                  | 69        |
| 4.2 Comparação entre a estrutura interna das representações sociais de alunos iniciantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas ..... | 75        |
| 4.2.1 Semelhanças e diferenças entre iniciantes e concluintes do curso.....  | 75        |
| 4.2.2 Análise das entrevistas: Possíveis impactos na representação social de ciência na percepção dos estudantes .....                                       | 79        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>85</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>91</b>  |
| <b>APÊNDICE .....</b>  | <b>100</b> |
| APÊNDICE A- Técnica De Associação Livre De Palavras (TALP).....  | 100        |
| APÊNDICE B. Palavras evocadas pelo grupo geral.....  | 101        |
| APÊNDICE C. Palavras evocadas pelos estudantes do primeiro ano. ....   | 102        |
| APÊNDICE D. Palavras evocadas pelos estudantes do segundo ano.....   | 103        |
| APÊNDICE E. Palavras evocadas pelos estudantes do terceiro ano. ....   | 104        |
| APÊNDICE F. Palavras evocadas pelos estudantes do quarto ano. ....   | 105        |
| APÊNDICE G- Palavras evocadas uma vez nos respectivos grupos.....  | 106        |
| <b>ANEXO .....</b>   | <b>107</b> |
| ANEXO A. Parecer de aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de São Carlos ..... | 107        |

## APRESENTAÇÃO

Entendemos que representar algo nunca é uma tarefa fácil e se torna mais difícil quanto maior for o interesse deste para a sociedade. O mais recente estudo sobre “*Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil*”, realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) revelou, com a análise de 2200 entrevistas, que 62% dos participantes têm interesse ou muito interesse por assuntos relacionados à ciência e a tecnologia (BRASIL, 2019). Diante disso, é notável o crescente número de pesquisas que têm se dedicado em compreender “o que pensam” indivíduos de diferentes âmbitos sobre esses assuntos. Um exemplo disso, e que está estritamente relacionado a esta pesquisa, são as concepções de professores sobre ciência, iniciadas, segundo Lederman (2006), após a década de 50. Dessa forma, o presente estudo buscou investigar as representações sociais que estudantes de um curso que forma professores de ciências e biologia têm sobre ciência e quais suas possíveis relações com o processo de formação inicial.

Consideramos relevante um estudo no âmbito da formação inicial, pois, de acordo com Krupczak e Aires (2018), as experiências tidas nessa fase de formação podem ter grande influência na maneira como o professor irá ancorar suas práticas didáticas. Além disso, Praia e Cachapuz (1994) apresentam que está cada vez mais evidente que a forma como o professor compreende a natureza da ciência interfere em como ele apresenta dado conteúdo. Portanto, partimos da ideia de que não seja possível que um professor com concepções inadequadas sobre a natureza da ciência ensine adequadamente essa temática a seus alunos (TEIXEIRA, EL-HANI e FREIRE Jr., 2009). No entanto, é possível que o professor com conhecimento adequado acerca do assunto traga isso para suas aulas.

É importante salientar que não pretendemos fazer uma relação direta sobre essa questão, pois entendemos que outros fatores também influenciam na prática do professor tais como “as crenças e os valores culturais, pessoais e sociais” (ACEVEDO et al, 2005, p.7). Desse modo, nossa investigação parte da seguinte indagação: “*Quais são as representações sociais que alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública têm sobre ciência e quais são as possíveis contribuições-impactos da formação inicial no desenvolvimento dessas representações?* ” Para isso, o

estudo foi realizado com a colaboração de 89 estudantes do curso em questão.

A partir dessa breve introdução ao tema da pesquisa é possível que surjam algumas indagações como, por exemplo, “*Por que estudar representações sociais?*”, “*Por que na formação inicial?*”, e, ainda, “*Seria a formação inicial capaz de oferecer mudanças?*”. São questões importantes, pois juntas formam parte da justificativa deste trabalho. Portanto, dividimos a justificativa em dois grupos; enquanto o primeiro dá conta das motivações, o ponto de partida para a investigação, o qual, de forma geral, relaciona-se à temática abordada, o segundo grupo corresponde às respostas a estas perguntas, as quais descrevem a possível contribuição do estudo. Começemos, então, pela motivação.

Durante minha graduação tive contato com questões acerca da natureza da ciência, mas foi no último ano que isso se tornou, efetivamente, um conhecimento formal e discutido durante as aulas de História da Ciência e de Química, Sociedade e Cotidiano. Percebi que o conhecimento que eu e meus colegas tínhamos sobre ciência, apesar de estarmos no último ano, era, essencialmente, ingênuo. Essa questão, exatamente da mesma forma, se estendia aos professores de ciências que tive contato durante os estágios obrigatórios do curso, os quais, em suas aulas, se preocupavam exclusivamente em ensinar ciência, mas não sobre ela.

Mais tarde, num curso de especialização, na disciplina de História da Ciência e da Tecnologia, agora com professores de diversas áreas e níveis, tive a mesma experiência, a ciência era vista sob a mesma lente. A partir deste momento surge a motivação para realizar um estudo nesta direção pois, em nosso entendimento se tornam relevantes estudos que permitam uma investigação mais aprofundada sobre a forma como os futuros professores interpretam a ciência. Neste sentido, optamos por estudá-las a partir da Teoria das Representações Sociais. Portanto, nos próximos parágrafos apresentamos o segundo grupo das justificativas, respondendo, primeiramente, a questão “*Por que estudar representações sociais?*”

Escolhemos estudá-las, pois, como destacado por Oliveira e Werba (2003), por meio delas é possível compreender o comportamento dos indivíduos e, com isso, podemos, mesmo que de forma indireta, isto é, sem acompanhar os licenciandos em sua prática didática, levantar ao menos algumas indagações que poderão contribuir para a área. A possibilidade em estudar as representações sociais e, por meio delas, propor uma discussão a respeito do comportamento, deve-se ao fato de que uma de suas funções, como destacado por Abric (2000), é justamente a de orientar condutas. Além disso, a

escolha deu-se também devido a versatilidade do conceito de RS, o qual engloba outros conceitos, de forma que não os substitui, mas sim, os incorpora apresentando-nos uma explicação mais detalhada sobre o fenômeno (OLIVEIRA, WERBA, 2003).

*Mas, por que estudá-las na formação inicial?* Nossa ideia em estudar essas representações no contexto da formação inicial deu-se principalmente por entendermos, assim como compreendido por Moscovici (2003), inaugurador da Teoria das Representações Sociais, que “as representações são sempre um produto da interação e comunicação [...]” (p.21). Dessa forma, acreditamos que a formação inicial seja um ambiente propício para interagir em atividades científicas e ter contato com o conhecimento científico, o qual espera-se contribuir para a construção de novas representações de ciência. Assim, consideramos relevante estudar as representações sociais de estudantes que estão em diferentes estágios no curso, sendo ainda mais interessante estreitar o foco nos alunos iniciantes e concluintes. Neste sentido, em diálogo com os referenciais teóricos adotados, será possível realizar inferências a respeito das contribuições da formação inicial na construção de tais representações.

Desse modo, finalizando nossa lista de questões, temos: *Seria a formação inicial capaz de oferecer mudanças?* Essa questão será respondida no decorrer do estudo, no entanto ela é o cerne da nossa hipótese. Acreditamos que a formação inicial possa, talvez, mesmo que de forma sutil, ampliar o entendimento sobre a ciência. Considerar o contrário seria o mesmo que afirmar que a formação inicial em nada contribui. Nessa direção, Reali e Reyes (2009, p.20), apontam que, mesmo com a crença quase generalizada de que os cursos de formação inicial não têm muito efeito sobre as práticas pedagógicas, “[...] pode-se afirmar que não se trata de uma fase trivial do processo de aprendizagem da profissão docente”, pois é nesta formação que aprendemos a relacionar conhecimentos teóricos e práticos, as potencialidades das experiências de campo para desenvolver ideias inovadoras, analisar o que acontece na escola no âmbito do atuar como professor, dos alunos, das salas de aulas, além de que pode haver a mudança de concepções já cristalizadas, pois,

[...] a partir da preparação formal e tendo em vista a inserção nos contextos escolares e o desenvolvimento de atividades práticas, podemos supor ser possível que algumas das concepções prévias ao curso inicial se mantenham estáveis, enquanto outras se modificam pela ampliação do modo de se encarar e pensar a docência (REALI e REYES, 2009, p.20).

Neste sentido, partimos da hipótese de que os alunos concluintes podem

apresentar uma visão mais contextualizada de ciência que os iniciantes. A contribuição do estudo está em descrever essas diferenças em diálogo com um referencial teórico que, simultaneamente, nos apresenta os elementos de uma representação e suas particularidades. Além disso, acreditamos no potencial da formação inicial em propiciar o contato desses alunos com novas práticas, as quais de acordo com Abric (2000), pode contribuir para o processo de transformação de uma representação.

Como já mencionado, a presente pesquisa centra-se no estudo das representações sociais sobre ciência de estudantes de diferentes etapas de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do estado de São Paulo. Sendo assim, apresentamos o objetivo geral e os objetivos específicos, que constituem essa investigação, elencados a partir da questão de pesquisa citada anteriormente e de modo a respondê-la:

**Objetivo geral:**

- Investigar as representações sociais de ciência de licenciandos em Ciências Biológicas e suas possíveis relações com o processo de formação inicial de tais estudantes

Para isso, traçamos como **objetivos específicos:**

- Identificar o conteúdo das representações sociais que estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas têm de ciência;
- Estudar as diferenças e/ou semelhanças das representações sociais identificadas em estudantes de diferentes anos no curso.
- Averiguar como a formação inicial contribui no desenvolvimento dessas representações.

Dessa forma, a pesquisa está estruturada em cinco seções. Por se tratar de um estudo das representações sociais de ciência de estudantes em formação inicial, a primeira seção, *As representações sociais e sua contribuição para o ensino de Ciências*, apresenta os referenciais teóricos, nos quais essa pesquisa está baseada. Inicialmente, é abordada a noção de Representação Social, criada por Serge Moscovici e a Teoria do Núcleo Central, proposta por Abric. Ainda nesta seção é apresentado uma contextualização acerca da inserção das representações sociais no âmbito educacional, em pesquisas no ensino de ciências e também na formação de professores.

Na segunda seção, *Natureza da ciência na formação de professores de ciências*, são abordadas questões referentes a natureza da ciência e sua relação com a formação de professores de ciências, tendo como base, inicialmente, pesquisas já realizadas acerca de tal temática. Além disso, em seguida, juntamente a fundamentação sobre o conceito de NdC, apresentamos seus aspectos consensuais e as críticas relacionadas a eles.

*Metodologia* é a terceira seção que compõe esse trabalho. Nela, são apresentadas nossas escolhas metodológicas e os caminhos percorridos para a coleta e análise dos dados. Dessa forma, apresentamos que o estudo será realizado em duas etapas. Com a primeira etapa objetivou-se identificar as representações sociais de grande parte dos estudantes do curso. Dessa forma, o material levantado foi organizado a partir da Teoria do Núcleo Central (TNC), complementar a Teoria das Representações Sociais. Por meio dela, foi possível evidenciar os possíveis elementos mais resistentes e mais flexíveis da representação do grupo total de estudantes, assim como comparar as representações sociais dos subgrupos. Na segunda etapa, buscamos aprofundar os dados obtidos inicialmente, por meio de entrevistas realizadas somente com alunos iniciantes e concluintes, de forma que pudéssemos inferir as contribuições, de acordo com esses alunos, advindas da formação inicial.

A seção 4, *Resultados e Discussões*, contém as análises, discussões e resultados da presente pesquisa. Dessa forma, dividimos a discussão em dois itens principais. Enquanto, no primeiro, 4.1, abordamos a estrutura interna e o conteúdo das representações sociais envolvendo todos os participantes da pesquisa, no segundo, item 4.2, realizamos o estudo comparativo entre as representações dos alunos iniciantes e concluintes. Com a finalidade de compreender os possíveis impactos/contribuições do curso nas representações sociais de ciência desses alunos na percepção desses próprios estudantes, também discutimos os dados obtidos por meio de entrevista realizada com estudantes do primeiro e do último ano do curso

Por fim, na seção 5, *Considerações Finais*, são realizadas reflexões acerca da investigação realizada, de seus resultados e da trajetória trilhada.

## **1. AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Nesta seção, serão apresentados os referenciais teóricos em que esta pesquisa está fundamentada. Inicialmente, no tópico 1.1 será apresentada a noção de Representação Social, criada por Serge Moscovici. Na sequência, no item 1.2, apresentamos a Teoria do Núcleo Central, um complemento a Teoria das Representações Sociais, proposta por Abric e que pautará a presente investigação. Por fim, no tópico 1.3 abordamos como as representações sociais se inseriram no contexto educacional, apresentando, também, seu uso em pesquisas no ensino de ciências e/ou na formação de professores.

### **1.1 Breve histórico da origem da Teoria das Representações Sociais**

A Teoria das Representações Sociais (TRS) foi, originalmente, proposta em 1961 pelo psicólogo social Serge Moscovici em sua tese de doutorado “La psychanalyse, son image et son public”. Neste trabalho, Moscovici buscou compreender e descrever como a psicanálise era representada por aqueles que não faziam parte da comunidade especialista (MOSCOVICI, 1978). Dessa forma, como apresenta Wachelke e Camargo (2007), o que se pretende com as representações sociais é o estudo científico do senso comum.

Além disso, Moscovici revela que seu objetivo com o estudo era o de, a partir do fenômeno das representações sociais, proporcionar um novo olhar à psicologia social, a qual era fortemente influenciada pela psicologia social americana. Desse modo, antes de avançarmos, é importante salientar que, de acordo com Farr (1995), a psicologia social surgiu como uma subdisciplina da psicologia, uma disciplina que tem como foco o estudo do indivíduo. Seu surgimento ocorreu nos Estados Unidos da América e, portanto, de acordo Sá (2002), a psicologia social produzida por outros países, durante um longo período, foi quase, senão, uma replicação dos estudos e instrumentos americanos.

Neste sentido, podemos compreender que durante muito tempo não houve novas descobertas. Somente no final do século XX começaram a surgir algumas diferenças, as quais foram suficientemente fortes para possibilitar o início de uma nova vertente no campo (SÁ, 2002). Esta nova perspectiva, de acordo com Ferreira (2010), surgiu na

chamada “crise da psicologia social”, nos anos 1970, motivada pelo excesso da atenção ao indivíduo, e também pela pressão dos novos movimentos sociais.

Além disso, a autora expõe que, a relevância social da psicologia social, então vigente, predominantemente americana, também passou a ser questionada, principalmente pela neutralidade apresentada e sua distância dos problemas sociais. Diante das críticas evidenciadas, a comunidade científica resistiu, no entanto, foi possível o surgimento de uma psicologia social europeia mais preocupada com o contexto social (FERREIRA, 2010).

Neste sentido, enquanto a psicologia social americana está direcionada aos processos intraindividuais, ou seja, seu interesse está no comportamento do indivíduo em relação aos estímulos sociais, na Europa existe maior preocupação com os processos grupais e socioculturais (FERREIRA, 2010). Ainda de acordo com a autora, as representações sociais estão entre os temas mais estudados no contexto europeu. Dessa forma, nos próximos parágrafos apresentamos os fatos que contribuíram para a construção da TRS.

Na busca de uma psicologia social “mais social”, Moscovici recorreu aos estudos do sociólogo Durkheim, o primeiro a mencionar a expressão “representações coletivas”. Ao entrar em contato com este conceito, Moscovici compreende que Durkheim “quis assim designar a especificidade do pensamento social em relação ao pensamento individual” (1978, p.25). Em outras palavras, para Durkheim era impossível compreender o coletivo em termos individuais, dessa forma as representações eram explicadas unicamente pelos fatos sociais.

Com isso podemos observar, como advertido por Farr (1995), que Durkheim distingue representações individuais de representações coletivas. Segundo o autor, este fato resultaria, até mesmo, numa divisão das áreas responsáveis pelo seu estudo, isto é, o estudo das representações individuais caberia à psicologia, enquanto, o estudo das representações coletivas ficaria a cargo da sociologia. A razão para existir essa separação era explicada pela crença de que as leis que explicavam os fenômenos coletivos não eram as mesmas que explicavam os fenômenos individuais.

Desse modo, Moscovici (1978) apresenta que Durkheim, em seus estudos, não se preocupou em explicar a pluralidade dos modos de organização do pensamento. Dessa forma, como recordado por Alves-Mazzotti (1994), seu conceito não seria viável em

estudos atuais, pois a nossa sociedade é marcada pela pluralidade política, religiosa, filosófica e artística. Neste sentido, ao considerar a flexibilidade das representações contemporâneas, Moscovici diferencia-se do conceito de Durkheim.

É neste contexto que surge a noção das representações sociais com o objetivo de abranger as relações entre o indivíduo e a sociedade, afastando-se, por um lado, de uma perspectiva individualizante e, por outro, de uma socializante. Como bem destacado por Farr (1995), o estudo das representações sociais parte de uma posição dialética, pois compreende que elas estão presentes tanto no “mundo” como na “mente” e, por isso, devem ser pesquisadas nos dois contextos. Diante disso, esta perspectiva psicossociológica apresenta indivíduos que “não são apenas processadores de informações, nem meros “portadores” de ideologias ou crenças coletivas” (SÁ, 1996, p.28).

Segundo Guareschi e Jovchelovitch (1995), as representações sociais permitiram novas possibilidades ao resgatar a participação do sujeito, que por meio de sua atividade e sua relação com o objeto-mundo, possibilita a construção tanto do mundo como de si mesmo. Portanto, se na perspectiva de Durkheim o indivíduo não tinha função na construção do conhecimento, nas representações sociais passa a ter, pois, de acordo com Sá (1995, p. 20), agora “não importa apenas a influência, unidirecional, dos contextos sociais sobre os comportamentos, estados e processos individuais, mas a participação destes na construção das próprias realidades”.

Neste contexto, de acordo com Moscovici (1978), após a publicação de sua obra, vários estudos surgiram, consagrando a TRS. O autor declara, ainda, que isto possibilitou uma melhor compreensão das representações sociais, isto é, de sua generalidade e da sua função na comunicação e na gênese dos comportamentos sociais. Dessa forma, é importante destacar, também, que atualmente, o estudo das representações sociais é composto por três principais abordagens teóricas: a cultural, societal e a estrutural, lideradas, respectivamente, por Denise Jodelet, Willian Doise e Jean-Claude Abric (ALMEIDA, 2009).

Essas abordagens centram-se no estudo de aspectos específicos do campo das representações sociais, por isso apresentam diferentes formas e enfoques ao estudar um mesmo objeto. Por exemplo, na primeira tem-se uma perspectiva mais antropológica, na segunda uma perspectiva mais sociológica e a terceira, concentra-se na dimensão sociocognitivo-estrutural das representações (LIMA, 2009). Por também fazer parte do

nosso referencial teórico, a última abordagem mencionada será, ainda neste capítulo, detalhada.

Por fim, como visto devido ao seu grande alcance, Guareschi e Jovchelovitch (1995) apontam que a Teoria das Representações Sociais se configura numa referência central para psicologia social ao redor do mundo e também, como será abordado ao final deste capítulo, vêm ganhando espaço em pesquisas em educação. Dessa forma, procuramos na próxima subseção evidenciar seu conceito, suas funções e seus processos formadores.

### **1.1.1 O conceito das Representações Sociais**

As representações sociais se fazem presentes por meio de uma fala, um gesto, um encontro (MOSCOVICI, 1978). Esses exemplos podem até sugerir uma ideia simplória, no entanto, logo é barrada pelo próprio autor, ao afirmar que, apesar de a realidade das representações sociais ser de fácil apreensão, conceituá-la não resulta em uma simples tarefa. A complexidade na compreensão deste conceito é atribuída por Moscovici (1978) às razões históricas e não históricas e apesar de preferir estudar as últimas, as quais estão em sua totalidade, como bem visto cercada de conceitos sociológicos e psicológicos, não apresenta uma conceituação mais precisa.

Por isso, foi necessário que diversos autores se debruçassem no entendimento e definição deste termo. Uma delas é Denise Jodelet, principal colaboradora e seguidora do trabalho de Moscovici, a qual propõe uma definição que, de acordo com Sá (2002), parece satisfazer os estudiosos deste campo. Para ela, as representações sociais condizem a “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, que tem um objetivo prático e concorre para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (JODELET, 1989, p.36 apud SÁ, 2002, p.32).

Nesta linha, Jodelet (2001) assinala que, normalmente, as representações sociais são como modos de interpretação, os quais possibilitam nossa relação com o mundo e com os outros, nos orientando e organizando nossas ações e comunicações sociais. Portanto, temos que, as representações sociais antecedem nossas ações. A afirmação de Jodelet vai ao encontro do anunciado pelo inaugurador do conceito, que evidencia que “a representação social é uma modalidade de conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos” (MOSCOVICI, 1978, p.26). Assim como explicitado por Alexandre

É uma modalidade particular porque não é todo “conhecimento” que pode ser considerado representação social, mas somente aquele que faz parte da vida cotidiana das pessoas, através do senso comum, que é elaborado socialmente e que funciona no sentido de interpretar, pensar e agir sobre a realidade (ALEXANDRE, 2004, p.127).

Diante disso, temos que as representações sociais se diferem de outros conhecimentos, dentre eles o conhecimento científico. No entanto, seu estudo é tão importante quanto esse último, pois é por meio delas que compreendemos os processos cognitivos e as interações sociais (JODELET, 2001). Como enfatizado por Crusoé (2004, p. 105), as representações sociais possibilitam “conhecer o que diz o senso comum a respeito de um determinado conhecimento e comparar com o seu conhecimento científico”.

Dessa forma, conforme citado por Sá (1995), Moscovici (1981) entende que coexistem nas sociedades contemporâneas dois universos de pensamento: os consensuais e os retificados. Enquanto os últimos produzem as ciências; os consensuais formam as representações sociais. Relacionando isso com a nossa investigação, assim como Ortiz e Júnior (2019), em sua pesquisa acerca das representações sociais sobre “ser professor de física”, esperamos que os licenciandos do curso, especialmente os que estão há maior tempo, tenham representações que se aproximem do conhecimento científico.

No entanto, reforçamos que não é pretendido apontar ou classificar essas representações sociais como erradas ou certas, equivocadas ou adequadas. Nem poderíamos, como já destacado acima, são conhecimentos diferentes. Portanto, nosso foco é descrever as representações sociais de ciência de alunos de diferentes anos de um curso que forma professores de ciências. Isso é relevante, pois essas representações não são imutáveis, elas podem ser transformadas por práticas sociais. Neste sentido, apesar de reconhecermos o potencial da formação inicial de professores em promover essas práticas, pela limitação do presente trabalho, uma investigação mais profunda delas se torna inviável, sendo assim, realizaremos inferências quanto seu papel nas possíveis diferenças apresentadas nas representações dos grupos de alunos iniciantes e alunos concluintes.

Para facilitar a compreensão do processo de formação das representações sociais, o autor faz uma analogia entre um documentalista e um não documentalista. O segundo é considerado, por ele, como o “homem comum” fora de sua profissão que por meio de artigos, jornais, discussões informais, reportagens de televisão, entre outros, dão

origem às representações sociais, as quais não têm por finalidade ampliar o conhecimento, mas sim permitir que o indivíduo esteja atento ao que acontece ao seu redor. Neste processo, como já discutido anteriormente, os indivíduos não são passivos, pelo contrário, “eles possuem o frescor da imaginação e o desejo de dar sentido à sociedade e ao universo a que pertencem” (MOSCOVICI, 1978, p.56).

Em continuidade, Moscovici observa que “toda representação é uma representação de alguma coisa” (MOSCOVICI, 1978, p.63). Sobre isso, Jodelet (2001) complementa, ao explicar sucintamente, que

De fato, representar ou se representar corresponde a um ato de pensamento pelo qual o sujeito relaciona-se com um objeto. Este pode ser tanto uma pessoa, uma coisa, um evento material, psíquico ou social, um fenômeno natural, uma ideia, uma teoria etc.; pode ser tanto real quanto imaginário ou mítico, mas sempre requer um objeto. Não há representação sem objeto (JODELET, 2001, p.5).

Podemos, aqui, entender que o ato de representar requer a presença tanto do sujeito como do objeto. No entanto, o segundo não existe sem o primeiro, pois, de acordo com Alves-Mazzotti (2002, p.17), o objeto não existe por si mesmo, mas sim em relação com o sujeito, o qual “o constitui, o reconstrói, em seu sistema cognitivo, de modo a adequá-lo ao seu sistema de valores, o qual, por sua vez, depende de sua história e do contexto social e ideológico no qual está inserido”. Com isso, Abric (2000) atribui às representações sociais quatro funções, são elas: função de saber, identitária, de orientação e justificadora.

A função de saber está atrelada ao conhecimento captado pelos indivíduos, os quais o tornam compreensível e coerente com seu sistema de valores. Essa função também permite que este conhecimento, do senso comum, seja comunicado entre os indivíduos, proporcionando a compreensão e a explicação da realidade. A função identitária assegura e protege, sobretudo, a identidade de um grupo. Em relação à função de orientação, muito já foi abordado neste texto, esta guia os comportamentos e as condutas indicando o que é permitido ou não em um determinado contexto social. Por fim, a função justificadora atribui à representação social a função de justificar o comportamento adotado (ABRIC, 2000).

No item seguinte, discutimos acerca dos processos formadores das representações, abordado por Moscovici (1978).

### 1.1.2 A Objetivação e a Ancoragem

Como visto, desde o início da formulação da Teoria das Representações Sociais, Moscovici considera sua dupla natureza (SÁ, 2002). Dessa forma, ele nos apresenta que na psicologia clássica a representação era considerada como uma mediação entre conceito, com propriedades puramente intelectuais e percepção, predominantemente sensorial. A representação era, portanto, associada às propriedades mistas advinda desses dois termos (MOSCOVICI, 1978). No entanto, o autor não considera a representação como instância intermediária, para ele trata-se de “um processo que torna o conceito e a percepção de certo modo intercambiáveis, uma vez que se engendram reciprocamente” (MOSCOVICI, 1978, 57). Assim,

Considerando-se que a ausência do objeto concreto é condição de seu aparecimento, ela segue a linha do pensamento conceitual; mas, por outro lado, tal como na atividade perceptiva, ela deve recuperá-lo, tornando-o “tangível” (ALVES-MAZZOTTI, 1994, p.62).

Percebemos, portanto, que, o ato de representar é marcado por algumas transformações. Assim como é exposto, “de fato, representar uma coisa, um estado, não consiste simplesmente em desdobrá-lo, repeti-lo ou reproduzi-lo; é reconstituí-lo, retocá-lo, modificar-lhe o texto” (MOSCOVICI, 1978, p.58). Diante disso, para entendermos como ocorrem essas transformações, nos próximos parágrafos apresentaremos os processos aqui envolvidos.

Moscovici (1978) nos apresenta que a estrutura de uma representação é formada por duas faces, tão pouco dissociáveis, que pode ser comparada a uma folha de papel, com seus dois lados, sua frente e seu verso, os quais são denominados face figurativa e face simbólica. Sá (1995) informa que esta configuração permitiu que Moscovici caracterizasse os processos formadores das representações. Por meio desta estrutura, foi possível atribuir a toda figura um sentido e a todo sentido uma figura (MOSCOVICI, 1978). A esses processos formadores das representações foi dado o nome de ancoragem e objetivação, respectivamente.

Sá (1995) evidencia que a função de duplicar uma figura por um sentido, ou seja, interpretar o objeto é chamada de “ancorar”, enquanto a função de duplicar um sentido por uma figura, isto é, tornar um objeto abstrato em concreto, é chamada de “objetivar”. Nessa linha, de acordo com Sancovschi (2007), a ancoragem corresponde ao

processo de tornar o estranho, não-familiar em familiar. Já a objetivação é a transformação de um conceito ou uma ideia em algo concreto, que quando organizados formam um núcleo ou esquema figurativo, possibilitando “uma imagem facilmente exprimível do objeto e passando a constituir o próprio real para aqueles que o constroem” (ALVEZ-MAZZOTTI, 2002 p. 18).

## 1.2 A Teoria do Núcleo Central

Na subseção anterior apresentamos a origem, a definição e as funções das representações sociais. Nesta, portanto, iremos abordar a forma que a investigaremos neste estudo. Neste sentido, com o particular interesse em estudar o conteúdo e a organização interna das representações sociais do nosso objeto, esta pesquisa está pautada em sua vertente estruturalista. A abordagem estruturalista ou Teoria do Núcleo Central (TNC) foi formulada por Abric em 1976, na Université de Provence, em sua tese de doutorado. No entanto, somente na década de 90, essa teoria começou a influenciar o campo das representações sociais ao ser considerada como complemento teórico-metodológico à grande teoria (SÁ, 1996).

Em poucas palavras, Abric busca, em seu trabalho inicial, uma hipótese de organização interna das representações sociais (SÁ, 2002). Essa hipótese, basicamente, nos diz que a organização de uma representação está estruturada em torno de um núcleo central, formado de um ou mais elementos, que dão significado à representação (ABRIC, 2000). Nesta direção, é importante ressaltar ainda que, Abric reconhece (1994, p.19), conforme citado por Sá (2002, p. 64), que “a ideia de centralidade, como a de núcleo, não é nova”, isto é, a proposição de uma organização centralizada já havia sido estudada por outros pesquisadores no âmbito da Psicologia Social. Vogel (2017) retoma que a ideia original foi proposta por Fritz Heider, em 1927, em seu trabalho sobre fenômeno de atribuição, o qual defendia que os indivíduos tendem a agrupar eventos em torno de um núcleo unitário de significado.

A partir dessa ideia, Abric compreende que elementos centrais da representação poderiam ser constitutivos do pensamento social, permitindo aos indivíduos de cada um dos grupos sociais a ordenação e compreensão da realidade vivida (VOGEL, 2017, p.42).

Além disso, de acordo com Sá (2002), Abric buscou referência em outro estudo pioneiro sobre percepção social, realizado por Solomon Asch, em 1946, o qual

investigava a formação de impressões. No entanto, o mesmo autor afirma que é na própria teoria das representações sociais que a TNC encontra “origem mais próxima e mais consentânea com suas demais proposições e implicações” (SÁ, 2002, p.65). Essa proximidade é dada pelo “núcleo figurativo”, aqui já exposto, decorrente da objetivação.

Nesta linha, como destacado por Alves-Mazzotti (2002), é possível compreender que, o termo “grande teoria” é considerado por Abric como a teoria formulada por Serge Moscovici, e, portanto, a Teoria do Núcleo Central é entendida por ele como um caminho para estudar, detalhadamente, aspectos específicos do campo, mantendo, para isso, a coerência com a Teoria das Representações Sociais. Portanto, a TNC “não pretende substituir a abordagem teórica primeira, que se confunde com o espírito acadêmico do próprio campo, mas sim proporcionar um corpo de proposições que contribua” (SÁ, 2002, p.51). Além disso, ela é colocada como “uma das maiores contribuições atuais ao refinamento conceitual, teórico e metodológico do estudo das representações sociais” (SÁ, 2002, p.52).

Resumidamente, em seus estudos, Abric procurou compreender dois pontos da TRS que, apesar de serem constatados, pareciam ser contraditórios, isto é, as representações sociais são ao mesmo tempo (1) estáveis e móveis, rígidas e flexíveis; e (2) consensuais, com fortes diferenças interindividuais (ABRIC, 2000). Na tentativa de solucionar essa questão foi necessário entender que os pontos destacados são, na verdade, as características estruturais das representações e descrevem seu funcionamento (SÁ, 1996).

Segundo Campos e Loureiro (2003), essa organização explica que, apesar das representações sociais serem consensuais, elas também acomodam as experiências individuais. Assim, o que até o momento era considerado como “contradição, em nível conceitual, vem a ser explicitamente reconhecido como inerente aos fenômenos de representação social e satisfatoriamente explicado pela teoria do núcleo central” (SÁ, 1996, p. 22).

Dessa forma, como reforçado por Sá (2002), a teoria do núcleo central propõe que a representação social seja orientada por um sistema interno duplo, de forma que cada parte possui função específica, mas também complementar a da outra. As representações teriam, então, dois sistemas: um central, constituído pelo núcleo central e outro periférico, constituído pelos elementos periféricos da representação. Campos (2003) salienta a importância do conhecimento desta estrutura, pois, além de permitir o estudo comparativo

entre as representações possibilita, também, a compreensão de seus processos de transformação. Nos próximos parágrafos, teceremos sobre as características de cada sistema, as quais são, resumidamente, apresentadas no quadro 1.

Quadro 1- Características do sistema central e do sistema periférico de uma representação

| Sistema Central  | Sistema Periférico  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ligada à memória coletiva e à histórico do grupo.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Permite a integração das experiências e das histórias individuais.</li> </ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Consensual: define a homogeneidade do grupo.</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tolerância a heterogeneidade do grupo.</li> </ul>                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estável</li> <li>● Coerente</li> <li>● Rígida</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Flexível</li> <li>● Tolerância a contradições</li> </ul>                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resiste à mudança.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Evolutivo.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pouco sensível ao contexto imediato.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensível ao contexto imediato.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gera a significação da representação</li> <li>● Determina sua organização.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Permite a adaptação à realidade</li> <li>● Permite a diferença do conteúdo.</li> </ul> |

Fonte: ABRIC (2000)

De acordo com Abric (2000), o núcleo central é formado pelo elemento, ou elementos, mais estável, da representação, e dessa forma, também, mais resistente a mudanças. Ressalta ainda, que é definido tanto pela natureza do objeto representado como pelas relações que o grupo que o representa mantém com ele, considerando, portanto, o sistema de valores e normas sociais vigentes no contexto do grupo. Nesse sentido, o núcleo central de uma representação apresenta duas funções principais:

**Uma função geradora:** ela é o elemento através do qual se cria ou se transforma, o significado dos outros elementos constitutivos da representação. É através dele que os outros elementos ganham um sentido, um valor.

**Uma função organizadora:** é o núcleo central que determina a natureza dos elos, unindo entre si os elementos da representação. Neste sentido o núcleo é o elemento unificador e estabilizador da representação (ABRIC, 2000, p. 31)

Por meio disso, é possível entender que o conteúdo do núcleo central ocupa lugar privilegiado na estrutura de uma representação. Alves-Mazzotti (2002) evidencia que a identificação do núcleo central de uma representação é indispensável para a avaliação da homogeneidade de um grupo. Assim, como exposto por Abric (2000), é a identificação

dele que permitirá o estudo comparativo das representações, isto é, duas representações serão diferentes se forem organizadas em torno de dois núcleos centrais diferentes. Complementa ainda que, duas representações com o mesmo conteúdo, podem ser completamente diferentes em sua organização, e, portanto, em sua centralidade. Temos, portanto, que o sistema central é determinado essencialmente pelo social, e ligado às questões históricas, sociológicas e ideológicas. Trata-se da “base comum propriamente social e coletiva que define a homogeneidade de um grupo” (ABRIC, 2000, p.33).

Os demais elementos da representação, os elementos periféricos, se organizam em torno do núcleo central (ABRIC, 2000). Esses elementos, de acordo com Crusóé (2004), por fazerem parte do conteúdo das representações, se tornam importantes pela proximidade com a situação concreta da representação. Segundo a autora, trata-se da dimensão contextualizada da representação. Em complemento, Campos (2003, p.26) apresenta que esses elementos “são ativados pelas diversas situações, dando lugar a um funcionamento quase instantâneo da representação como um “guia” da realidade”.

Ainda, para Abric, o sistema periférico “está mais associado às características individuais e ao contexto imediato e contingente, nos quais os indivíduos estão inseridos” (ABRIC, 2000, p.33). Portanto, trata-se de representações sociais individualizadas, as quais são mais flexíveis e, portanto, permite certa heterogeneidade do conteúdo das representações (ABRIC, 2000).

Dessa forma, Abric (2000) descreve três funções atribuídas aos elementos periféricos, são elas: **função de concretização**, diretamente dependente do contexto, permite o diálogo entre o núcleo central e a situação concreta na qual a representação está em funcionamento; **função reguladora** permite a adaptação da representação, de forma a aceitar que as informações novas ou as transformações de contexto sejam inseridas na periferia da representação; e **função de defesa**, que atua na proteção da significação central da representação, portanto permite que a transformação de uma representação seja feita por meio de seus elementos periféricos.

Em resumo, segundo Abric (2003, p. 40), “procurar o núcleo central, é então, procurar a raiz, o fundamento social da representação, que, em seguida, se individualiza no sistema periférico”. Portanto, para o objetivo que delineamos para este estudo, o conhecimento de ambos os sistemas é importante para descrever as representações dos grupos estudados e, a partir disso, verificar suas diferenças e semelhanças e, por fim, inferir os possíveis impactos da formação em questão.

Por fim, para explicar o processo de transformação das representações a partir da organização apresentada, Abric (2000) retoma a noção de reversibilidade da situação, proposta por Claude Flament. Neste sentido, para Abric, a pergunta que deve ser feita é a seguinte: “o que acontece quando atores sociais são levados a desenvolverem práticas sociais em contradição com seu sistema de representação?” (ABRIC, 2000, p.35).

Essa questão, segundo o autor, pode ser respondida de duas formas, isto é, os envolvidos na prática contraditória podem considerá-la reversível ou irreversível. Enquanto na primeira situação, as práticas contraditórias irão promover transformação apenas do sistema periférico, as percebidas como irreversíveis terão consequências mais profundas. Sobre essa última, Campos (2003) apresenta três tipos de transformações estudadas por Abric. São elas:

- a) transformação progressiva, na qual as práticas novas não são totalmente contraditórias com o núcleo central;
- b) transformação resistente, na qual a formulação e o funcionamento dos mecanismos de defesa (do tipo “esquemas estranhos”) impedem, por algum tempo, o esfacelamento do núcleo, mas não a longo prazo;
- c) transformação brutal, na qual a modificação das circunstâncias ataca diretamente o significado central da representação, sem possibilidade de fazer uso de recursos defensivos (CAMPOS, 2003, p.27)

Contudo, para que as representações sociais sejam, efetivamente, analisadas conforme as definições apreendidas pela TNC são necessárias conhecer seus três componentes essenciais: seu conteúdo, sua estrutura interna e seu núcleo central (ABRIC apud MAZZOTTI, 2002). Para isso, é fundamental, assim como sugerido pela literatura, a utilização de uma abordagem plurimetodológica.

Após abordarmos acerca da Teoria do Núcleo Central (TNC), na subseção posterior trazemos considerações a respeito da Teoria das Representações Sociais no contexto educacional.

### **1.3 A Teoria das Representações Sociais em Pesquisas Educacionais**

Como nosso estudo está inserido no contexto das pesquisas educacionais, aqui, pretende-se, primeiramente, expor o histórico da inserção da Teoria das Representações Sociais, como referencial teórico para pesquisas em educação. Para isso, não pretendemos esgotar toda a literatura sobre o assunto, mas sim apresentar, sucintamente, os caminhos percorridos chegando efetivamente aos estudos relacionados ao ensino de ciências.

Em meados da década de 1960, a psicologia presente no contexto educacional era direcionada para a compreensão de um sujeito passivo, dentro de uma sociedade harmônica. Dessa forma, qualquer desajuste nos padrões estabelecidos era considerado indicador de desequilíbrio (SOUZA, 2002). Nesse sentido, de acordo com Chakur (2014), no Brasil, nos anos de 1950 a 1970, a relação entre a Psicologia e a Educação estava direcionada, com a influência do behaviorismo, para o tecnicismo. Nesse período defendia-se que o ensino deveria “ser objetivo, operacionalizado e regido por princípios de racionalidade, eficiência e produtividade” (CHAKUR, 2014, p.28).

De acordo com Souza (2002), entre o final da década de 1970 até 1980, a sociologia e a filosofia da educação passaram a ter maiores contribuições para o contexto educacional, ao investigar a possível relação entre processos que ocorriam dentro da escola e as diferenças sociais. Portanto, observou-se que a contribuição da psicologia para educação foi reduzida.

Contudo, após a constatação da existência da discriminação escolar, para a sua compreensão, foi necessário recorrer ao estudo de uma psicologia que “oferecesse orientação teórica capaz de fundamentar e contrapor práticas que corrigissem desigualdades sociais assinaladas na área educacional” (SOUZA, 2002, p. 286). Para isso, a psicologia não poderia se reduzir a “compreensão do social às influências de contexto e das relações intergrupais” (SOUZA, 2002, p. 286).

Dessa forma, ainda de acordo com a autora, passou-se a exigir que as investigações na área educacional fossem pautadas em construções teóricas que englobassem, além do social, também a individualidade dos sujeitos, numa conciliação entre as perspectivas micro e macro. É nessa contextura que, no final da década de 1980 e início dos anos 90, a Teoria da Representação Social surge para os educadores como a possibilidade de “compreensão de um sujeito sócio-histórico situado e, ao mesmo tempo, fornecendo condições para a análise de dinâmicas subjetivas” (SOUZA, 2002, p.286).

Gilly (2002, p.232) aponta que o “interesse essencial da noção de representação social para a compreensão de fatos da educação é que ela orienta a atenção sobre o papel de conjuntos organizados de significações sociais no processo educativo”. Ainda ressalta que,

[...] o campo educativo aparece como um campo privilegiado para ver como se constroem, evoluem e se transformam as representações sociais no seio de grupos sociais, e nos esclarecer sobre o papel dessas

construções nas relações desses grupos com o objeto de sua representação (GILLY, 2002, p.233).

Portanto, as representações sociais no contexto educacional podem ser consideradas de grande importância, principalmente, no reparo de possíveis falhas na educação. Como é evidenciado no estudo de Gouveia et al. (2017), as pesquisas educacionais que utilizam o aporte teórico das Representações Sociais têm contribuído significativamente para a identificação e compreensão dos elementos que circundam a instituição escolar, de forma que permite a análise das influências dos fatores sociais nos mais variados processos educacionais.

Para Alves-Mazzotti (1994), o estudo das representações sociais que circulam no ambiente escolar possibilita, uma vez relacionado à linguagem, a ideologia e ao imaginário social, a análise de mecanismos que interferem na concretização de uma educação eficaz. Com isso, quando entendemos que o comportamento do indivíduo é determinado pela representação que ele faz de determinada situação e não de suas características objetivas, temos a possibilidade de refletir sobre as práticas escolares, a partir das representações apresentadas (CRUSOÉ, 2004).

Em relação especificamente ao Ensino de Ciências, Freitas e Silva (2017) ressaltam, ao analisarem as produções dos ENPECs- Encontros Nacionais de Pesquisas em Educação em Ciências entre 1997 a 2015, que a Teoria das Representações Sociais têm ganhado espaço na educação, com o aumento de pesquisas acadêmicas em nível de mestrado e doutorado. Dessa forma, considera-se importante um olhar para as investigações desenvolvidas, a fim de investigar o que tem sido feito. Com esse objetivo, a seguir, serão apresentados alguns exemplos de pesquisas que fizeram uso do aporte teórico das representações sociais. Salienta-se que as pesquisas descritas abaixo são referentes ao processo de formação inicial de professores e/ou ensino de Ciências Naturais.

Dentre elas está a tese de doutorado desenvolvida por Vogel (2016), onde apresentou um estudo sobre a formação inicial de professores de química com o objetivo de identificar a influência que o “*Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*” (PIBID) tem na formação do núcleo central das representações sociais desses licenciandos sobre o ser “*professor de Química*”. Com isso, também participaram do estudo licenciandos que não participavam das atividades do PIBID. As conclusões do trabalho evidenciaram diferenças entre os dois grupos, manifestado pelas vivências

práticas junto a educação básica, que o primeiro grupo tem e que só ocorre com o outro, mais tarde, por meio dos estágios docentes.

Em uma pesquisa anterior, ainda na investigação sobre ser “*professor de Química*”, por meio de questionário, Miranda (2013) investigou as representações sociais que licenciandos, iniciantes e concluintes, em química têm sobre sua futura profissão. Nesse estudo foi possível identificar diferenças nas concepções dos alunos, promovidas pela influência que a formação inicial tem na reconstrução dessas representações. Dentre os resultados alcançados, evidenciou-se que enquanto os alunos iniciantes atribuem ao “*ser professor*” um fator afetivo, acreditando, até, que isso pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz, os concluintes do curso anulam essa concepção.

Outro exemplo do uso da teoria das representações sociais é a dissertação defendida por Pereira (2012), a qual estudou as RS sobre “*química*” de estudantes da Educação de Jovens e Adultos. Os dados da pesquisa mostraram maiores aproximações com o conhecimento formal, quando comparado com conhecimentos cotidiano e de senso comum. A partir dos dados obtidos foi possível verificar que maior parte dessa representação é sustentada pelo método de ensino, currículo e materiais didáticos adotados durante as aulas de química. Ainda no estudo sobre as representações sociais de “*química*”, a tese desenvolvida pela mesma autora (2016) teve como objetivo identificar as RS de licenciandos em química de diversas Universidades Públicas Brasileiras sobre o termo “*química*”. Os resultados obtidos revelaram uma visão ingênua, baseada na compreensão superficial e também, muitas vezes, equivocada do conhecimento formal.

Partindo para outras áreas das ciências naturais, o recente trabalho de Corrallo (2017), buscou, com o apoio do referencial teórico-metodológico da Teoria do Núcleo Central e das Representações Sociais, identificar as RS de professores (da Educação Básica e do Nível Superior) e estudantes sobre “*Atividades Práticas Experimentais*” para o Ensino de Física. Foi possível verificar que, apesar de existir prevalência, da parte dos professores, por atividades de caráter demonstrativo e/ou verificador, percebeu-se um distanciamento entre os subgrupos de professores que tinham e não tinham pós-graduação em ensino/educação. O mesmo foi encontrado entre os alunos de licenciatura e os demais cursos analisados. Dentre as conclusões do trabalho está, apesar de ainda conter fragilidades, o papel da licenciatura em promover a incorporação de novas funções e potencialidades das atividades práticas.

O trabalho de Tolentino e Rosso (2014) teve como objetivo identificar as

representações sociais que Licenciandos em Ciências Biológicas, do 1º ao 4º ano do curso, têm em relação ao ser biólogo e ao ser professor. Dessa forma, dentre os conceitos utilizados para a análise dos dados obtidos, utilizou-se o conceito de núcleo central de Abric. Constatou-se que o núcleo central da RS para o termo indutor “*biólogo é*” é caracterizado por sua homogeneidade, referindo-se ao elemento *pesquisador*. Em relação ao termo “*professor é*” foi verificada maior diversidade, porém, principalmente, estruturado pelos elementos *educador* e *conhecimento*. Dentre os resultados do trabalho, evidenciou-se que a centralidade das RS para *biólogo* é reafirmada durante o processo formativo dos licenciandos no curso, enquanto as evocações tidas para *professor* são resultantes das significações construídas, historicamente, enquanto alunos.

Nos próximos parágrafos serão relatados alguns trabalhos que se dedicaram, assim como a presente pesquisa, ao estudo das representações sociais sobre a ciência e/ou a atividade científica envolvendo diferentes grupos. Conforme já explicitado neste trabalho, existe um interesse cada vez maior em se discutir sobre ciência e, portanto, caracteriza-se como um importante tema para ser trabalhado durante os processos de formação de professores. Dessa forma, brevemente, serão apresentados os objetivos e os resultados alcançados em pesquisas recentes que atendem aos critérios colocados anteriormente.

A fim de estudar as representações sociais de ciência estabelecidas por licenciandos em física, do último ano do curso, Melo, Tenório e Júnior (2010), tendo como ponto de partida as abordagens internalistas e externalistas, verificaram, por meio da formação do núcleo central, que as representações sociais desses estudantes, a respeito de ciência, consistiam em visões empiristas e idealistas da ciência, enquanto sua região periférica era formada por visões externalistas.

O estudo apresentado por Silva e Cunha (2012), e também, desenvolvido no âmbito do mestrado, por sua vez, teve como objetivo investigar as representações sociais que professores de ciências da 5ª a 8ª série têm de “*método científico*”. Além disso, buscou as possíveis influências que essas representações têm em suas práticas docentes. Para isso, a pesquisa foi realizada em duas etapas: questionário e entrevista.

Com a análise dos questionários obtidos, foi possível interpretar que, maior parte, 56,76% das RS apresentadas pelos professores volta-se para uma concepção construtivista, interpretada pelas autoras pela inexistência de receitas que resultam em verdades científicas. Apenas 8,11% da amostra representam o “*método científico*” numa

concepção tradicional, centrada na neutralidade científica e pelos pressupostos empiristas e racionalistas, e ainda 35,14% não possuem uma representação definida. Por meio da entrevista foi possível identificar que apesar da maioria dos entrevistados confirmarem as informações obtidas no questionário, na prevalência da concepção construtivista, suas práticas docentes possuem indícios tradicionais para o “*método científico*”, revelando a necessidade de laboratórios, comprovação de teorias e o seguimento de etapas.

No estudo de Freitas e Reis (2011) buscou-se identificar por meio das representações sociais de estudantes do curso profissionalizante de ensino médio em saúde os elementos que fundamentam a visão dogmática de ciência. As representações sociais do grupo foram identificadas por meio de desenhos, debates durante a aula e redações sobre o desenho.

Os desenhos, e posteriormente os debates e os textos, foram realizados seguindo, de acordo com a escolha do aluno, uma das seguintes questões: “*O que é ciência?*”, “*Como trabalham os cientistas?*” e “*Qual a importância da ciência para a sociedade?*”. Com a análise dos dados pôde-se constatar que, para os participantes, a ciência é considerada o único conhecimento e, além disso, promove todos os benefícios a sociedade. Além da visão científicista, também foi verificado que grande parte dos participantes tem uma visão otimista do conhecimento científico, ao entendê-lo como possibilidade de progresso.

Enfim, no próximo capítulo, para um maior entendimento sobre ciência, buscamos refletir sobre o conceito de natureza da ciência e formação de professores trazendo informações e autores que nos auxiliaram na leitura do nosso objeto de pesquisa.

## **2. NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Neste capítulo introduzimos questões sobre a natureza da ciência (NdC) e sua relação com a formação de professores de ciências, visto que os participantes da presente pesquisa serão futuros professores de ciências. Para isso, na seção 2.1, discutimos com base em pesquisas anteriores, essa temática na formação inicial de professores de ciências. Na seção 2.2 apresentamos uma breve fundamentação sobre o conceito de NdC, o que será retomado na análise e na interpretação dos dados obtidos com a investigação.

### **2.1 O que pensam os professores sobre ciência?**

Segundo Krasilchik (2000), a educação é diretamente influenciada pelas mudanças na sociedade, as quais englobam aspectos políticos, econômicos e culturais. Neste sentido, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) apresentam um panorama histórico das transformações que ocorreram, em decorrência desses aspectos, no ensino de ciências e advertem que até o final da década de 90 esse ensino era desenvolvido de modo descontextualizado, reforçando uma ideia neutra e rígida da ciência.

Somente na década de 2000 passou-se, então, a compreendê-la como uma atividade com implicações sociais (KRASILCHIK, 2000) e mais recentemente tem-se como competência específica para seu ensino “compreender as ciências da natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (BRASIL, 2018, p. 324). Neste sentido, Martins (2015) apresenta que tem sido requerida para a educação científica, independentemente do nível de ensino, uma compreensão mais profunda acerca da ciência, isto é, do seu funcionamento, de suas formas de validação e também da sua própria natureza.

Apesar disso, não é raro nos depararmos com aulas de ciências estagnadas no tempo. Essa questão pôde ser observada na apresentação deste estudo, onde indicamos alguns aspectos que nos levam a sugerir que a formação científica de professores e alunos tende a corroborar para o desenvolvimento de uma educação que ainda propaga uma visão simplista da ciência. Tendo em vista isso, considera-se importante, primeiramente, atentar-se à formação de professores de ciências, pois, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011), é função do professor, além de conhecer o conteúdo específico de sua

disciplina, promover questionamentos em relação a visões simplistas sobre ciência propagadas inúmeras vezes nas escolas.

Diante disso, consideramos muito pertinentes pesquisas que, assim como esta, buscam investigar o olhar que professores em formação têm sobre ciência, pois “muitos dos problemas do ensino de ciências apresentam uma raiz epistemológica (...)” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 241). Por isso, enxergamos no professor uma possibilidade de reverter e também identificar, por exemplo, no currículo, algumas dessas falhas. É importante ainda, pois muitos trabalhos têm enfatizado a influência que ele tem nas construções das imagens e atitudes dos alunos em relação à ciência (CARVALHO, 2001).

Na verdade, como apontam Praia e Cachapuz (1994), a imagem que os alunos têm de ciência depende, em grande parte, daquilo que é transmitido por seus professores de ciências. No entanto, é importante destacar, como apresentado por Henrique (2015), que uma concepção adequada sobre a natureza da ciência é condição necessária aos professores, mas não suficiente para que seus alunos também a tenham.

Dessa forma, de acordo com Lederman (1992), citado por Teixeira, Freire Jr. e El Hani (2009), os estudos relacionados a essa temática são agrupados em diferentes linhas de pesquisas que englobam desde as concepções de professores e alunos sobre a natureza da ciência às propostas de melhorias destas concepções. No Brasil, segundo Krupczak e Aires (2018), o estudo desta temática apresenta, com alguns avanços, agrupamentos bastante semelhantes com os apontados. Portanto, com o intuito de mapear as temáticas sobre NdC no Brasil, as autoras fizeram um levantamento no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, onde foram encontrados 233 trabalhos com o termo “Natureza da Ciência”.

Neste estudo foi identificado que maior parte das pesquisas atuais sobre essa temática corresponde a produção de Estratégias Didáticas (37,85%), seguidos das Concepções de NdC (35,06%), Formação de Professores (25,9%) e Currículo (1,2%) (KRUPCZAK, AIRES, 2018). Dessa forma, compreendemos que nosso estudo pode estar relacionado tanto às pesquisas sobre as concepções de NdC quanto às pesquisas na Formação de Professores, pois a medida em que procuramos levantar as representações de ciência de futuros professores, também nos preocupamos em realizar inferências quanto às possíveis contribuições/influências da formação inicial nessas representações. Por isso, ressaltamos que a relevância da presente pesquisa vai além de identificar as

representações de ciência que circulam entre alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pois pretende também identificar semelhanças/diferenças de tais representações de estudantes de diferentes anos no curso. Por isso, nos próximos parágrafos priorizamos apenas esses dois pontos.

Sobre as concepções de professores, no artigo intitulado “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”, Gil Pérez et al. (2001) apresentam sete visões equivocadas que professores têm sobre ciência. A concepção empírico-indutivista e atórica aparece como a mais divulgada pela literatura da área e implica na defesa do papel neutro da experimentação e da observação, dispensando, dessa forma, a importância das hipóteses e das teorias. A visão rígida (algorítmica, infalível e exata) da ciência, além de apresentar o método científico como sendo um conjunto de etapas, mecanicamente executado, retira o caráter criativo da ciência. Relacionada à essa última, tem-se a visão aproblemática e ahistórica, onde os conhecimentos científicos são apresentados sem qualquer menção aos problemas que lhe deram origem, à sua evolução e suas limitações.

Outra visão equivocada apresentada pelos autores é a concepção exclusivamente analítica da ciência, a qual esquece dos processos de unificação do conhecimento. A visão acumulativa de crescimento linear defende a ideia de que o desenvolvimento científico se dá de forma linear, ignorando as crises e as reformulações presentes nesse processo. Muito frequente nos grupos de professores está também a presença de uma visão individualista e elitista da ciência, a qual não reconhece o trabalho coletivo tão importante para o desenvolvimento das pesquisas científicas. Por último, mas não menos importante, está a visão socialmente neutra de ciência, a qual não considera as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ainda de acordo com Gil Pérez et al. (2001), essas visões não são autônomas, elas “aparecem associadas entre si, como expressão de uma imagem global ingênua da ciência que se foi decantando, passando a ser socialmente aceite” (p.134).

Dessa forma, inúmeros estudos têm evidenciado essas visões na formação inicial, por exemplo, a investigação desenvolvida por Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007) em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apontou que os estudantes que cursavam o sexto semestre do curso possuíam uma visão atórica da ciência, e, além disso, não a reconheciam como uma construção coletiva. Na mesma direção, a pesquisa realizada com alunos iniciantes e concluintes de um curso de Licenciatura em Química, Gomes, Stranghetti e Ferreira (2015) constataram que ambos os grupos atribuem a ciência

um caráter linear e utilitário. O estudo de Goldschmidt et al. (2016) constatou que um grupo de licenciandos em química e em biologia representam a ciência, principalmente, como uma atividade experimental e laboratorial. Apesar disso, acreditamos que a formação inicial ainda pode contribuir para compreensões mais adequadas sobre a construção do conhecimento científico.

No entanto, como visto, há falhas. Dentre elas Marques (2015) pontua que essa etapa de formação adia, geralmente para o final do curso, o contato dos alunos com disciplinas que certamente contribuem nesta questão. Dessa forma, acreditamos como advertido por Carvalho (2001), que os cursos de formação inicial e continuada de professores possuem lacunas que propiciam o cenário apontado pelas pesquisas. É importante salientar que, no caso específico do curso em que essa pesquisa se insere, tem-se um projeto político pedagógico que vai de encontro com tais afirmações, onde já no primeiro ano os alunos têm contato com disciplinas que podem auxiliar na melhor compreensão sobre ciência. Isso será aprofundado, posteriormente, na metodologia.

Com essas lacunas na formação é coerente inferir que alguns estudos desta área passaram a se dedicar a práticas e estratégias pedagógicas que podem contribuir para reverter essas concepções. Como visto anteriormente, pelo levantamento de Krupczak e Aires (2018), as estratégias didáticas com essa finalidade têm ocupado grande parte das pesquisas no Brasil. Sobre isso, Mortimer (2002) aponta que parece existir um consenso em relação à contribuição da história da ciência na melhoria das visões sobre seu desenvolvimento. Ainda, de acordo com Martins (2007), a História e a Filosofia da Ciência apresentam-se como uma necessidade formativa do professor, no entanto ressalta que “não basta que tenhamos disciplinas de HFC nas licenciaturas. É preciso refletir sobre o como fazer” (p. 127).

Dessa forma, de acordo com Praia e Cachapuz (1994), o objetivo não é desenvolver cursos de epistemologia geral, mas oportunizar aos estudantes a discussão sobre suas práticas e, por meio disso, conscientizá-los das concepções epistemológicas existentes em suas estratégias de ensino. Neste sentido, Almeida e Farias (2011) apontam que uma forma de evitar visões distorcidas sobre ciência é a promoção de currículos científicos que ofereçam além do conhecimento em ciência, também o conhecimento sobre ela. Harres (1999) reforça que é possível fazer isso por meio de atividades que enfoquem a história da ciência ou a natureza dela, o que, de acordo com e Lederman e Abd- El- Khalick (2000), pode ser realizado de duas formas, implícita e explicitamente.

Os autores explicam que na primeira, a compreensão da natureza da ciência é oportunizada por meio de atividades investigativas que objetivam fornecer instruções sobre habilidades do processo científico. Por sua vez, a abordagem explícita, considerada mais eficaz, é orientada pelos elementos da história e da filosofia da ciência que abarcam os vários aspectos da natureza da ciência (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000).

Nesta última, os alunos já sabem quais aspectos da ciência serão trabalhados (MOURA, 2014). Dessa forma, por ser considerada mais eficiente na aprendizagem dos aspectos da NdC, várias pesquisas foram realizadas, como o estudo de El Hani, Tavares e Rocha (2004), o qual teve o objetivo de avaliar as contribuições desta proposta nas transformações das concepções epistemológicas de alunos de cursos de Ciências Naturais. Os resultados da proposta revelaram que houve evolução nas visões de ciência de todos os alunos que participaram da pesquisa.

Diante disso, o estudo da história e filosofia das ciências é considerado um caminho eficaz para a melhoria das concepções sobre ciência e, de acordo com Martins (2006), apesar de existirem obstáculos para seu efetivo ensino, vem ganhando espaço na educação, principalmente, a nível universitário e médio. Dentre os obstáculos identificados pelo autor está, justamente, a falta de professores com conhecimento adequado para pesquisar e ensinar essa temática.

Neste sentido, estamos de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011) ao enfatizarem ser imprescindível que o professor de ciências conheça alguns tópicos, dentre eles a história das ciências, as metodologias utilizadas na construção do conhecimento científico e as interações entre Ciência-Tecnologia e Sociedade. Portanto, na próxima seção nos preocupamos em apresentar os aspectos sobre natureza da ciência que consideramos ser fundamentais para professores que atuarão na educação básica.

## **2.2 Subsídios para compreender a natureza da ciência**

Compreender o que é ciência não resulta numa simples tarefa, por isso é de se esperar que haja dificuldades para estabelecer o que deve ou não ser ensinado sobre ela. No entanto, ao longo dos anos, pesquisadores da área da educação em ciências têm se dedicado na proposição de aspectos que devem estar presentes no seu ensino (ALLCHIN, 2011, 2013; GIL PÉREZ et al., 2002; IRSIK e NOLA, 2011, MARTINS, 2015) e também na apresentação de estratégias didáticas que possibilitem isso (ALLCHIN, 2011, 2013;

HENRIQUE, 2015; LICIO, 2018; BAGDONAS; ZANETIC; GURGEL, 2014).

Nesta discussão, os dois tópicos são importantes, no entanto, devido aos objetivos do nosso estudo focaremos, na primeira linha, nos aspectos da natureza da ciência. De acordo com Lederman (2006), a natureza da ciência (NdC) é um termo normalmente utilizado para se referir às características do conhecimento científico. Entretanto, apesar de ser um termo muito utilizado em pesquisas acadêmicas e em documentos educacionais, seu significado ainda não é muito conhecido dentre aqueles que não estão inseridos no meio acadêmico (MOURA, 2014). Na verdade, por revelar-se uma temática bastante complexa, veremos que até os estudiosos da área apresentam dificuldades, principalmente, na definição dos elementos que o caracterizam.

Ainda sobre a natureza da ciência, definições mais amplas são apresentadas, como Vázquez e colaboradores (2007), que conferem a ela uma diversidade de aspectos que englobam entender o que é ciência, como seu conhecimento é construído, a partir de quais métodos ele é validado, os valores envolvidos nas atividades científicas e a relação da sociedade com o sistema tecnocientífico. Moura (2014) aborda que a natureza da ciência abriga um conjunto de elementos que envolvem desde questões internas, como método científico e a relação entre experimento e teoria até questões externas, tais como a influência social e cultural no fazer científico.

Isso, num primeiro momento, pode parecer fácil de ser compreendido, no entanto, o problema surge quando tentamos caracterizar cada um desses aspectos, ou até mesmo na tentativa de evidenciar a relevância de cada um deles. A partir disso, percebemos que estamos no meio de uma tarefa muito complexa, as quais nos oferecem diferentes perspectivas. Desse modo, destaca-se que é impossível atingir, em nível filosófico, um consenso sobre ciência, pois devido a sua complexidade ela não pode ser caracterizada de forma única (MARTINS, 2015). Neste sentido, ao falarmos sobre a natureza da ciência é importante que fique evidenciado a dificuldade em apresentar uma definição normatizada e, mais, qualquer tentativa disso pode gerar confusões e generalizações.

Neste sentido, apesar de existir consenso em relação à importância da inserção da NdC no ensino, ainda não existe acordo sobre quais aspectos deveriam ser inclusos. Dessa forma, mesmo com longos anos de estudos, a abordagem desta temática ainda é um grande desafio a ser enfrentado na educação científica. Segundo Lederman, Lederman e Antink (2013), a falta de consenso sobre NdC é tida entre os estudiosos deste campo,

sendo eles educadores ou não. Isso demonstra a complexidade do assunto, evidenciando a impossibilidade de existir um conhecimento que seja totalmente consensual (SILVA e MOURA, 2008). Desse modo, em meio a essa discussão, podemos retornar a problemática que mais nos interessa neste estudo, *como escolher os aspectos da natureza da ciência que deveriam estar presentes no seu ensino e também na formação de professores de ciências?*

Para essa questão, existem algumas possibilidades. Uma delas é a denominada “visão consensual” (VC) sobre os aspectos da natureza da ciência. Essa visão pode ser sustentada pelo argumento de Lederman, Lederman e Antink (2013), que afirmam que as discordâncias entre os estudiosos do campo são irrelevantes para a educação básica. Dessa forma, não é recomendável que elas estejam presentes numa abordagem pedagógica adequada para o estudo da ciência (TEIXEIRA, FREIRE JR E EL-HANI, 2009). Essa visão, portanto, exclui os aspectos controversos sobre ciência.

A VC possui fortes influências dos epistemólogos críticos ao positivismo, tais como Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyrabend. Esses epistemólogos, no geral, apesar de discordarem de alguns pontos, concordam que aspectos considerados inadequados são frequentemente associados a visões empiristas, indutivistas e positivistas (BAGDONAS; ZANETIC; GURGEL, 2014). Portanto, os defensores da VC no ensino enfatizam, dentre outros pontos, seu uso para a correção dessas visões inadequadas tanto de alunos como de professores. Dentre os autores que discutem a questão, alguns deles sugerem que ao abordar a natureza da ciência no ensino deveriam ser discutidos apenas seus aspectos consensuais, aqueles que possuem um alto grau de concordância entre os pesquisadores da área. Desse modo, essa perspectiva, desde a sua proposição, tem sido bastante utilizada em pesquisas educacionais.

Portanto, esses autores defendem que a inexistência de um quadro totalmente consensual sobre ciência não pode se tornar um obstáculo para sua compreensão, ao contrário, é possível apoiar-se naquilo que é considerado comum dentre as várias perspectivas. Entretanto, como vem sido destacado, ainda é desafiador falar sobre isso, pois de acordo com Gil Pérez et al. (2001), ao sugerir essa imagem, é necessário evitar simplificações e distorções, de modo que não seja permitida uma interpretação errada e única sobre a construção do conhecimento científico.

Neste sentido, para apresentar a visão consensual recorreremos a Moura (2014, p. 34-35), que baseado nos trabalhos de Willian F. McComas e colaboradores (1998),

Stephen Pumfrey (1991) e Daniel Gil-Pérez e colaboradores (2001), autores que defendem essa posição, apresenta uma lista dos aspectos consensuais, os quais podem ser resumidos nos cinco tópicos a seguir.

- **A Ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais:** O conhecimento obtido por meio da ciência não é estático, está em constante transformação, sempre na busca de modelos para explicar os fenômenos naturais. Além disso, a constante mudança implica que a nossa percepção em relação à própria ciência também mude com tempo.
- **Não existe um método científico universal:** Os pesquisadores da área concordam que na ciência não existe um conjunto de regras a serem seguidas. Ao contrário do que é entendido pelo senso comum, as metodologias e os resultados podem ser variados e, por isso, um mesmo fenômeno pode ser investigado de diferentes formas.
- **A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa:** Normalmente, acredita-se que uma teoria científica é consequência de um experimento, o qual, se repetido determinado número de vezes e circunstâncias, prova a teoria. Essa concepção está relacionada à concepção de método científico universal, que estabelece uma relação linear entre teoria e experimento e, portanto, uma noção rasa e por etapas sobre o processo de construção do conhecimento científico. Na verdade, não existe uma relação muito definida entre teoria e experimento, no entanto sabe-se que a ciência não se constrói sem os dois. Também existe consenso sobre a impossibilidade de prova na ciência.
- **A Ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político etc., no qual ela é construída:** A ciência e o pensamento científico não são neutros, isto é, nenhum conhecimento científico ou cientista estão imunes ao contexto em que se está inserido. Ao contrário disso, suas concepções, seu contexto histórico e suas influências podem desempenhar um forte papel na aceitação, rejeição e desenvolvimento da ciência.
- **Os cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências**

**externas, entre outros para fazer Ciência:** Este aspecto refere-se às características do cientista, que ao contrário do senso comum que o enxerga distante do mundo e, portanto, isento a influências, é um ser humano comum que comete erros e utiliza suas crenças e expectativas na elaboração de suas ideias

(MOURA, 2014)

Apesar desse tipo de lista ter sido importante para o início de discussões, como por exemplo, da influência do contexto social no desenvolvimento científico e, portanto, na desmistificação da sua neutralidade, ainda existem limitações no seu uso. Sobre isso, segundo Martins (2015), no geral, aqueles que se apoiam na visão consensual e boa parte dos estudos que se orientam por documentos educacionais norte-americanos tendem a compreender a natureza da ciência como a “natureza do conhecimento científico” em detrimento da ideia de investigação e, por isso, não abordam aspectos relacionados aos seus processos e métodos.

Dessa forma, devido sua limitação, alguns pesquisadores (ALLCHIN, 2011, 2013; BAGDONAS e SILVA, 2013, IRZIK e NOLA, 2011) têm questionado e criticado a visão consensual da natureza da ciência. Entende-se, portanto, que apesar dos pontos destacados nessa perspectiva serem característicos da ciência, eles não podem ser ditados aos alunos e professores, pois estão limitados a apenas alguns princípios, não sendo suficiente para caracterizá-la.

Com isso, Martins (2015) apresenta que embora a VC se oponha à concepção positivista, realista ingênua e de senso comum da ciência, ao propor alguns aspectos, como, por exemplo, o caráter provisório da ciência, a ausência de um método científico rígido e a influência histórica, cultural e social na investigação científica, acaba por situar-se no âmbito do relativismo moderado. Neste sentido, o mesmo autor destaca que a apresentação de frases curtas e generalizáveis, como visto nas listas consensuais, pode contribuir para um relativismo inadequado para a compressão da ciência.

Dessa forma, dentre os críticos da abordagem consensual da natureza da ciência, destacam-se Nola e Irzik (2011), os quais apresentam o conceito de semelhança familiar. Para esses autores, a visão consensual ignora as diferenças existentes entre as disciplinas científicas e, além disso, nesta perspectiva, a natureza da ciência é apresentada de forma fixa e atemporal. Os autores propõem que sejam utilizadas categorias de semelhança

familiar, isto é, que sejam agrupadas as áreas da ciência que possuem características semelhantes em relação as suas atividades, seus objetivos e valores, metodologias e regras metodológicas, e produtos.

Allchin (2011) também tece algumas críticas em relação às listas consensuais sobre os aspectos da natureza da ciência, dentre elas está o fato de que ao mesmo tempo em que apresentam pontos irrelevantes, excluem aspectos importantes para sua compreensão. Portanto, o autor apresenta uma nova perspectiva para se abordar os aspectos da natureza da ciência, a qual é pautada pelo estudo das dimensões de confiabilidade do conhecimento científico. Desse modo, a proposta é, em vez de usar listas consensuais, estudar as dimensões da ciência que envolvem entender como a confiabilidade é alcançada à medida que o conhecimento se desenvolve e como ela é preservada na medida em que este conhecimento se modifica.

Neste sentido, o autor apresenta uma lista das dimensões da confiabilidade da ciência e seus possíveis aspectos, resumidos no quadro 2. No entanto, essa lista, ao contrário daquelas que trazem as visões consensuais sobre a natureza da ciência, apresenta uma abordagem unificada (ALLCHIN, 2013). Além disso, como reforça Licio (2018), essa lista não possui caráter normativo e, portanto, não esgota todas as possibilidades.

Quadro 2- Inventário Parcial das Dimensões de Confiabilidade da Ciência

| <b>Dimensões</b>     | <b>Aspectos da Natureza da Ciência</b>                          |
|----------------------|---|
| <b>Observacional</b> | Medidas, Experimentos e Instrumentos                            |
| <b>Conceitual</b>    | Padrões de Raciocínio, Dimensões Históricas e Dimensões Humanas |
| <b>Sociocultural</b> | Instituições, Vieses, Economia/Financiamento/ e Comunicação     |

Fonte: Allchin (2013)

A abordagem proposta denomina-se Whole Science, da tradução, ciência integral. Desse modo, por meio da analogia com a “comida integral”, a qual mantém seus ingredientes essenciais, Allchin (2013) apresenta que, da mesma forma, a ciência integral não exclui os seus elementos fundamentais e por isso permite uma compreensão mais saudável da ciência, pois vai de encontro com às listas altamente processadas que não promovem uma compreensão crítica da ciência.

Portanto, a ciência integral comporta os aspectos fundamentais dos processos

científicos, isto é, engloba processos experimentais, conceituais e sociais. Desse modo, ao contrário das muitas tentativas de caracterização da natureza da ciência que tendem tratar separadamente esses processos, a ciência integral vem reforçar que esses componentes funcionam simultaneamente (ALLCHIN, 2013). Como destacam Bejarano, Aduriz-Bravo e Bonfim (2019, p. 973) a força da expressão ciência integral tem como intuito “lembrar a todos os envolvidos no empreendimento científico [...] que se trata de um esforço de congregação de características essenciais da ciência que devem fazer parte da nossa compreensão mais completa e holística da ciência como um todo”.

Desse modo, por considerarmos que a perspectiva da ciência integral permite uma compreensão mais ampla da ciência na formação de professores, além de identificar os elementos centrais e periféricos referentes a representação social de ciência dos estudantes participantes, para discutirmos os resultados obtidos neste estudo, buscamos relacioná-los às dimensões da ciência integral.

### 3. METODOLOGIA

Nesta seção, serão apresentados o percurso e a metodologia utilizados na investigação. A metodologia utilizada parte dos principais métodos e técnicas atribuídas à pesquisa do núcleo central das representações sociais.

Dessa forma, para responder a nossa questão de pesquisa: *“Quais são as representações sociais que alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública têm sobre ciência e quais são as possíveis contribuições-impactos da formação inicial no desenvolvimento dessas representações?”* organizamos a coleta de dados em duas etapas. Com a primeira, objetivamos o levantamento e a organização do conteúdo das representações sociais de ciência de todos os participantes da pesquisa. Na segunda, buscamos, por meio da comparação dos elementos evidenciados nas representações de alunos iniciantes e concluintes, possíveis relações com a formação inicial.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, entendida como aquela que investiga o universo de significados (MINAYO, 2002) e fundamental para o desvelamento, pois “ela incorpora o que os participantes dizem, suas experiências, atitudes, crenças, pensamentos e reflexões, tal e como são expressadas por eles mesmos” (GONZAGA, 2006, p.70). Nesta linha, é importante ressaltar que apesar dos métodos quantitativos também compõem os recursos de pesquisas que utilizam a teoria adotada neste estudo, concordamos com Lima (2009) ao enfatizar que os materiais quantitativos não são mais ou menos adequados do que os qualitativos para a investigação de um objeto social, pois, na verdade, como trazido por Duarte (2002, p.215) “o que dá o caráter qualitativo não é necessariamente o recurso de que se faz uso, mas o referencial teórico/metodológico eleito para a construção do objeto de pesquisa e para a análise do material coletado no trabalho de campo”.

#### 3.1 Percurso Metodológico do estudo

Ao propor o estudo das representações sociais que um grupo tem de um determinado objeto, é necessário, primeiramente, seguir algumas recomendações para a coleta de dados. Esse cuidado é explicado pela grande diversidade de métodos e técnicas existentes no campo das representações sociais. Assim, de acordo com Sá (2002), tanto a

seleção dos métodos a serem utilizados como a elaboração de instrumentos para a coleta de dados deve ser orientada pela teoria eleita pelo pesquisador. Dessa forma, como já mencionado, nossa pesquisa está apoiada na Teoria do Núcleo Central, complementar as TRS, e, portanto, fizemos uso de estratégias que possibilitaram o levantamento dos possíveis elementos do núcleo central e do sistema periférico das representações sociais desses alunos. Antes de prosseguirmos na apresentação dos instrumentos utilizados para coleta de dados, é importante destacar que esta pesquisa foi aceita pela coordenação do curso e, posteriormente, submetida na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade (ANEXO A).

Como já destacado, a pesquisa foi realizada em duas etapas de coleta de dados. Na primeira etapa, para o levantamento e organização dos possíveis elementos do núcleo central e do sistema periférico das representações sociais de ciência desses estudantes, organizamos o conteúdo geral, apresentando também recortes específicos de cada subgrupo que participou da pesquisa. Na segunda etapa da pesquisa, concentramos nossa atenção nos alunos iniciantes (1º semestre) e concluintes (7º semestre) do curso em questão. Desse modo, nos próximos parágrafos, serão discutidos acerca dos instrumentos escolhidos para a coleta de dados.

No que diz respeito ao conteúdo, seu levantamento pode ser realizado por meio de entrevistas. No entanto, essa técnica implica em algumas limitações, como, por exemplo, os mecanismos de controle e defesa, por isso, pode-se também utilizar outra, de preferência associativa (MAZZOTTI, 2002). Dessa maneira, para a primeira etapa da pesquisa, optamos pela utilização da Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP). A escolha dessa técnica deu-se principalmente pelo seu caráter espontâneo e por permitir a participação de maior quantidade de pessoas na pesquisa.

A organização interna da representação é, de acordo com Sá (2002), geralmente, traduzida pelo levantamento dos elementos que provavelmente formam o núcleo da representação. Assim, após a TALP, ainda na primeira etapa da pesquisa, utilizamos o recurso da hierarquização de palavras, para estudar a maior ou menor importância atribuída aos elementos mencionados. De acordo com Abric (1994) apud Sá (2002), solicitar que o participante reflita sobre sua própria produção, por meio de análise, de comparação e de hierarquização diminui, de forma significativa, a interpretação do pesquisador, tornando a análise dos dados mais fácil e pertinente. Com isso, o conteúdo e sua organização é possível determinar os possíveis elementos que compõem o núcleo

central e o sistema periférico das representações sociais.

Na segunda etapa da pesquisa, por meio de entrevistas com alguns dos alunos iniciantes e concluintes que haviam participado da etapa anterior, buscamos evidenciar os possíveis impactos da formação inicial na construção das representações sociais de ciência. Na sequência, apresentamos um quadro com as etapas da pesquisa:

Quadro 3- Etapas da Pesquisa

| <b>ETAPAS DO ESTUDO</b> | <b>1º ETAPA</b>  | <b>2º ETAPA</b>   |
|-------------------------|--|---|
| <b>OBJETIVOS</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar o conteúdo geral das representações sociais do objeto estudado;</li> <li>● Organizar a estrutura interna das representações sociais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar inferências quanto a possível contribuição do curso.</li> </ul> |
| <b>PARTICIPANTES</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 89 alunos</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 alunos iniciantes</li> <li>● 3 alunos concluintes</li> </ul>           |
| <b>COLETA DE DADOS</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Técnica de Associação Livre de Palavras e Hierarquização</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrevista</li> </ul>  |

Fonte: Própria

Nas próximas subseções explicaremos, com detalhes, cada uma das etapas do estudo.

### **3.1.1 Levantamento e Organização do Conteúdo das Representações Sociais**

As subseções 3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3 referem-se aos métodos utilizados na primeira etapa da coleta de dados da pesquisa e análise destes. A subseção 3.1.1.4 refere-se a metodologia utilizada na segunda etapa da coleta de dados dessa investigação, realizada somente com alunos iniciantes e concluintes.

### **3.1.1.1 Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) e Hierarquização**

Como já mencionado, para a primeira etapa do estudo optamos pelo uso da Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) e Hierarquização. A TALP e a Hierarquização são técnicas muito utilizadas em investigações voltadas ao estudo da estrutura das representações sociais, pois por meio delas é possível realizar uma análise que indicará os possíveis elementos constituintes do núcleo central e do sistema periférico. Esta análise, chamada de prototípica, será explicada adiante. Como, nesta etapa, o objetivo era, além de evidenciar os elementos da representação social do grupo total de estudantes, apresentar também aqueles referentes aos subgrupos, antes das questões próprias da técnica, foi necessária no instrumento de coleta uma seção para caracterizar o perfil discente. Dessa forma, além da obtenção de dados de idade e sexo, foi possível evidenciar, também, aspectos de participação em atividades acadêmicas e ano/semestre em que estes alunos se encontravam no curso.

Neste sentido, logo no início do primeiro semestre de 2019, a fim de estabelecermos contato com os estudantes de tal curso, escolhemos algumas disciplinas da grade curricular e entramos em contato com os professores responsáveis. Após a apresentação da proposta, os professores foram muito solícitos ao permitir que o convite para a participação na pesquisa fosse realizado durante suas aulas. Dessa forma, após da aprovação do Comitê de Ética, entre os dias 2 a 11 de abril, começamos a coleta de dados desta etapa, os quais foram obtidos por meio de um questionário (APÊNDICE A), voluntariamente respondido, após o aceite pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O tempo que esses licenciandos usaram para responder ao questionário foi de 20 a 30 minutos. Ressalta-se, ainda, que grande parte dos alunos convidados aceitou participar dessa etapa e se mostrou muito disposta a colaborar com a pesquisa.

Para a obtenção dos dados necessários para acessar as representações sociais dos estudantes, utilizamos três questões, as quais estavam relacionadas. A primeira questão fez uso da TALP, a qual, de acordo com Sá (2002), consiste em pedir que os participantes da pesquisa digam as palavras que lhe vêm imediatamente à mente quando lhe é apresentado um termo indutor, referente ao objeto da investigação. Pesquisas desse tipo, geralmente, solicitam a princípio, de três a cinco palavras por participante (WACHELKE; WOLTER, 2011).

Dessa forma, no questionário, foi pedido que os participantes escrevessem quatro palavras que lhe vinham à mente tendo como indutor o termo ciência. Na segunda questão, os estudantes foram orientados a classificar, hierarquicamente, as palavras evocadas, de forma que a primeira delas fosse, por eles, considerada a mais importante e a quarta, a menos importante. Por fim, na última questão os participantes justificaram a escolha das palavras, o que, de certo modo, facilita, para o pesquisador, a compreensão dos significados atribuídos a elas. As três questões expostas foram solicitadas a todos os alunos, no entanto, para os alunos do primeiro e último ano acrescentamos a questão: *“Em sua opinião, o que é Ciência? Justifique.”* Nosso objetivo com essa pergunta foi permitir que esses alunos se expressassem de forma mais aprofundada, contribuindo para a próxima etapa da pesquisa.

### **3.1.1.2 O contexto da pesquisa e seus participantes**

Os participantes desta etapa da pesquisa foram alunos regularmente matriculados em quaisquer semestres de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública, totalizando 89 alunos. Tendo em vista que o curso, em questão, oferta 30 vagas ao ano, os estudantes que aceitaram participar da pesquisa podem representar 74,17% do total de vagas oferecidas no curso, uma quantidade significativa. Como ressaltado por Pitolli (2014), um aspecto importante dessa Universidade é que ela traz um vestibular específico para a Licenciatura, portanto, trata-se de um curso independente do Bacharelado. Dessa forma, seu Projeto Pedagógico (PP) está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para formação de professores da educação básica e teve sua última reformulação em 2004, a qual foi resultado de um trabalho colaborativo de docentes e discentes. Na análise do PP deste curso, Pitolli (2014) enfatiza a importância da participação discente nesse processo, pois “[...] são eles que sentem em sua própria formação as alterações que seriam implantadas após a reformulação do PP do curso” (p.132).

É importante salientar que, devido ao fato do formado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas ter a possibilidade de atuar em atividades da mesma natureza do Bacharel em Ciências Biológicas, no documento também são consideradas as DCN responsáveis pela formação do Biólogo. Dessa forma, é pretendido que o licenciando formado nesta Instituição tenha as mesmas competências da formação específica dos bacharéis (PITOLLI, 2014). Neste sentido, apresentamos que o curso possui oito

semestres e seu PP traz que o egresso deverá possuir uma consistente formação em biologia e em educação. Desse modo, espera-se que os profissionais formados compreendam o caráter evolutivo da biologia, envolvendo seu trabalho, seus desafios epistemológicos e também suas implicações sociais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2004).

Não pretendemos analisar todo o currículo do curso, mas sim apresentar pontos que consideramos importante para o presente estudo. Neste sentido, são tidos dois grupos de conhecimentos básicos a serem abordados durante todo o curso. O primeiro deles refere-se aos conhecimentos específicos da Biologia e das Áreas de Ciências Exatas, da Terra e Humanas. O segundo refere-se aos conhecimentos específicos da Área Pedagógica (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2004).

Por já apresentarmos sua importância na formação de professores para a temática que abordamos neste estudo, vale destacar que no primeiro grupo estão inseridos os fundamentos filosóficos, sociais e metodológicos, os quais abrangem dentre outros temas, a história e filosofia da ciência. Dentre as disciplinas que englobam esse tópico está a Filosofia da Biologia, ofertada, na grade curricular do curso, no segundo semestre do primeiro ano. Portanto, pode-se notar que já no primeiro ano os alunos têm contato com disciplinas que contribuem para uma maior compreensão da ciência e que são complementadas pelas disciplinas pedagógicas que também estão presentes desde o início do curso. Sobre essas, consideramos fundamental apresentar, como destacado por Pitolli (2014), a inserção da pesquisa neste curso. De acordo com a autora, a criação das atividades de Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (PPECB) contribuíram para a melhoria da formação do professor.

Neste sentido, é importante especificar sua disposição na grade curricular do curso. Trata-se de seis disciplinas ofertadas durante a formação. O objetivo delas é oportunizar que os alunos vivenciem, por meio do desenvolvimento de projetos, o processo de pesquisa científica. Nesta perspectiva, já no início do curso, cada aluno escolhe um tema que será objeto de sua prática pedagógica e, a partir disso, desenvolvem atividades que serão avaliadas e analisadas durante todo o processo. Dessa forma, mesmo que o aluno não tenha oportunidade de desenvolver uma iniciação científica, por causa dessas disciplinas eles têm contato com a pesquisa científica. Isso é fundamental, pois a iniciação científica não pode ser o único contato que o aluno de graduação terá com a pesquisa (LÜDKE, 2005). Demo (2006) reforça ser necessário que a pesquisa faça parte

de todo processo educativo.

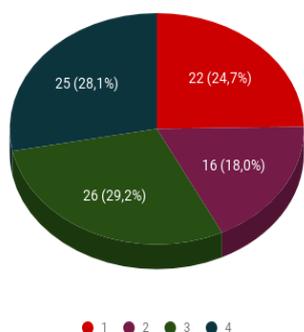
Sobre isso, é fundamental destacar a percepção dos alunos sobre essas disciplinas. Na tese de Pitolli (2014), com alunos e ex-alunos deste curso, foi possível identificar que eles atribuem a esse conjunto de disciplinas um papel fundamental, pois promovem a aproximação deles com a pesquisa e, portanto, além de contribuir para sua formação inicial, estimula o interesse pela área. Segundo Galiazzi e Moraes (2002), o educar pela pesquisa possibilita aos licenciandos o desenvolvimento de uma postura crítica que contribui na melhoria de suas competências como argumentar e questionar. Além disso, consideramos que,

O educar pela pesquisa, enquanto pressupõe, também alimenta a capacidade de entender-se incompleto, de que todo conhecimento e prática podem sempre ser aperfeiçoados. As oportunidades de aprendizagem são novos momentos para reiniciar e completar a própria formação. A partir disto o aprendiz se integra em um movimento dialético em que continuamente pode superar-se e superar seus conhecimentos e suas práticas. Também nisto está incluída a ideia de que os avanços não são lineares. Sempre há tropeços. A evolução se dá por avanços e recuos. É necessário conviver com a dúvida e a incompletude. Esta é também, em essência, a concepção de ciência subentendida no educar pela pesquisa, uma busca de um conhecimento sempre inacabado (GALIAZZI; MORAES, 2002, p. 242).

Dessa forma, algo muito importante de ser enfatizado em nosso estudo e que pode auxiliar nas discussões dos resultados obtidos é que a presença de atividades de pesquisa na formação de professores possibilita a mudança do entendimento sobre a construção do conhecimento científico, superando as concepções absolutistas de ciência e compreendendo-a como um conhecimento provisório e inacabado (GALIAZZI; MORAES, 2002).

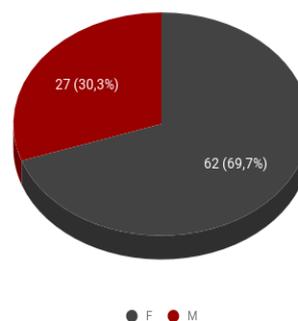
Para caracterizar os participantes utilizaremos os dados provenientes das questões que antecederam a TALP. Por meio da figura 1 é possível observar que a quantidade de alunos que participaram é similar em cada ano. Do total de alunos, temos que 22 deles estão no primeiro ano do curso, 16 estão no segundo, 26 e 25 estão respectivamente, no terceiro e quarto ano. Verificamos também que maior parte do público desta pesquisa é do sexo feminino (Figura 2), o que não é uma novidade para cursos de licenciaturas (GATTI, 2010). De acordo com Censo da Educação Superior 70,6% das matrículas em cursos de licenciaturas são do sexo feminino (BRASIL, 2018).

Figura 1- Distribuição de alunos por ano



Fonte: Própria

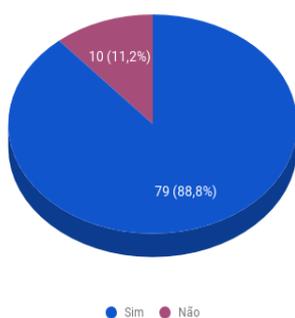
Figura 2- Perfil dos alunos por sexo



Fonte: Própria

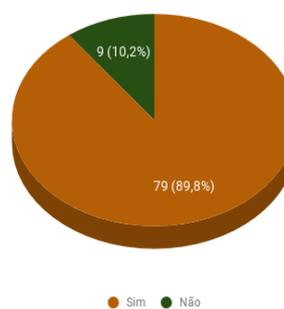
Prosseguindo, mais da metade dos estudantes tem 20 anos ou menos e a grande maioria do total dos participantes estão cursando a primeira graduação, como pode ser visto na figura 3. Em relação a querer ou não lecionar (Figura 4), os dados trazem que maior parte deles quer lecionar em algum nível (Fundamental, Médio e Superior). Um dos questionários estava sem resposta para essa questão, portanto, o total de respostas não soma 89.

Figura 3 - É sua primeira graduação?



Fonte: Própria

Figura 4- Pretende lecionar?

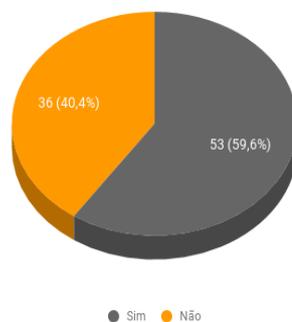


Fonte: Própria

Além disso, verificamos que dos nove alunos que não pretendem lecionar, seis deles encontram-se no primeiro ano do curso, o que pode sugerir que a formação inicial tem contribuído para que os licenciandos sigam carreira docente. Sobre essa questão, Pitolli (2014) argumenta que os participantes de sua pesquisa atribuem à prática, como os estágios e as disciplinas que proporcionam discussão e reflexão sobre suas vivências na educação básica, o desejo por ingressarem na carreira docente. O estágio supervisionado neste curso inicia-se no terceiro ano.

Em relação à participação ou não em atividades acadêmicas, pouco mais da metade dos alunos disseram que participam de alguma atividade (Figura 5). Nesta questão, pedimos que a atividade fosse especificada e, por isso, obtivemos uma variedade de respostas que se englobam desde iniciação científica até a participação de organização de eventos acadêmicos. O quadro 4 abaixo indica as atividades apresentadas em suas respectivas turmas. Alguns alunos apresentaram mais de uma atividade.

Figura 5- Participa de alguma atividade acadêmica?



Fonte: Própria

Quadro 4-Relação de atividades por ano no curso

| <b>Ano</b> | <b>Atividade (número de alunos)</b> |                                    |                     |                  |
|------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------|
| <b>1º</b>  | <b>Não (21)</b>                     | <b>Projeto Pontinha (1)</b>        |                     |                  |
| <b>2º</b>  | <b>Não (7)</b>                      | <b>PIBID (6)</b>                   | <b>Extensão (2)</b> |                  |
|            | <b>Empresa Júnior (2)</b>           | <b>Estágio (2)</b>                 | <b>IC (1)</b>       |                  |
| <b>3º</b>  | <b>Não (3)</b>                      | <b>PIBID (10)</b>                  | <b>IC (7)</b>       | <b>Monitoria</b> |
|            | <b>(3)</b>                          | <b>Semana Acadêmica da LCB (1)</b> | <b>PET (1)</b>      |                  |

|           | <b>Extensão (1)</b> | <b>Outros (2)</b>                  |
|-----------|---------------------|------------------------------------|
| <b>4º</b> | <b>Não (5)</b>      | <b>IC (7)      PET (6)</b>         |
|           | <b>Estágio (2)</b>  | <b>Semana Acadêmica da LCB (4)</b> |
|           | <b>Extensão (2)</b> | <b>Outros (3)</b>                  |

Fonte: Própria

Contudo, para manter o anonimato dos participantes ao mencionar suas respostas utilizaremos a notação *PX-Y*, onde P é participante, X é o número atribuído ao estudante, de acordo com seu subgrupo e Y é o ano que esse estudante está no curso. Por exemplo, P9-3 será usado para referirmos ao nono participante do terceiro ano.

### **3.1.1.3 Análise Prototípica ou Casa de Quatro Casas**

Nesta seção nos dedicaremos à explicação de como se dará a análise dos dados obtidos com a TALP. A análise adotada neste estudo foi a prototípica. De acordo com Wachelke e Wolter (2011), a análise prototípica é muito utilizada para traduzir dados provenientes de evocações livres de palavras numa estrutura de uma representação social. Esse tipo de análise é, portanto, conveniente, em estudos que, assim como este, partem da vertente estruturalista das representações sociais, pois possibilita o conhecimento dos elementos centrais e periféricos do objeto estudado. Ainda de acordo com os autores, é também conhecida por análise de evocações ou quatro casas. Dessa forma, para analisar os dados obtidos na primeira etapa deste estudo fizemos uso desta técnica, a qual foi desenvolvida por Pierre Vergès. Segundo Sá (2002), Vergès considera essa técnica capaz de, simultaneamente, levantar e identificar os elementos do núcleo central.

O primeiro passo para o tratamento do material foi a transcrição, em planilhas do Excel, dos dados coletados. A transcrição dos dados foi feita respeitando a hierarquia atribuída a cada evocação pelo participante. Dessa forma, cada linha da planilha correspondia a um participante, e cada coluna a uma evocação, seguindo sua hierarquia (1, 2, 3 e 4). Nesta etapa, elaboramos cinco arquivos correspondentes ao grupo total e aos quatro subgrupos de estudantes. Após isso, fizemos a releitura de todo material e, com o intuito de homogeneizá-lo, padronizamos as palavras que tinham significado em comum.

Neste sentido, escolhemos indicar a evocação que mais traduzia a similaridade dessas palavras. Como exemplos, a palavra “progresso” foi utilizada também para representar a palavra “avanço” e a palavra “experimento” foi escolhida para representar as palavras “experimentação” e “experiência”. Depois disso, cada arquivo foi submetido, separadamente, ao programa online e gratuito openEvoc 0.84 (SANT’ANNA, 2002), o qual elaborou para cada um deles uma lista, em ordem alfabética, das palavras evocadas. Também foi calculada a frequência total, a frequência em cada hierarquia e a ordem média de evocação de cada palavra, como pode ser visto no quadro 5. Todas as tabelas utilizadas no estudo encontram-se expostas nos Apêndices B-F. Esses dados foram utilizados para a construção do quadro de quatro casas. Dessa forma, nos próximos parágrafos serão descritos os procedimentos da técnica para análise desses dados.

Quadro 5- Recorte dos dados obtidos para o Grupo Geral

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b> |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Ambiente        | 3           | 1         | 1         |           | 1         | 2,33       |
| Aprendizado     | 4           | 2         | 2         |           |           | 1,5        |
| Artigo          | 3           |           | 1         |           | 2         | 3,33       |
| Biologia        | 13          | 3         | 3         | 2         | 5         | 2,69       |

Fonte: Própria

A técnica é, basicamente, a combinação da frequência (F) e da ordem média de evocação (OME), a qual neste estudo foi tida como a ordem média de importância. Desse modo, para os cálculos utilizamos a importância dada às palavras após a hierarquização feita pelos participantes e não à ordem com que foram evocadas.

Nesta direção, para ilustrar o processo de acomodação dos elementos centrais e periféricos, é necessário construir o chamado quadro de quatro casas. Assim, intuitivamente, são estabelecidos quatro espaços, os quais, de acordo com seus critérios, recebem os elementos de uma representação social. Para isso, antes de avançarmos na explicação de cada casa, é muito importante apresentarmos como estabelecemos os pontos de cortes da frequência e da ordem de evocação, mais precisamente, o que levou determinado elemento ser agrupado em determinada casa.

No que diz respeito aos pontos de corte para a determinação do quadro de quatro casas, não existe consenso entre os pesquisadores. No entanto, é possível verificar algumas tendências, como é o caso da determinação do ponto de corte da ordem de

evocação. Normalmente, em pesquisas que solicitam aos participantes a evocação de uma quantidade ímpar de palavras utiliza-se a mediana, isto é, se é solicitado 3 palavras, o ponto de corte será 2, se for 5 palavras, o ponto de corte será 3. Se o número de palavras solicitado for par, caso deste estudo, é necessário calcular a média das ordens médias de evocações somente das palavras incluídas para a análise (WACHELKE; WOLTER, 2011). Em relação ao ponto de corte da frequência, existe maior divergência, no entanto, optamos por utilizar a frequência média calculada após a retirada dos termos que foram menos evocados, pois, de acordo com Wachelke e Wolter (2011), é o procedimento original utilizado por Vèrges. De acordo com esses autores também não existe consenso em relação à frequência mínima para incluir ou não um termo na análise, dessa forma nos baseamos na pesquisa de Lima (2009), a qual utilizou o quociente da frequência total de palavras pela quantidade de palavras diferentes.

Dessa forma, para a construção do quadro de quatro casas é necessário conhecer a ordem média de evocação (importância) de cada termo evocado, frequência média e a OME média. Esses cálculos são feitos considerando-se apenas as palavras que possuem frequência igual ou maior a frequência mínima. Para os cálculos, são usadas expressões matemáticas simples, como as apresentadas a seguir (MIRANDA, 2013, p 55).

$$OME = \frac{\sum_1^n En \times n}{f} \quad (1)$$

$$fmédia = \frac{\sum_1^n f}{N} \quad (2)$$

$$OMEmédia = \frac{\sum_1^n OME}{N} \quad (3)$$

Onde, na equação 1  $En$  refere-se à quantidade de vezes que o termo foi evocado em determinada hierarquia,  $n$  corresponde a hierarquia, 1, 2, 3 e 4 e o  $f$  à frequência daquele termo. Na equação 2 e 3  $N$  representa o número total de termos incluídos na análise. Dessa forma, acomodamos as palavras de acordo com quadro de quatro casas (Quadro 6).

Quadro 6- Construção do quadro de quatro casas.

| <b>Núcleo Central</b>   | <b>1º Periferia</b>  |
|---|--|
| <b>Frequência <math>\geq</math> Frequência Média<br/>OME &lt; OME média</b> | <b>Frequência <math>\geq</math> Frequência Média<br/>OME <math>\geq</math> OME média</b> |
| <b>Zona de Contraste</b>  | <b>2º Periferia</b>  |
| <b>Frequência &lt; Frequência Média<br/>OME &lt; OME média</b>              | <b>Frequência &lt; Frequência Média<br/>OME <math>\geq</math> OME média</b>              |

Fonte: Adaptado de Vogel (2016)

Segundo Vogel (2016), as palavras que são prontamente evocadas, logicamente, condizem àquelas que estão mais fortemente ligadas ao grupo, enquanto as menos evocadas são, coletivamente, menos acessíveis. Podemos inferir, ainda, que quando um indivíduo ao se deparar com o termo indutor evoca uma palavra mais rapidamente, ou num processo de hierarquização a coloca na primeira posição, essa palavra tem maior importância para ele, o inverso é verdadeiro para os elementos menos importantes. Dessa forma, de acordo com Sá (2002), é coerente interpretar que o quadrante superior tem maior probabilidade de acomodar os elementos constituintes do núcleo central da representação, pois ele apresenta os elementos que foram evocados mais vezes e tiveram uma ordem de evocação menor. As demais zonas, segundo Wachelke e Wolter (2011), correspondem aos elementos mais suscetíveis de formarem a periferia da representação.

Ao lado do quadrante do núcleo central fica a primeira periferia e, abaixo, nos quadrantes inferiores, esquerdo e direito, são alocados os elementos que estão, respectivamente, na zona de contraste e segunda periferia (VOGEL, 2016). Desse modo, os elementos que ficam na primeira periferia são os com alta frequência e alta ordem de evocação. De acordo com Wachelke e Wolter (2011), alguns desses elementos podem ser considerados centrais para alguns autores. Os termos que foram evocados prontamente, no entanto, obtiveram pouca frequência, formam a zona de contraste e, segundo Hilger, Stipcich e Moreira (2017), participam do núcleo central de algumas pessoas do grupo.

Por fim, os termos que possuem frequências baixas e são evocados mais tardiamente são encontrados na segunda periferia.

### 3.1.2 Entrevista

Esta etapa da pesquisa tem função complementar aos dados obtidos com o quadro de quatro casas, especialmente no sentido de possibilitar a construção de inferências quanto aos possíveis impactos/contribuições do curso nas representações sociais de ciência desses estudantes. A escolha por limitar as entrevistas aos iniciantes e concluintes dá-se pelo fato de serem os extremos do curso e, portanto, apesar de estarem sob influências de diferentes fatores, o primeiro subgrupo diferencia-se do último por estar a menos tempo em contato com a formação inicial. Desse modo, para a realização das entrevistas contamos com a participação de seis alunos, sendo três iniciantes e três concluintes, os quais também haviam participado do momento anterior de coleta de dados.

Segundo, Ludke e André (2012), como assim pretendemos, a entrevista pode permitir que sejam realizados aprofundamentos de aspectos que foram levantados por outras técnicas, como por exemplo, o questionário. Além disso, as autoras expõem que, ao contrário de outros instrumentos, a entrevista possibilita correções e esclarecimentos, os quais são importantes para a obtenção das informações necessárias. Desse modo, no presente estudo, optou-se pela realização de entrevista semiestruturada, a qual foi orientada, principalmente, pelas informações contidas nos questionários dos participantes e também daquelas obtidas por meio da análise da TALP.

O convite para a participação nesse momento da pesquisa foi realizado por meio do e-mail descrito pelos alunos no questionário da primeira etapa. Como o único critério para participar da entrevista era ser aluno do 1º ou 4º ano, os convites foram realizados em blocos de dez alunos, seguindo a notação atribuída a cada um deles na primeira etapa do estudo. Dessa forma, primeiramente foram convidados P1-1 a P10-1 e P1-4 a P10-4 e, assim sucessivamente, até o momento em que o número de participantes iniciantes fosse igual ao número de participantes concluintes ou vice-versa.

Assim, participaram da entrevista os alunos P3-1, P6-1 e P18-1, do primeiro ano e os alunos P4-4, P5-4 e P8-4, do quarto ano, o que, para fins mais didáticos, no momento de análise, serão nomeados como iniciantes (1, 2, 3) e concluintes (1, 2, 3). As entrevistas foram individuais e realizadas em uma das salas do Departamento de Metodologia de

Ensino da Universidade. Salienta-se que todos os estudantes compareceram no dia e horário combinado, não sendo necessário remarcar nenhuma das entrevistas. Todas as entrevistas foram realizadas entre o final do mês de outubro ao mês de novembro de 2019, com o tempo médio de 15 minutos. No início de cada entrevista foram expostos os objetivos da pesquisa, em especial dessa etapa, sendo, após isso, feita a solicitação para a gravação. Todos os participantes, gentilmente, aceitaram que a entrevista fosse gravada em áudio.

Para a análise dos dados obtidos nos baseamos em aspectos da análise de conteúdo de Bardin (1977). Dessa forma, após a realização de todas as entrevistas, foi realizada a preparação do material, isto é, todas as entrevistas foram integralmente transcritas. Desse modo, o material obtido foi submetido a uma leitura inicial a qual forneceu contato geral da pesquisadora com os dados e também apreensões de aspectos importantes para a pesquisa. É preciso salientar ainda que, já neste primeiro contato, como destacado anteriormente, procuramos por episódios que pudessem, de alguma forma, corroborar ou não os resultados obtidos na etapa anterior.

Desse modo, o tratamento do material obtido com as entrevistas foi orientado, inicialmente, pela escolha de unidades de registro onde optou-se pelas unidades temáticas ou temas. Segundo Bardin (1977, p.105), “[...] o tema é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado [...]. O texto pode ser recortado em ideias constituintes, em enunciados e em proposições portadores de significações isoláveis”. O próximo passo foi o processo de categorização, onde as unidades de registros foram agrupadas em categorias referentes a temas comuns. Dessa forma, as categorias de análises elencadas a partir das entrevistas, tendo em vista de que (quais) forma(s) a formação inicial pode colaborar, de acordo com os alunos entrevistados, para a construção das representações sociais que possuem de ciência, foram: 1) LCB/Disciplinas Curriculares e 2) Atividades extracurriculares/Eventos, sobre as quais será abordado com detalhes na seção posterior.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo, serão apresentados os resultados do presente estudo. Dessa forma, dividimos a discussão em duas seções. Enquanto, na primeira, seção 4.1, abordamos a estrutura interna e o conteúdo das representações sociais envolvendo todos os participantes da pesquisa, na segunda, seção 4.2, realizamos o estudo comparativo entre as representações dos alunos iniciantes e concluintes, apresentando inferências quanto a contribuição do curso, e, posteriormente, discutimos os dados obtidos por meio de entrevista realizada com estudantes do primeiro e do último ano do curso, de modo a compreender os possíveis impactos/contribuições do curso nas representações sociais de ciência desses alunos na percepção desses próprios estudantes, complementando, assim, a análise dos dados obtidos com o quadro de quatro casas, discutidos no tópicos 4.1 e 4.2.1.

Cabe ressaltar que a interpretação dos dados obtidos é trazida num movimento de diálogo com o referencial teórico em que essa pesquisa está embasada, de forma crítica, tendo em vista a questão de pesquisa e os objetivos delineados.

### **4.1 Levantamento e Organização do Conteúdo das Representações Sociais**

Nesta seção, abordamos, primeiramente, os resultados obtidos com análise do quadro de quatro casas para o grupo geral de participantes. Após isso, fazemos recortes dos subgrupos específicos referentes aos alunos do 1º, 2º, 3º e 4º anos. Dessa forma, será apresentada a estrutura interna das representações sociais de cada grupo mencionado, realizando-se um diálogo entre os elementos identificados, trechos de escritas dos alunos presentes nos questionários e o referencial teórico da investigação.

#### **4.1.1 Estrutura Interna das Representações Sociais de Ciência do grupo geral de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**

Por meio dos 89 estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foi levantado um total de 356 termos, dos quais 112 eram diferentes. Dessa forma, a partir dos critérios mencionados, anteriormente, calculamos a frequência mínima para a inclusão das palavras que fariam parte da construção do quadro de quatro casas e obtivemos um valor aproximado de 3. Portanto, foram descartadas todas as palavras que

tinham frequência inferior a esse valor. Após a seleção das palavras que atendiam a esse critério, obtivemos um grupo de 30 elementos, os quais foram organizados no quadro de quatro casas demarcado pelos pontos de corte 8,67 e 2,55 que correspondem, respectivamente, às médias da frequência e da ordem média de evocação (Quadro 7). Os elementos identificados e alocados nesse quadro nos revelam cada qual com sua especificidade, como esses alunos representam a ciência.

Quadro 7- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Grupo Geral (n=89)

| <b>Núcleo Central</b>    | <b>F ≥ 8,67</b>   | <b>OME &lt; 2,55</b> | <b>1º Periferia</b> | <b>F ≥ 8,67</b>    | <b>OME ≥ 2,55</b> |
|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Pesquisa                 | 33                | 2,45                 | Experimento         | 25                 | 2,60              |
| Conhecimento             | 29                | 1,86                 | Biologia            | 13                 | 2,69              |
| Estudo                   | 16                | 1,69                 | Vida                | 12                 | 2,75              |
| Progresso                | 10                | 2,40                 | Método              | 11                 | 2,55              |
| Cientista                | 9                 | 2,44                 | Tecnologia          | 11                 | 3,73              |
|                          |                   |                      | Ensino              | 9                  | 2,56              |
| <b>Zona de Contraste</b> | <b>F &lt; 8,6</b> | <b>OME &lt; 2,53</b> | <b>2º Periferia</b> | <b>F &lt; 8,67</b> | <b>OME ≥ 2,55</b> |
| Teoria                   | 8                 | 2,25                 | Evolução            | 5                  | 2,80              |
| Educação                 | 7                 | 1,86                 | Inovação            | 5                  | 2,60              |
| Descoberta               | 5                 | 2,00                 | Natureza            | 5                  | 2,80              |
| Reflexão                 | 5                 | 2,20                 | Escola              | 4                  | 3,25              |
| Mutável                  | 5                 | 2,00                 | Artigo              | 3                  | 3,33              |
| Curiosidade              | 4                 | 2,00                 | Explicação          | 3                  | 3,00              |
| Aprendizado              | 4                 | 1,50                 | Laboratório         | 3                  | 3,67              |
| Hipótese                 | 4                 | 2,50                 | Raciocínio          | 3                  | 2,67              |
| Ambiente                 | 3                 | 2,33                 | Sociedade           | 3                  | 3,00              |
|                          |                   |                      | Teste               | 3                  | 3,00              |

Fonte: Própria

A partir do quadro 7, temos que no primeiro quadrante, local mais provável de estarem os elementos do núcleo central, encontram-se *pesquisa, conhecimento, estudo, progresso e cientista*. Na primeira periferia *experimento, biologia, vida, método, tecnologia e ensino*, os quais, para alguns autores, pela alta frequência, também podem ser considerados possíveis elementos do núcleo central. *Educação, teoria, descoberta, reflexão, mutável, curiosidade, aprendizado, hipótese e ambiente* ficaram na zona de contraste e *evolução, inovação, natureza, escola, artigo, explicação, laboratório, raciocínio, sociedade e teste* compuseram a segunda periferia. A partir disso, podemos notar que os elementos que não fazem parte do núcleo central, como evidenciado por Abric (2000), apresentam maior diversidade, o que é justificado pela sensibilidade a

mudanças.

Dentre os elementos que possivelmente ocupam o quadrante do núcleo central, *pesquisa* aparece com uma frequência expressiva em relação aos demais. Logo após, temos dois elementos que, de certo modo, estão estritamente relacionados à *pesquisa*, *conhecimento* e *estudo*. *Progresso e cientista*, também ligados à *pesquisa*, aparecem com frequências inferiores, mas também indicam, de acordo com Abric (2000), a natureza e a relação que os participantes possuem com o objeto representado.

Dessa forma, antes de apresentarmos um estudo mais aprofundado de cada um dos possíveis elementos do núcleo central, é importante ressaltar que quatro desses elementos, *conhecimento*, *pesquisa*, *desenvolvimento (progresso)* e *estudo* também foram identificados como elementos centrais numa pesquisa que investigou as representações sociais sobre ciência de consumidores de vulgarização científica e ainda, *conhecimento*, *pesquisa* e *estudo* nas representações de não consumidores (SÁ, 2002).

A presença do elemento *pesquisa* no núcleo central das representações sociais desses estudantes pode demonstrar que o grupo geral considera que a ciência é realizada por meio dela. Esse elemento é tido por eles como fundamental, pois como destacado por um dos participantes, a *pesquisa* “*contribui com a formação da ciência e é um processo essencial dela*” P2-1, outro, ainda, reforça que ela “*é necessária para a continuidade da ciência*” P22-1. Portanto, é perceptível a presença de palavras, tais como *essencial* e *necessária*, que indicam a impossibilidade, na visão dos licenciandos, de existir ciência sem *pesquisa*.

Nesta direção, é importante ressaltar que, no contexto atual, de perseguição a ciência brasileira e o consequente cortes de financiamento a pesquisas científicas, ter *pesquisa* como possível elemento do núcleo central das representações sociais de ciência desses alunos, requer considerar que qualquer ataque a ela pode significar aos estudantes o fim do desenvolvimento científico, pois além do que já foi mencionado, “*é através dela que se desenvolvem novos processos de descoberta e novas tecnologias essenciais*” P4-1. Essa justificativa, ainda, nos apresenta outro aspecto interessante, pois revela os possíveis atributos de uma *pesquisa* científica ou o que dela resulta.

A *pesquisa* é, então, responsável pelas descobertas e pela elaboração de novas tecnologias. Sabendo que esta visão também foi utilizada para justificar outro elemento do núcleo central do grupo geral, suscita a discussão sobre a própria concepção de

produção científica ou, ainda, qual tipo de produção teria mais relevância para o desenvolvimento científico.

Atualmente, esse debate tem sido recorrente e, portanto, consideramos fundamental que os cursos de formação inicial reforcem as especificidades e a importância de cada área do conhecimento, pois como discutido por Sousa (2006), é errado restringir o conhecimento científico àquele produzido em laboratório, sendo necessário também considerar os conhecimentos provenientes das Ciências Humanas que possuem o mesmo respeito e validade. Dessa forma, entendemos que a pesquisa não se restringe ao desenvolvimento de tecnologias, mas como afirmado por Luna (1997, p.5), trata-se de um conhecimento novo, o qual não requer necessariamente a produção de tecnologias, mas “[...] preenche uma lacuna importante no conhecimento disponível em uma determinada área do conhecimento”.

É possível compreender também que a pesquisa é caracterizada por ser “*um meio para que os cientistas se embasem em outros pesquisadores e tentem fomentar suas hipóteses*” P1-2. Nesta concepção a pesquisa se concretiza no diálogo com o conhecimento vigente e, por isso, sabe o que é ou não relevante de ser investigado. Nesta questão, também é evidenciado o caráter coletivo do trabalho científico, o que vai de encontro à visão individualista de ciência, uma das concepções equivocadas mais recorrentes na literatura e nos discursos de professores (GIL-PÉREZ et al., 2001).

O segundo elemento do núcleo central é *conhecimento*, o único elemento que se encontra na mesma região tanto no grupo geral de estudantes como em seus subgrupos, que serão apresentados na próxima subseção. A presença constante deste termo no núcleo central de todos os grupos estudados provavelmente tem relação à origem da palavra ciência, que do latim *scientia*, significa conhecimento.

Dessa forma, entende-se que o conhecimento “[...] *gera/busca*” P3-3 a ciência, isto é, para que ela seja gerada é exigido “[...] *conhecimento de quem atua*” P7-1 e para que ela seja um processo de busca é necessário, além de conhecer: “[...] *produzir e propagar o conhecimento*” P2-1. Martins (2006, p.12) destaca que isto é importante, pois somente a comunicação do conhecimento obtido permite que as ideias sejam “[...] aperfeiçoadas, através de debates e críticas [...]”, proporcionando um conhecimento mais elaborado.

Em continuidade e reforçando os papéis dos elementos anteriores, o termo

*estudo* aparece na terceira posição do núcleo central. Esse elemento estabelece que o desenvolvimento da ciência “[...] *depende de estudo* [...]” P16-3, o qual, como identificado também nas justificativas para o elemento *pesquisa*, abrange o “*estudo das tecnologias* [...]” sendo que “*o foco principal é o avanço da sociedade*” P14-1. Essa justificativa abre margens para a discutirmos o próximo elemento do núcleo central.

O quarto elemento mais frequente e importante para os licenciandos é *progresso*. A menção desse termo, ao mesmo tempo em que pode nos levar a interpretar a ciência de forma linear e cumulativa, pode atribuir a ela um status salvacionista. Como podemos verificar na justificativa “[...] *a ciência trouxe uma melhoria na vida das pessoas, além de ser o motivo do progresso da sociedade moderna*” P20-1, apesar de ser uma justificativa coerente, não é ampla e pode apresentar uma visão ingênua da ciência.

Auler e Delizoicov (2001) resgatam que a concepção tradicional de progresso reforça a crença de que a ciência e a tecnologia podem solucionar todos os problemas, contribuindo para o bem-estar da sociedade. Contudo, de acordo com os autores, considerar isso é também propagar a neutralidade científica, esquecendo-se, como destacado com Gil-Pérez et al (2001, p.133), “as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade”. Outras pesquisas também evidenciam a presença constante dessas visões, como no estudo realizado por Freitas e Reis (2011, p.700) sobre representações sociais de ciência em que foram identificadas visões científicistas, dentre elas “a ciência como produtora de todos os benefícios e mudanças da sociedade” e a “melhora linear e progressiva (da sociedade pela ciência) ”.

No entanto, dentre os alunos que evocaram essa palavra, um deles admitiu ser “*um tanto positivista* [...] *me arrependo de ter escolhido esse termo*” P6-4. Desse modo, percebe-se que, mesmo que ambas as justificativas sejam aceitáveis, a segunda apresenta indícios de uma compreensão mais ampla sobre a construção do conhecimento científico, pois, apesar de ter escolhido essa palavra, sabe que ela pode se referir, erroneamente, ao crescimento linear da ciência. O objetivo dessa etapa não é fazer comparações entre os subgrupos, no entanto, é interessante observar as diferenças, nas justificativas de um mesmo termo, verificadas entre dois alunos que estão iniciando e concluindo o curso.

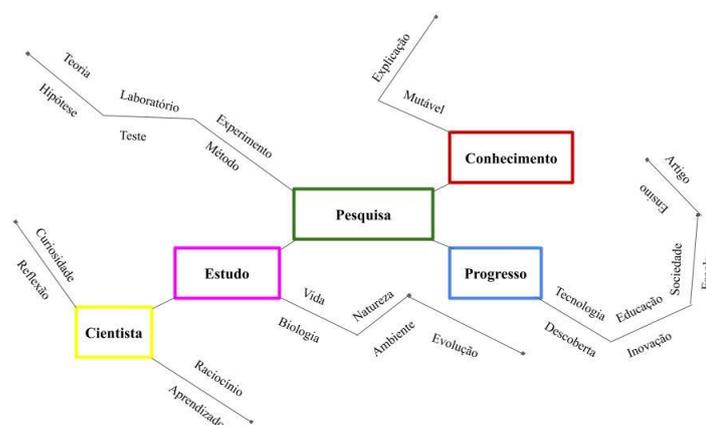
Finalizando a discussão dos possíveis elementos do núcleo central, temos o elo que permite a concretização de todos os elementos evidenciados nesta região das representações sociais do grupo geral de estudantes: o *cientista*, considerado “*o sujeito que faz a ciência*” P21-1. Como justificado por um dos licenciandos, a figura dos

cientistas torna-se fundamental “*porque sem eles a ciência não seria como é, sem eles não teriam pesquisas e disseminação dos conhecimentos adquiridos*” P12-2.

Sobre essa relação, Demo (2006, p.33) nos apresenta que, “[...] o cientista não é ente desencarnado, mesmo que se traveste de neutro, mas animal político sempre. A ciência tem sempre a marca de seu construtor, que nela não só retrata a realidade, mas igualmente a molda do seu ponto de vista”. Neste sentido, uma das justificativas para esse elemento traz: “*como a ciência é uma produção humana, escolhi “cientista” e também, pela imagem “fictícia” que se tem dessa pessoa*” P22-4. A imagem fictícia ressaltada pela aluna pode estar associada ao imaginário social do cientista como um ser humano livre de influências externas e internas.

Em resumo, os elementos aqui discutidos fazem parte, de acordo com Campos (2003, p.22), de “um subconjunto de elementos em torno do qual as representações sociais são organizadas” e, dessa forma, são responsáveis pelo significado da representação. Abric (2003) completa que o núcleo central é resistente a mudanças, pois qualquer modificação no núcleo central resulta na transformação de uma representação. Por outro lado, apresenta que o sistema periférico é mais flexível, isto é, “se o núcleo central constitui de algum modo, a cabeça ou o cérebro da representação, o sistema periférico constitui o corpo e a carne” (ABRIC, 2003, p.38), sendo, portanto, mais coerente com o contexto imediato que o indivíduo está inserido (ABRIC, 2000). Esses últimos serão, portanto, discutidos adiante, quando apresentarmos os elementos referentes a cada subgrupo, no entanto, propomos as possíveis relações entre os elementos centrais e periféricos, conforme apresentado na figura 6.

Figura 6- Possíveis relações entre os elementos centrais e periféricos da Representação Social



Fonte: Própria

A fim de compreendermos como esses elementos também podem estar relacionados, direta ou indiretamente, às dimensões da ciência integral, buscamos realizar o agrupamento dos elementos encontrados nas representações sociais de ciência dos estudantes. Para isso, foram identificadas características que pudessem ter relação com os aspectos de tais dimensões. No entanto, é importante salientar que não foi possível relacionar todos os elementos às dimensões da ciência integral, isto é, elementos referentes aos processos que geram o conhecimento científico, como apresentado no quadro 8. Dentre os que não puderam ser agrupados e que não se relacionam aos processos, parte deles estão vinculados, de acordo com as justificativas dos estudantes, aos campos de estudo da ciência (*vida, natureza, biologia, ambiente e evolução*), aos seus produtos (*descoberta, progresso, tecnologia, e inovação*) e à sua difusão (*educação, escola e ensino*).

Quadro 8- Agrupamento dos elementos da RS do grupo geral

| Dimensão Observacional  | Dimensão Conceitual  | Dimensão Sociocultural | Produtos                            | Campo de Estudo                                      | Difusão da Ciência           |
|---|--|------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|
| Descoberta<br>Estudo<br>Experimento<br>Hipótese<br>Laboratório<br>Método<br>Pesquisa<br>Teoria<br>Teste | Aprendizado<br>Conhecimento<br>Cientista<br>Curiosidade<br>Explicação<br>Mutável<br>Raciocínio<br>Reflexão | Artigo<br>Sociedade    | Inovação<br>Progresso<br>Tecnologia | Ambiente<br>Biologia<br>Evolução<br>Natureza<br>Vida | Educação<br>Ensino<br>Escola |

Fonte: Própria

Desse modo, na dimensão observacional, agrupamos os elementos que consideramos estar relacionados aos aspectos metodológicos da prática científica como pesquisa, estudo, experimento, método, teoria, teste, hipótese e laboratório. Na dimensão conceitual, foram distribuídos os elementos que podem remeter aos padrões de raciocínio, como conhecimento, explicação, reflexão e raciocínio, às dimensões históricas, referente ao elemento mutável, e às dimensões humanas, representada por cientista, curiosidade e aprendizado. Na dimensão sociocultural, nesse caso, refere-se aos elementos artigo, representando o aspecto vinculado à comunicação e ao elemento sociedade indicando as

possíveis influências desta no processo de produção científica.

A partir do quadro 8, percebe-se, portanto, que dentre os elementos que formam a representação social de ciência desses estudantes, 19 deles, podem, de certa forma, estar relacionados aos processos de produção do conhecimento científico. Isso significa dizer que dentre os elementos que formam a representação social de ciência desses estudantes, mais de 50% deles, de alguma forma, estão associados aos processos envolvidos na atividade científica. Ainda, nessa perspectiva, foi possível constatar maior variedade de elementos que envolvem os aspectos observacionais e conceituais da ciência. Isso pode ser justificado pelo fato dos aspectos sociais serem muitas vezes ignorados em discussões sobre ciência.

Na próxima subseção, apresentamos os elementos das representações sociais de ciência dos subgrupos que participaram da pesquisa, descrevendo suas respectivas estruturas internas e priorizando a descrição dos elementos das representações dos alunos iniciantes e concluintes do curso.

#### **4.1.2 Estrutura Interna das Representações Sociais de Ciência dos subgrupos de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**

Para a construção do quadro de quatro casas dos subgrupos foi considerado apenas os termos que foram evocados duas ou mais vezes<sup>1</sup>. Dessa forma, começaremos pelos alunos iniciantes. Antes, é importante salientar que a coleta de dados foi realizada, em abril, quando esse grupo estava a menos de um mês no curso em questão e, por isso, dentre os alunos participantes da pesquisa, são os que menos tiveram contato com discussões abordadas no curso e também com atividades proporcionadas no ambiente universitário. Dessa forma, compreendemos que os elementos identificados podem estar mais relacionados ao ensino básico que ao contexto da formação inicial.

Após o tratamento dos dados, conforme visto nos procedimentos metodológicos, foi possível obter 16 elementos que formam a representação social deste grupo (Quadro 9). Como já relatado, o quadro de quatro casas traz mais que os elementos formadores das representações sociais, aponta a sua estrutura interna, onde cada quadrante traz uma informação sobre a representação do grupo.

---

<sup>1</sup> As palavras que tiveram frequência igual a 1 em seus respectivos subgrupos são apresentadas no Apêndice G.

Quadro 9- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Primeiro Ano (n= 22)

| <b>Núcleo Central</b>    | <b>F ≥ 4</b>    | <b>OME &lt; 2,43</b> | <b>1º Periferia</b> | <b>F ≥ 4</b>    | <b>OME ≥ 2,43</b> |
|--------------------------|-----------------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Conhecimento             | 6               | 1,67                 | Pesquisa            | 16              | 2,44              |
| Estudo                   | 6               | 1,83                 | Biologia            | 4               | 3,25              |
| Vida                     | 4               | 2,00                 | Tecnologia          | 4               | 4,00              |
| Experimento              | 4               | 2,00                 |                     |                 |                   |
| <b>Zona de Contraste</b> | <b>F &lt; 4</b> | <b>OME &lt; 2,43</b> | <b>2º Periferia</b> | <b>F &lt; 4</b> | <b>OME ≥ 2,43</b> |
| Cientista                | 3               | 1,67                 | Inovação            | 3               | 3,00              |
| Progresso                | 2               | 1,50                 | Prática             | 2               | 3,50              |
| Descoberta               | 2               | 2,00                 | Química             | 2               | 4,00              |
| Ensino                   | 2               | 2,00                 |                     |                 |                   |
| Lógica                   | 2               | 2,00                 |                     |                 |                   |
| Método                   | 2               | 2,00                 |                     |                 |                   |

Fonte: Própria

Os possíveis elementos do núcleo central das representações sociais de ciência dos alunos iniciantes são *conhecimento*, *estudo*, *vida* e *experimento*. Sendo dois deles, estudo e experimento, explicitamente, relacionados à prática científica. Os dois primeiros elementos já faziam parte do núcleo central do grupo geral de estudantes.

No geral, os alunos do primeiro ano enfatizam a importância do estudo na produção do conhecimento científico. Ainda no núcleo central, *vida* e *experimento*, aparecem com as maiores ordens de evocações, sendo, dentre os elementos do núcleo central, as palavras evocadas mais tardiamente. Por meio das justificativas para o elemento vida é possível compreender que os alunos entendem a ciência como o estudo da vida, assim como afirmado por P5-1 “[...] a ciência, de modo geral, aborda sobre isso”. Além disso, como esse elemento está alocado no núcleo central, e o curso em questão aborda essa temática, existe a possibilidade de ele ter sido importante para a própria escolha do curso em questão.

Por sua vez, o elemento *experimento* é utilizado para evidenciar sua importância na validação do conhecimento, a qual, segundo os alunos, é realizada por meio de testes e provas, como representado pelas justificativas “*testar se o que foi pesquisado é válido*” P18-1 e “*visto que as ciências precisam de ser provadas, é necessário a experiência*” P19-1. Sobre essa última justificativa, Moura (2014) traz que já existe consenso em relação à impossibilidade de prova na ciência. No entanto, a presença do elemento *experimento* no núcleo central das representações desses estudantes parece estar

associado à confiabilidade do conhecimento.

Para uma maior compreensão das representações dos alunos iniciantes, direcionamos nosso olhar aos seus elementos periféricos. Desse modo, na primeira periferia foram alocados os elementos *pesquisa*, *biologia* e *tecnologia*. Neste quadrante, constatamos que o elemento *pesquisa* foi o mais frequente dentre todos os elementos da representação, no entanto devido a sua ordem média de evocação não faz parte do núcleo central. Neste contexto, é importante salientar que alguns pesquisadores da área entendem que devido à saliência de alguns elementos, é possível serem identificados elementos centrais na primeira periferia (WACHELKE; WOLTER, 2011).

Os elementos *cientistas*, *progresso*, *descoberta*, *ensino*, *lógica* e *método* ocupam a zona de contraste da representação desse grupo. Sobre esses elementos, consideramos importante destacar a presença de *descoberta*, *lógica* e *método* que em conjunto podem ser derivados de um ensino focado na ciência exata e infalível, muito comum na educação básica. Isso é reforçado por Gil Pérez (2002), o qual apresenta que uma das visões equivocadas de professores de ciências está relacionada ao fato de atribuírem a ciência uma imagem rígida, a qual é realizada por meio de etapas ignorando a presença da criatividade, da tentativa e da dúvida, como é destacado nas justificativas dos participantes: “*O estudo na maioria das ciências (exatas) requer raciocínio lógico*” P16-1 “*[...] para isso é utilizado um método pré-descrito*” P3-1.

Neste sentido, segundo Silva e Bagdonas (2013), embora os argumentos científicos se apoiem nos princípios da razão lógica, em defesa de uma postura não extrema sobre a ciência, é necessário considerar que fatores “irracionais” também influenciam a prática científica. Dessa forma, considerando todos os elementos do quadro 6, não é possível encontrar elementos que estabeleçam uma postura intermediária sobre ciência, o que pode indicar a ausência do contato com discussões neste sentido.

Os elementos da segunda periferia, *inovação*, *prática* (aplicação) e *química*, revelam os elementos mais periféricos da representação social desse grupo. Enquanto, os elementos *inovação* e *prática* referem-se aos possíveis produtos da ciência, a presença do elemento *química* está relacionada ao campo de estudo.

Dentre os elementos da representação social deste grupo, foi possível identificar alguns aspectos que podem estar relacionados às dimensões da ciência integral. Os elementos são: conhecimento, estudo, experimento, pesquisa, método, lógica e cientista

(Quadro 10).

Quadro 10- Elementos da Representação Social agrupados nas dimensões da Ciência Integral (1º Ano)

| <b>Região da RS</b> | <b>Dimensão Observacional</b> | <b>Dimensão Conceitual</b> | <b>Dimensão Sociocultural</b> |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Núcleo Central      | Estudo<br>Experimento         | Conhecimento               | _____                         |
| 1º Periferia        | Pesquisa                      | _____                      | _____                         |
| Zona de Contraste   | Método                        | Cientista<br>Lógica        | _____                         |
| 2º Periferia        | _____                         | _____                      | _____                         |

Fonte: Própria

Tendo em vista que muitos elementos se repetem, e que nesse estudo damos ênfase aos extremos do curso, abordamos os subgrupos do segundo e terceiro ano juntamente, procurando evidenciar elementos que consideramos importantes nesta discussão. Na estrutura interna das representações sociais desses grupos foi possível identificar 15 e 21 elementos apresentados, respectivamente, nos quadros 11 e 12. Por meio deles, é possível perceber que, assim como no primeiro ano, o elemento conhecimento também está no núcleo central desses grupos. Além disso, é percebido a presença de elementos relacionados às dimensões humanas, como a figura do *cientista*, no segundo ano, e, *reflexão*, no terceiro ano.

Na zona de contraste do segundo e terceiro ano, destacamos um elemento que não foi identificado nas representações sociais dos alunos iniciantes, o elemento *mutável*. Dessa forma, esse elemento significa a compreensão de que a ciência não é estática, ou seja, ela não é inquestionável, como justificado, “[...] *não existe verdade absoluta na ciência*” P15-2 e, por isso, “*uma teoria científica deve ser possível de falsear, e refutar*” P13-3. Sobre isso, Demo (1941) afirma que a discutibilidade é um critério importante para delimitar a ciência, pois somente o que é discutível pode ser considerado científico. Na segunda periferia e na zona de contraste, respectivamente, do segundo e do terceiro ano, o elemento *teoria* também é novo em relação ao primeiro grupo de estudantes.

Quadro 11- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Segundo Ano (n= 16)

| <b>Núcleo Central</b>    | <b>F ≥ 2,9</b>    | <b>OME &lt; 2,48</b> | <b>1º Periferia</b> | <b>F ≥ 2,9</b>    | <b>OME ≥ 2,48</b> |
|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Conhecimento             | 5                 | 1,60                 | Experimento         | 7                 | 3,14              |
| Biologia                 | 4                 | 2,00                 | Pesquisa            | 3                 | 3,00              |
| Cientista                | 4                 | 2,25                 | Tecnologia          | 3                 | 3,67              |
| <b>Zona de Contraste</b> | <b>F &lt; 2,9</b> | <b>OME &lt; 2,48</b> | <b>2º Periferia</b> | <b>F &lt; 2,9</b> | <b>OME ≥ 2,48</b> |
| Mutável                  | 2                 | 1,50                 | Teoria              | 2                 | 3,00              |
| Aprendizado              | 2                 | 1,50                 | Vida                | 2                 | 2,50              |
| Curiosidade              | 2                 | 1,50                 | Método              | 2                 | 3,00              |
| Natureza                 | 2                 | 2,00                 | Explicação          | 2                 | 3,00              |
|                          |                   |                      | Evolução            | 2                 | 3,50              |

Fonte: Própria

Quadro 12- Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Terceiro Ano (n= 26)

| <b>Núcleo Central</b>    | <b>F ≥ 3,8</b>    | <b>OME &lt; 2,6</b> | <b>1º Periferia</b> | <b>F ≥ 3,8</b>    | <b>OME ≥ 2,6</b> |
|--------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Conhecimento             | 13                | 1,85                | Método              | 6                 | 2,83             |
| Pesquisa                 | 8                 | 1,88                | Ensino              | 5                 | 3,00             |
| Educação                 | 4                 | 2,25                | Experimento         | 5                 | 2,60             |
| Reflexão                 | 4                 | 2,50                | Progresso           | 5                 | 2,60             |
| <b>Zona de Contraste</b> | <b>F &lt; 3,8</b> | <b>OME &lt; 2,6</b> | <b>2º Periferia</b> | <b>F &lt; 3,8</b> | <b>OME ≥ 2,6</b> |
| Estudo                   | 3                 | 1,33                | Sociedade           | 3                 | 3,00             |
| Hipótese                 | 2                 | 2,00                | Tecnologia          | 3                 | 3,67             |
| Raciocínio               | 2                 | 2,50                | Biologia            | 3                 | 4,00             |
| Descoberta               | 2                 | 2,50                | Artigo              | 2                 | 3,00             |
| Mutável                  | 2                 | 2,50                | Ambiente            | 2                 | 3,00             |
| Teoria                   | 2                 | 2,50                | Teste               | 2                 | 3,00             |
|                          |                   |                     | Laboratório         | 2                 | 3,50             |

Fonte: Própria

Já para os alunos concluintes do curso (Quadro 13), os elementos mais importantes e que possivelmente formam o núcleo central das representações sociais do grupo são *experimento*, *estudo*, *conhecimento* e *teoria*. O elemento *experimento* aparece com a maior frequência em relação aos demais e é considerado por eles uma etapa fundamental para a construção do conhecimento científico, por exemplo, para “[...] formular modelos que expliquem o natural” P16-4 e “[...] para formular hipóteses e testá-las [...]” P4-4.

Quadro 13 - Quadro de quatro casas de evocações para o termo indutor “Ciência” dos alunos do Quarto Ano (25)

| Núcleo Central F $\geq$ 3,5 OME < 2,62 |   |      | 1º Periferia F $\geq$ 3,5 OME $\geq$ 2,62 |   |      |
|--|---|------|---|---|------|
| Experimento                            | 9 | 2,44 | Pesquisa                                  | 6 | 3,00 |
| Estudo                                 | 6 | 1,50 | Vida                                      | 6 | 3,33 |
| Conhecimento                           | 5 | 2,40 |   |   |      |
| Teoria                                 | 4 | 1,75 |   |   |      |
| Zona de Contraste F < 3,5 OME < 2,62   |   |      | 2º Periferia F < 3,5 OME $\geq$ 2,62      |   |      |
| Biologia                               | 2 | 1,00 | Natureza                                  | 2 | 3,00 |
| Ensino                                 | 2 | 2,00 | Progresso                                 | 2 | 3,50 |
| Evolução                               | 2 | 2,50 | Libertação                                | 2 | 4,00 |
| Busca                                  | 2 | 2,50 | Escola                                    | 2 | 4,00 |
| Curiosidade                            | 2 | 2,50 |   |   |      |
| Dominação                              | 2 | 2,50 |   |   |      |

Fonte: Própria

Neste grupo, é interessante observar que o elemento *teoria* compõe o possível núcleo central da representação desse grupo, antes apresentado nas regiões periféricas dos subgrupos do segundo e terceiro ano. Dentre as justificativas para esse termo estão o fato de a *teoria* ser “[...] a base para a ciência, que poderá ser testada/verificada” P22-4 e ainda por trazer “a ideia de falseabilidade [...] como se fosse uma ideia contestável” P21-4. Desse modo, a presença do elemento *teoria* no núcleo central pode significar, ainda, a importância do conhecimento prévio e a negação de uma ciência atórica.

Na zona de contraste, são evidenciados os termos *biologia*, *ensino*, *evolução*, *busca*, *curiosidade* e *dominação*. Dentre eles, destacamos o elemento *busca* que nos remete a constante atualização do conhecimento, podendo, portanto, estar relacionado a ideia de uma ciência mutável, como visto anteriormente. Além disso, o elemento *dominação* refere-se a presença de um aspecto que não foi evidenciado nos grupos anteriores. Esse termo está associado ao fato de a ciência ser o conhecimento mais valorizado socialmente, no entanto ainda restrito a poucos pois, de acordo com uma das justificativas, a ciência é orientada por uma “*estrutura social capitalista que inviabiliza o acesso*” P20-4.

Sobre os elementos da segunda periferia destacamos o elemento *libertação* por estar em contradição com o elemento *dominação*. Este elemento está associado à importância do conhecimento científico para, como evidenciado por uma das

justificativas, “[...] *libertar seu ser e formular seu pensamento crítico diante o que é vivido*” P10-4.

Neste sentido, a partir dos elementos do grupo dos alunos concluintes, também foi possível agrupar os elementos que podem estar relacionados às dimensões da ciência integral, conforme o quadro 14. Os elementos são experimento, estudo, conhecimento, teoria, pesquisa, busca, curiosidade e dominação.

Quadro 14- Elementos da Representação Social agrupados nas dimensões da Ciência Integral (4º Ano)

| <b>Região da RS</b> | <b>Dimensão Observacional</b>   | <b>Dimensão Conceitual</b> | <b>Dimensão Sociocultural</b> |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Núcleo Central      | Estudo<br>Experimento<br>Teoria | Conhecimento               | _____                         |
| 1º Periferia        | Pesquisa                        | _____                      | _____                         |
| Zona de Contraste   | _____                           | Busca<br>Curiosidade       | Dominação                     |
| 2º Periferia        | _____                           | _____                      | _____                         |

Fonte: Própria

## **4.2 Comparação entre a estrutura interna das representações sociais de alunos iniciantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**

Nesta subseção, buscamos, por meio dos elementos do núcleo central e da periferia das representações sociais de ciência, apresentar as hipóteses de semelhanças e diferenças que, a partir da estrutura interna, podem ser inferidas entre os grupos de alunos iniciantes e concluintes. Além disso, com base nas entrevistas, no item 4.2.2, procuramos elementos que podem indicar os possíveis impactos/contribuições do curso em questão, na percepção dos estudantes.

### **4.2.1 Semelhanças e diferenças entre iniciantes e concluintes do curso**

Para atender aos objetivos da pesquisa, elaboramos o quadro 15, onde os elementos foram agrupados considerando as regiões das representações sociais e as dimensões da ciência integral. Diante disso, nos próximos parágrafos, abordamos as

semelhanças e as diferenças que puderam ser verificadas. Para fins didáticos, destacamos os elementos que foram compartilhados pelos dois grupos.

Quadro 15 - Elementos da representação dos iniciantes (I) e concluintes (C)

| <b>Regiões das RS</b>    | <b>Dimensão Observacional</b>  | <b>Dimensão Conceitual</b>                                  | <b>Dimensão Sociocultural</b> |
|--------------------------|--|---|-------------------------------|
| <b>Núcleo Central</b>    | <b>Estudo (I)</b><br><b>Experimento (I)</b><br><b>Estudo (C)</b><br><b>Experimento (C)</b><br>Teoria (C) | <b>Conhecimento (I)</b><br><b>Conhecimento (C)</b>          | _____                         |
| <b>1º Periferia</b>      | <b>Pesquisa (I)</b><br><b>Pesquisa (C)</b>   | _____   | _____                         |
| <b>Zona de Contraste</b> | Método (I)   | Cientista (I)<br>Lógica (I)<br>Busca (C)<br>Curiosidade (C) | Dominação (C)                 |
| <b>2º Periferia</b>      | _____  | _____   | _____                         |

Fonte (Própria)

As semelhanças identificadas entre os elementos das representações sociais de ciência dos alunos iniciantes e concluintes estão localizadas, especialmente, na região considerada mais importante da representação social, isto é, no núcleo central composto por elementos que podem estar relacionados a dimensão observacional (*estudo*, *experimento* e *pesquisa*) e conceitual (*conhecimento*) da ciência.

Como pode ser visto, o alto grau de similaridade no núcleo central é indicado pelo não compartilhamento de apenas um elemento entre os grupos. No entanto, apesar das semelhanças estarem concentradas no núcleo central, é possível encontrá-las também na primeira periferia da representação. Verifica-se também que os elementos que são compartilhados pelos dois grupos estão, em sua maioria, relacionados à dimensão observacional. Desse modo, apresentamos uma discussão dos agrupamentos que apresentaram semelhanças mais relevantes entre os grupos investigados.

Na dimensão conceitual é comum a presença do elemento *conhecimento* que, como visto, também compõe o núcleo central dos demais grupos investigados. O fato de relacionar ciência ao conhecimento não se caracteriza uma novidade, pois é evidenciado tanto em pesquisas que partem deste referencial teórico (SÁ, 2002; PETTER, 2011), como também em pesquisas que não o utilizam (LOMBA, 2018; MACHADO, 2012;

SCHEID, PERSICH e KRAUSE, 2009). Desse modo, embora tratando-se apenas de uma hipótese, compreendemos que o elemento *conhecimento* pode ser consensual independente do grupo analisado e, dessa forma, poderia se tratar de um elemento hegemônico, o qual, portanto, não dependeria, necessariamente, da formação recebida.

Na dimensão observacional, o compartilhamento é representado pelos elementos *estudo, experimento e pesquisa*, os quais indicam que tanto para os iniciantes como para os concluintes, a ciência pode ser representada pelo caminho utilizado para se obter o conhecimento. É importante salientar que, somente *pesquisa* não faz parte do núcleo central, no entanto esse termo localiza-se na primeira periferia e, por isso, dentre os demais elementos da periferia, tem maiores chances de se tornar central.

Neste sentido, é importante salientar que, assim como o elemento *conhecimento*, diversas pesquisas que abordam as concepções de professores sobre ciência também têm apontado o uso dos processos para caracterizá-la. Por exemplo, Marinho, Silva e Guidotti (2018) apresentam que a principal ideia de ciência tida por professores de um curso de especialização está relacionada aos aspectos que permitem a busca pelo conhecimento, ou seja, esses professores compreendem que “A Ciência está relacionada a pesquisa [...] É um estudo detalhado, com métodos sistemáticos, com comprovação. São experimentos e observação [...]” (MARINHO, SILVA, GUIDOTTI, 2018, p.59).

Em consonância com esses resultados, Pires, Saucedo e Malacarne (2017), em pesquisa realizada com alunos concluintes de um curso de Pedagogia, constaram que, em geral, os termos “comprovação” e “experimentação” são frequentes nos discursos desses estudantes sobre ciência. Ainda, no estudo de Scheid, Persich e Krause (2009), com alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, também foi evidenciado a ciência como processo de construção que advém de métodos específicos. Nas respostas dos estudantes é possível identificar aspectos relacionados ao estudo, pesquisa, hipóteses e experimento.

Diante disso, pode-se compreender que os elementos compartilhados pelos grupos analisados nesta seção são frequentemente constatados na literatura, o que sugere que são aspectos reforçados pela sociedade e, por isso, historicamente consolidados. É importante retomar, também, que os elementos compartilhados estão relacionados, principalmente, ao núcleo central e, dessa forma, como destacado por Abric (2000), são mais rígidos e resistentes a mudanças. De forma geral, os elementos compartilhados pelos dois grupos apresentam aspectos gerais da ciência e que, portanto, parecem não ter relação

direta com a formação acadêmica.

Em relação às diferenças que podem ser inferidas por meio dos elementos das representações sociais, destacamos que elas estão presentes de forma mais evidente em suas regiões periféricas e podem ser verificadas nas três dimensões da ciência. Desse modo, discutimos sobre elas nos próximos parágrafos.

Na dimensão conceitual, os elementos que diferem entre os grupos estão localizados na zona de contraste, desse modo, algumas diferenças podem ser constatadas. Enquanto os elementos *lógica* e *cientista* apresentados na região periférica das representações sociais dos alunos iniciantes podem revelar uma imagem mais restrita da construção do conhecimento científico, geralmente sustentada pelo ensino básico, os elementos *busca* e *curiosidade* nas representações dos alunos concluintes revelam outros atributos da ciência, os quais estão mais relacionados ao seu caráter tentativo. Vale ressaltar que a zona de contraste abriga os elementos que foram considerados importantes, no entanto devido sua baixa frequência não ocupam o núcleo central.

Na dimensão sociocultural, enquanto os alunos iniciantes não apresentam aspectos sociais da natureza da ciência, foi identificado na estrutura interna dos alunos concluintes a presença do elemento *dominação*, que pode significar aspectos que indiquem a compreensão da não-neutralidade científica. Diante disso, pela ausência de elementos que englobem a dimensão sociocultural da ciência na representação dos alunos iniciantes, é possível supor que o curso possibilita discussões mais amplas sobre a ciência, apresentando também seus aspectos externos.

Em relação a dimensão observacional, vimos que existem muitas semelhanças. No entanto, considera-se importante evidenciar uma das poucas diferenças encontradas, isto é, a presença do elemento *teoria* no núcleo central dos alunos que estão a mais tempo no curso. Neste sentido, o elemento teoria sugere a rejeição, por parte do segundo grupo, de uma ciência atórica, que considera que a experimentação possui papel neutro, isto é, independente de teorias. É importante salientar que o elemento *teoria* aparece na região periférica das representações sociais dos alunos do segundo e do terceiro ano e dessa forma, por estar ausente entre os elementos das representações sociais dos alunos iniciantes, é possível que o contato com a formação inicial tenha proporcionado discussões neste sentido e impactado/contribuído na representação social de ciência desses alunos.

Ainda nesta dimensão, na periferia das representações sociais dos alunos iniciantes encontra-se o elemento *método*, o qual apesar de ser fundamental no processo de construção do conhecimento científico, aliado aos elementos *lógica* e *descoberta*, também apresentados pelos iniciantes, pode remeter à compreensão rígida de método científico, pautada no seguimento de etapas fixas. Sobre isso, Gil Pérez et al (2002) apresentam que essa concepção é frequentemente evidenciada na literatura e nos discursos de professores, e desse modo propagada na educação científica.

Além dos elementos evidenciados no quadro 2, por se tratar de um curso que forma professores de ciências, consideramos importante destacar que, por meio do quadro de quatro casas desses grupos, apresentados anteriormente, percebemos a existência de aspectos relacionados à difusão da ciência. Nesta direção, o elemento *ensino* para os dois grupos indica a importância do conhecimento científico na educação, e por isso estão associados às formas de difusão da ciência. Ainda, o elemento *libertação*, presente na periferia das representações sociais dos alunos concluintes, pode significar para esse grupo a função deste conhecimento na *escola*.

Os alunos iniciantes e concluintes apresentam o elemento *progresso* na periferia das suas representações, no entanto os primeiros apresentam também os elementos *tecnologia*, *inovação* e *prática* (aplicação) que podem indicar a direção deste progresso.

Por fim, ambos os grupos apresentam elementos relacionados aos campos de estudo da ciência, em sua totalidade vinculados às ciências naturais (*vida*, *natureza*, *biologia*, *ambiente*, *evolução* e *química*). Verifica-se, portanto, que os elementos das representações sociais dos dois grupos trazem aspectos que, juntamente com os aspectos educacionais apresentados anteriormente, são característicos do curso em questão.

#### **4.2.2 Análise das entrevistas: Possíveis impactos na representação social de ciência na percepção dos estudantes**

Nesta seção, discutimos de que modo as atividades proporcionadas pela formação inicial contribuem, de acordo com os alunos entrevistados, para a construção das representações sociais que os mesmos possuem de ciência. As subcategorias que emergiram dela foram: LCB/Disciplinas Curriculares e Atividades Extracurriculares/Eventos. Desse modo, buscamos evidenciar falas que pudessem indicar mudanças, ou, ao menos, potencial para mudanças, nas representações de ciência

decorrentes dessas subcategorias, complementando, assim, os resultados obtidos anteriormente.

### **LCB/ Disciplinas Curriculares**

A partir das entrevistas pode-se constatar que as reflexões e as discussões promovidas pelas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas têm colaborado para que esses alunos, de certo modo, repensem sobre suas representações de ciência, podendo também contribuir para transformá-las. Isso pode ser observado na fala de uma das alunas, que, apesar de ainda estar no primeiro ano do curso, reconhece as aprendizagens que este lhe trouxe. Neste sentido, sobre as possíveis mudanças proporcionadas pelas disciplinas, a aluna afirma que

A partir das coisas que eu aprendi no curso, eu acho que nem tudo a gente consegue provar, algumas coisas a gente consegue falar o motivo do que acontece ou, às vezes, nem tem um motivo, só fica em aberto, porque é alguma coisa que demanda muito mais tempo, muito mais pesquisa, muito mais coisa [...] (INICIANTE 1).

Percebe-se, portanto, que a aluna vai além da representação de ciência enquanto produto, isto é, a qualifica também como processo. Desse modo, de acordo com Scheid, Persich e Krause (2009), o estudo do processo do conhecimento científico possibilita melhor compreensão sobre a natureza da ciência e, dessa forma, permite um entendimento mais adequado em relação ao trabalho científico. Considerando isso, inferimos uma contribuição advinda do curso, a qual pode ser representada pelo trecho “[...] *demanda muito mais tempo, muito mais pesquisa, muito mais coisa [...]*”. Tendo em vista isso, é possível estabelecer uma relação com um aspecto que foi identificado na periferia das representações dos alunos concluintes e que, portanto, na seção anterior, foi tido como hipótese da contribuição do curso, o elemento *busca*. O termo *busca*, por meio da fala desta aluna, pode ser compreendido como o reconhecimento da ciência como um processo dinâmico e inacabado.

Por meio das falas dos estudantes também foi possível constatar ampliações em relação ao campo de estudo da ciência e ao seu processo de construção, as quais indicam aspectos não evidenciados anteriormente na estrutura interna das representações sociais desses grupos, como destacado,

Algumas dúvidas que eu tinha de “como é que eu vou pesquisar uma coisa de ciências humanas?”, por exemplo, eu tinha umas dúvidas assim, porque, para mim, pesquisa era só uma coisa exata, sabe? Mas, agora que eu estou tendo essa aula com ele, que eu estou tendo essas aulas, eu

descobri que, assim [...] a gente não precisa falar ”olha, é assim que acontece, é desse jeito, porque pode variar” (INICIANTE 1)

[...] acho que era bem aquela ideia de cientista louco, que só trabalha com experimento e tal, eu tinha essa ideia da ciência e dos cientistas, mas depois eu vi que não era bem assim, o cientista trabalha de outras formas também além de fazer experimentos, ele pode ir para campo, ele pode estudar hipóteses de terceiros também (CONCLUINTE 2)

Dessa forma, apesar dos elementos das representações sociais de ciência desses grupos evidenciarem a presença de elementos vinculados ao estudo das ciências naturais, tais como *vida, natureza, ambiente, biologia, química e evolução*, ao longo do curso essa compreensão pode ser ampliada, como evidencia a aluna iniciante. Nesta mesma direção, outras formas de produção do conhecimento científico, além dos *experimentos*, passam a ser considerada, como destaca o aluno concluinte.

Outro episódio interessante deve-se ao fato de os alunos indicarem a contribuição de algumas disciplinas, especialmente, na compreensão da não-neutralidade da ciência, o que pode estar relacionado a presença do termo *dominação* na periferia das representações sociais dos alunos concluintes. Dessa forma, foi possível identificar que os alunos concluintes trazem em suas falas aspectos desta dimensão, destacando a influência de atividades realizadas nas disciplinas do curso, como destacado nos trechos a seguir,

[...] eu lembro que, no segundo ano, que foi quando a gente começou a pensar a ciência como uma construção humana, a gente estava fazendo uma disciplina que era sobre educação ambiental, e aí a gente viu muitos documentários, muitos textos que tratavam muito da segunda guerra e depois da invenção da bomba atômica, da guerra fria, e aí a gente começou a pensar que tipo, nossa, então a ciência não é uma coisa 100% benéfica, né, e ela tem uma dimensão, ela é criada a partir de interesses de uma minoria, então, eu lembro que essa disciplina foi muito boa porque a gente discutia muito isso [...] (CONCLUINTE 1).

[...] as descobertas científicas, elas não vêm do nada, geralmente, pessoas que fazem essas descobertas são pessoas que têm acesso a recursos que a maioria da população não tem, pessoas privilegiadas e tais (CONCLUINTE 1).

[...] que eu acho que esqueci de colocar é que além de ela ser boa para o mundo e tal, ela também pode ser maléfica para o mundo de alguma forma também, produzindo questões perigosas para a sociedade. Então, ela não sendo neutra, ela trabalha nesses dois extremos, ela pode ajudar a humanidade a desenvolver, sei lá... tecnologias, mas por outro lado ela também pode ser maléfica dependendo de quem usa ela [...] eu tinha essa visão salvacionista da ciência, de que ela sempre ia salvar o mundo, isso mudou quando eu entrei aqui (CONCLUINTE 2).

Como podemos verificar, esses alunos concluintes trazem, explicitamente, uma representação de ciência que não está apenas direcionada aos benefícios advindos dela, ao contrário, ressaltam aspectos que indicam uma visão não-neutra da ciência e desse modo indicam mudanças de suas representações ao longo do curso, representada pela presença da dimensão sociocultural da ciência. Diante disso, é importante destacar que a ideia socialmente neutra da ciência é caracterizada por Gil Pérez et al. (2001), como uma visão deformada, a qual ignora as relações entre Ciência-Tecnologia e Sociedade. Nesta visão, os cientistas são considerados isentos de quaisquer impactos advindos de seu trabalho. Desse modo, a partir dos trechos anteriores, é possível inferir que as práticas advindas do curso em questão têm contribuído para se pensar a ciência numa perspectiva mais ampla, como reforçado por uma das alunas

[...] eu sabia que a ciência é ligada a essa dimensão de fenômenos naturais, mas eu não tinha essa dimensão da ciência como construção humana, né, e aí, a partir do momento que eu entro na universidade, principalmente na licenciatura, que é quando a gente tem essa abertura para começar a pensar a ciência como uma construção humana, é que eu comecei a ter essa compreensão [...] eu acho que eu consigo ter essa dimensão e eu consigo inclusive passar isso para os meus alunos na escola, então eu acho que se eu não tivesse passado por aqui, mas também se eu não tivesse tido alguns professores que trazem essa abordagem eu não teria essa dimensão (CONCLUINTE 1).

Nesta perspectiva, é possível inferir que, para essa aluna, o entendimento da ciência como uma construção humana foi resultado das disciplinas em que os professores abordaram esse aspecto. Portanto, isso possibilitou que a mesma incorporasse esse conhecimento às suas aulas, por meio do estágio, e, dessa forma, o levasse ao *ensino* e à *escola*, elementos que também estão presentes na periferia das representações sociais dos alunos concluintes.

Sobre isso, Forato, Pietrocola e Martins (2011, p. 30), trazem que “a concepção que se tem sobre a ciência estará sempre refletida, explícita ou implicitamente, em todas as iniciativas educacionais que digam respeito à ciência, desde a seleção e abordagem de conteúdos, até as metodologias educacionais utilizadas”, conforme apresentado pela estudante

A gente começa a enxergar essas coisas como uma construção, como uma coisa que privilegia uma parte da sociedade e outra não e tal, eu tento o máximo passar isso para os alunos. Então, por exemplo, no meu estágio agora, a gente trabalha muito o movimento CTS, que é ciência, tecnologia e sociedade, então, possibilita muito que a gente questione essas coisas, sabe? (CONCLUINTE 1).

Portanto, inferimos também que, muito provavelmente, a necessidade de discutir esse aspecto com seus alunos relaciona-se diretamente com o elemento *libertação*, presente na periferia das representações sociais dos alunos concluintes, pois dentre suas justificativas, evidenciadas anteriormente, está o conhecimento científico na promoção da criticidade, o que também é confirmado pelo uso do enfoque CTS destacado pela aluna. De fato, essa abordagem propõe discussões críticas sobre ciência e sua relação com a sociedade e a tecnologia.

Até o momento, compreendemos, por meio das falas dos estudantes, impactos que vão ao encontro de uma concepção mais ampla a natureza da ciência, muito valorizada na educação, evidenciando sua não-neutralidade, seu caráter tentativo e sua dinamicidade. No entanto, um dos alunos traz que:

Poucos professores abordam a questão da filosofia da ciência, é.. principalmente quando é uma filosofia mais moderna, assim, mais... tou usando um termo frouxo aqui, moderno. Mas, uma filosofia mais atual em relação aos princípios [...] não fica aquela coisa batida de que ciência é algo falseável [...] Que já foi, teve sua importância e tal, acho que o que me marcou mais, foram os momentos ruins, assim, os momentos que eu estava em umas disciplinas e eu vi um professor falando algo que é anticientífico na fundamentação (CONCLUINTE 3).

Dessa forma, é necessário refletir sobre os apontamentos negativos destacados por este aluno, pois apesar da ciência apresentar os aspectos evidenciados pelos demais estudantes, ela também possibilita a produção de um conhecimento objetivo e confiável.

Contudo, por meio das entrevistas, foi possível complementar os resultados obtidos anteriormente, possibilitando os indícios dos impactos proporcionados pelo curso. Diante disso, é importante salientar, também, que, nesta categoria, foi evidenciado relações com alguns elementos que formam a periferia das representações sociais dos alunos concluintes, o que pode indicar transformações nas representações sociais, as quais são, devido sua flexibilidade, iniciadas no sistema periférico.

### **Atividades extracurriculares/Eventos**

As atividades extracurriculares/eventos também apareceram, embora com menor frequência, nas falas dos estudantes como um fator que possibilita maiores reflexões a respeito da ciência. Como afirmado por um dos alunos entrevistados,

[...] eu acho que se a gente ficar só na grade, aquilo não vai formar a pessoa [...] ela tem que fazer outras coisas, e se envolver em outros coletivos, laboratórios, ir para campo, você consegue ver a ciência

melhor, de uma forma mais ampla, quando você faz essas atividades extracurriculares (CONCLUINTE 2).

Portanto, para esse estudante, participar de atividades que não fazem parte da grade curricular é um complemento importante que contribui para a compreensão de uma visão mais ampla de ciência. De fato, como destacam Oliveira, Santos e Dias (2016), as atividades realizadas no ambiente universitário propiciam aspectos que, muitas vezes, não são englobados pelo currículo do curso de graduação, como, por exemplo, a compreensão do processo de pesquisa. Essa questão fica muito evidente na fala de outro aluno,

[...] quando eu entrei no PET, eles fazem uma pesquisa do ciclo hormonal feminino. E aí, eles tinham várias metodologias, a gente discute as metodologias, e eu acho que isso vai agregando mais sobre como fazer a pesquisa e sobre como gerar essa ciência, mas, assim, é basicamente uma ideia que eu já tinha antes (INICIANTE 2).

Desse modo, apesar do aluno destacar que já possuía uma ideia sobre metodologias de pesquisa, esse tipo de atividade é considerado por ele importante para o entendimento dos processos de construção do conhecimento científico. Portanto, a possibilidade do envolvimento nessas atividades pode favorecer a compreensão do pluralismo metodológico. Isso é importante, principalmente, para afastar-se do conceito de método científico sendo entendido como um conjunto de etapas, rigorosamente definidas e mecanicamente executadas, visão que, segundo Gil Pérez et al. (2001), deve ser recusada.

Outra estudante apresenta uma reflexão realizada em um dos eventos que participou, a qual apesar de não estar relacionada, especificamente, à mudança de sua representação sobre ciência, pode significar um potencial para discussões acerca do gênero na ciência, conforme expressa:

Eu participei recentemente da semana da biologia, foi a única, por enquanto, que eu participei na graduação e, assim, foi muito bom, tanto ver visões de mulheres na ciência, né, que esse é o tema da biologia, então é muito importante a gente ter alguns nortes, assim, para seguir, e algumas pessoas para espelhar a gente, né, nessa nova caminhada [...] mostraram algumas mulheres que venceram certos paradigmas, né, antigamente, quando era muito difícil mulher na ciência ainda, e isso foi bom para a gente poder ver como era difícil e como ainda é difícil hoje, né? (INICIANTE 3).

Assim, é possível destacar que, além de contribuições das disciplinas curriculares do Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas, atividades extracurriculares, como o PET e outros, e, eventos como a Semana da Biologia contribuem para reflexões a respeito da ciência.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito principal dessa pesquisa foi investigar as representações sociais de ciência de licenciandos em Ciências Biológicas e suas possíveis relações com o processo de formação inicial de tais estudantes, tendo como intuito responder a questão elaborada no início da investigação: Quais são as representações sociais que alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública têm sobre ciência e quais são as possíveis contribuições-impactos da formação inicial no desenvolvimento dessas representações?

Para isso, tivemos como objetivos específicos: 1) identificar o conteúdo das representações sociais que estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas têm de ciência, 2) estudar as diferenças e/ou semelhanças das representações sociais identificadas em estudantes de diferentes anos no curso e 3) averiguar como a formação inicial contribui no desenvolvimento dessas representações.

Por meio dos dados obtidos com a TALP, foi possível realizar uma análise que indicou os possíveis elementos constituintes do núcleo central e do sistema periférico das representações sociais dos participantes da pesquisa. A técnica de análise escolhida para esta etapa foi a análise prototípica, a qual, como já mencionado, consiste na combinação da frequência (F) e da ordem de evocação (OME) das palavras, que, nesta investigação, foi tida como a ordem média de importância atribuída pelo participante, por meio da qual foram construídos os quadros de quatro casas, compostos por: núcleo central, primeira periferia, segunda periferia e zona de contraste. Cabe ressaltar ainda que, juntamente a análise prototípica, descrita acima, para a interpretação dos dados obtidos, realizou-se um diálogo entre os elementos identificados no quadro de quatro casas, os trechos de escritas dos alunos presentes nos questionários e o referencial teórico da investigação.

Dessa forma, com relação à primeira parte da nossa questão de pesquisa, as representações sociais de ciência dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que participaram da investigação, tendo em vista as representações de modo geral, isto é, referentes a todos os alunos participantes (do primeiro ao último ano), no que diz respeito aos possíveis elementos do núcleo central são, em ordem de frequência, *pesquisa, conhecimento, estudo, progresso e cientista*. Desse modo, podemos inferir que para esses estudantes a ciência é realizada pelo cientista, por meio de pesquisa, conhecimento e estudo, os quais são direcionados ao progresso social.

Neste sentido, percebe-se, que o possível núcleo central das representações sociais de ciência desses grupos é composto, majoritariamente, por elementos envolvidos nos processos da construção do conhecimento científico. No geral, os elementos que formam a estrutura interna das representações sociais de ciência desses estudantes podem estar associados além dos processos que geram o conhecimento científico, aos produtos, aos campos de estudo e à difusão da ciência. Em relação aos agrupamentos realizados tendo como referência às dimensões da ciência integral, isto é, dos elementos relacionados aos processos, foi possível verificar maior concentração de elementos que podem estar relacionados aos aspectos observacionais e conceituais da ciência.

Para inferir as possíveis contribuições/impactos da formação inicial no desenvolvimento dessas representações, foi necessário investigar as representações sociais de ciência de cada um dos grupos de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, isto é, 1º, 2º, 3º e 4º anos, separadamente, tendo como foco principal a análise comparativa entre os alunos iniciantes (1º ano) e os alunos concluintes (4º ano), para, assim, buscar possíveis semelhanças e/ou diferenças entre eles.

Os elementos do núcleo central das representações sociais de ciência dos alunos iniciantes são *conhecimento*, *estudo*, *vida* e *experimento*. Já, os elementos da mesma região dos estudantes concluintes são *experimento*, *estudo*, *conhecimento* e *teoria*. Ambos aparecem na ordem de frequência em que foram manifestados. Dois desses elementos, *estudo* e *experimento*, são visivelmente relacionados à prática científica, o que pode sugerir a valorização desses estudantes, iniciantes e concluintes, acerca dos aspectos procedimentais da ciência, referentes a dimensão observacional e também, em ambos, uma representação de ciência que a compreende como dependente e produtora de *conhecimento*, o qual pode-se referir a dimensão conceitual. Tais elementos, apresentados pelos dois grupos, dizem respeito a aspectos gerais da ciência e, desse modo, parecem não ter relação direta com a formação acadêmica.

Podemos constatar, no núcleo central, a diferença por um elemento, *vida* para os alunos iniciantes e *teoria* para os alunos concluintes. Neste sentido, como já destacado anteriormente na discussão dos resultados, o elemento teoria pode indicar uma rejeição, por parte dos alunos concluintes, de uma ciência atórica, a qual considera que a experimentação possui papel neutro. Vale destacar que, como evidenciado, esse elemento também está presente na região periférica das representações sociais dos alunos do segundo e do terceiro ano, porém, é ausente entre os elementos das representações sociais

dos alunos iniciantes. Podemos inferir, com isso, a possibilidade de o contato com a formação inicial ter proporcionado discussões neste sentido e impactado/contribuído na representação social de ciência dos alunos concluintes.

Além disso, verificamos que, outras diferenças tornam-se mais perceptíveis nas zonas de contraste e nas regiões periféricas, entre os iniciantes e os concluintes. Como salientado na seção 4, os elementos *lógica* e *método*, presentes na zona de contraste das representações sociais dos alunos iniciantes, apesar de serem elementos característicos da ciência, podem apontar uma imagem mais limitada e rígida da construção do conhecimento científico, o que, geralmente, é sustentado pelo ensino básico. Já, os elementos *busca* e *curiosidade*, presentes nas representações dos alunos concluintes, podem demonstrar outras características da ciência, mais relacionadas ao seu caráter tentativo. Ainda, a presença do elemento *dominação* na estrutura interna das representações dos alunos concluintes do curso, evidencia a presença de aspectos sociais do desenvolvimento científico, destacando, portanto, sua dimensão sociocultural, a qual, pode ter sido propiciada no contexto de formação.

Com as entrevistas realizadas com os alunos iniciantes e concluintes foi possível observar também em suas falas diversos aspectos referentes à contribuição da formação inicial, na percepção dos próprios estudantes, em sua representação social de ciência, referentes a dois grandes grupos: 1) o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no geral e as disciplinas curriculares deste, assim como, 2) os eventos oferecidos pelo curso e as atividades extracurriculares.

Os aspectos de contribuição/ impacto da formação inicial na representação que os participantes têm de ciência, identificados nas entrevistas e relacionados aos dados encontrados anteriormente, foram: reconhecimento da ciência como um processo dinâmico e inacabado (*busca*); ampliação dos campos de estudo da ciência; uma visão não-neutra da ciência (*dominação*); entendimento de ciência numa perspectiva mais ampla, o que é compartilhado com os alunos desses licenciandos por meio da *escola* e do *ensino*; o uso e a importância da abordagem CTS, no sentido de levar criticidade a seus alunos, o que pode relacionar-se a *libertação*, que também esteve presente entre os elementos periféricos dos alunos concluintes.

Neste contexto, essa pesquisa evidencia que há diferenças com relação a representação social de ciência entre os licenciandos iniciantes e os concluintes, assim como pôde ser observado nos dados apontados por este trabalho, que demonstram ter

havido uma ampliação do entendimento de ciência. Além dos dados apontados nos questionários, isto é, os elementos presentes no quadro de quatro casas, as entrevistas também mostram a construção de visões mais amplas e contextualizadas a respeito da ciência, o que é reconhecido pelos próprios estudantes, assim como já detalhado nos resultados e retomado nessas considerações finais, corroborando com nossa hipótese inicial. Diante disso, acreditamos que as práticas ligadas à formação inicial, especialmente às relativas ao curso, contribuem para a diferenciação das representações sociais de ciência entre alunos iniciantes e concluintes, podendo ser verificada, especialmente, no sistema periférico dessas representações. Como apresentado por Abric (2000) o sistema periférico possui a função de regulação, dessa forma as novas informações são, inicialmente, integradas a ele.

Além disso, por meio das entrevistas, apesar de não ser o foco deste estudo, foi possível notar a estreita relação da aprendizagem na formação inicial com a prática docente em sala de aula, visto que uma das participantes, que já está em período de estágios curriculares, ensina para os alunos que tem contato em seus estágios, a ciência numa perspectiva de construção humana. De fato a “representação é um guia para a ação, ela orienta as ações e as relações sociais” (ABRIC, 2000, p.28). Assim, cabe trazer novamente Reali e Reyes (2009), ao afirmarem que, apesar de a formação inicial muitas vezes ser vista como algo que não possui efeito sobre as práticas pedagógicas, ela é fundamental para aprender a ser professor, além de contribuir para a mudança de concepções já cristalizadas.

O estudo realizado e os resultados obtidos nos levam a pensar não somente na importância da formação inicial na construção das representações que os alunos possuem, mas também em como essas representações podem impactar na compreensão de ciência ainda de estudantes do ensino básico, os quais serão formados por professores que foram formados em um curso de Licenciatura. Diante disso, consideramos, que, por se tratar de uma pesquisa realizada com licenciandos, futuros professores, as representações sociais que possuem da área de conhecimento com a qual trabalharão são de extrema importância para um ensino de qualidade oferecido aos seus alunos, o que nos leva a refletir sobre a importância de tais representações e da formação inicial.

Sendo assim, a partir dos estudos realizados e dos resultados construídos com essa pesquisa, levantamos alguns questionamentos que podem servir como base para possíveis investigações na área de Educação em ciências, no nível Superior: O professor

formador de professores de ciência possui conhecimento das representações sociais de ciência de seus alunos? Que estratégias esse professor utiliza a fim de conhecer as representações sociais de ciência de seus alunos? Esse conhecimento interfere de que forma em suas aulas? Além das disciplinas curriculares e de atividades extracurriculares, o que e como pode contribuir para a construção da representação de ciência de licenciandos de maneira ampla? E, também na Educação Básica: os professores de ciências participam de formação continuada? De que forma a formação continuada pode contribuir para as representações sociais que o professor possui, e, de que modos difere da contribuição da formação inicial? De que forma e até que ponto as representações que o professor possui transforma sua aula e a aprendizagem dos alunos? As reflexões realizadas sugerem a necessidade de olhar mais profundamente para o licenciando em ciências, para a relação de suas representações com suas futuras práticas pedagógicas como professor.

Em relação às primeiras indagações, ao longo das discussões sobre os resultados obtidos nesta pesquisa foi possível evidenciar o potencial do uso da teoria das representações sociais e da teoria do núcleo central como ferramenta didática para o conhecimento, por meio da técnica de associação livre de palavras e da análise prototípica, dos elementos centrais e periféricos que compõem a representação social de ciência de um grupo de estudantes. Neste sentido, acreditamos que o conhecimento desses elementos pode contribuir para que o professor tenha acesso, de forma fácil e relativamente rápida, à um conjunto de ideias que os estudantes possuem sobre ciência.

Neste sentido, com base nos elementos das representações sociais, o professor poderá aprimorar suas aulas no sentido de promover discussões pouco evidenciadas nessas representações e conseqüentemente possibilitar que novos elementos façam parte de sua formação. Desse modo, sugerimos, na formação inicial de professores, que a ferramenta utilizada nesta pesquisa seja aplicada em dois momentos, no início e no final de uma disciplina que traz discussões sobre a natureza da ciência, de modo a verificar possíveis transformações nas representações sociais de um mesmo grupo de alunos e, portanto, promover atividades que possibilitem uma compreensão mais completa da ciência, como na proposta da ciência integral.

Por fim, durante o caminho percorrido até aqui, pude iniciar a minha prática na pesquisa, aprendendo a pesquisar e a me ressignificar como professora de ciências e também como pesquisadora, ambas em constante processo de formação, o qual nunca se

finda. Cada investigação é singular. O que foi trazido até aqui, certamente, é apenas uma parte do conhecimento relacionado ao tema dessa pesquisa, com minhas compreensões e meu olhar sobre este, o qual ainda tem muito a ser pesquisado, em prol de investigações na área de Educação em Ciências, da formação de professores de ciências e de uma formação de qualidade no ensino de ciências de alunos da Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving science teachers conceptions of nature of science: a critical review of literature. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/248974984\\_Improving\\_Science\\_Teachers'\\_Conceptions\\_of\\_Nature\\_of\\_Science\\_A\\_Critical\\_Review\\_of\\_the\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/248974984_Improving_Science_Teachers'_Conceptions_of_Nature_of_Science_A_Critical_Review_of_the_Literature)> Acesso em 10/06/19

ABRIC, J. C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA D. C. (Org.). **Estudos interdisciplinares de Representação Social**. 2 ed. Goiânia: AB Editora, 2000. p. 27-38.

\_\_\_\_\_. Abordagem estrutural das representações sociais: desenvolvimentos recentes. In: CAMPOS, P. H. F.; LOURENÇO, M. C. da. S. (Orgs). **Representações Sociais e práticas educativas**. Goiânia: Ed. UCG, 2003, p. 37-57.

ACEVEDO, J. A. et al . Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no ensino das ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132005000100001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132005000100001&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 01/09/19

ALEXANDRE, M. Representação social: uma genealogia do conceito. **Revista Comum**, Rio de Janeiro, v. 10, n 23, p.122-138, 2004. Disponível em <[https://www.sinpro-rio.org.br/site/admin/assets/uploads/files/7e657-gomes\\_marcos-alexandre-de-souza\\_representacao-social\\_-uma-genealogia-do-conceito-comum-23.pdf](https://www.sinpro-rio.org.br/site/admin/assets/uploads/files/7e657-gomes_marcos-alexandre-de-souza_representacao-social_-uma-genealogia-do-conceito-comum-23.pdf)>Acesso em 20/01/19

ALLCHIN, D. The Nature of Science: From Test Tubes to Youtube. IN: ALLCHIN, D. **Teaching the Nature of Science: Perspective & Resources**. Saint Paul: SHiPS Education Press, 2013, p3-27.

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, 95, 2011. p.518-542

ALMEIDA, A.M.O. Abordagem societal das representações sociais. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 713-737, 2009. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010269922009000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010269922009000300005&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 20/01/19

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. A natureza da Ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 473-488, 2011. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/222/154>> Acesso em: 20/07/19

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações Sociais: aspectos teóricos e aplicações à Educação. **Em Aberto**, n.61, p.60-78, 1994. Disponível em <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1944/1913>> Acesso 25/01/19

\_\_\_\_\_. A abordagem estrutural das representações sociais. **Psicologia da**

**Educação**, 14/15, p. 17-37 2002. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/psicoeduca/article/view/31913>> Acesso em: 28/01/19

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>> Acesso em 01/08/19

BAGDONAS, A; SILVA, C.C. Controvérsias sobre a natureza da ciência na educação científica. In: PRESTES, M. E. B.; SILVA, C.C. **Aprendendo ciência e sobre a sua natureza: abordagens históricas e filosóficas**. São Carlos: Tipographia, p.213-224, 2013

BAGDONAS, A; ZANETIC, J; GURGEL, I. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 242-260, 2014

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977, 255p.

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; ADURIZ-BRAVO, Agustín; BONFIM, Carolina Santos. Natureza da Ciência (NOS): para além do consenso. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 967-982, Oct. 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Notas Estatísticas da Educação Superior de 2017**. Brasília: Inep, 2018. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2018/censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2017-notas\\_estatisticas2.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisticas2.pdf)> Acesso em 01/09/19.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Percepção Pública da C&T no Brasil 2019**. Disponível em <[https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE\\_resumoexecutivo\\_Percepcao\\_pub\\_CT.pdf](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf)> Acesso em 02/09/19

CAMPOS, P. H. F. A abordagem estrutural e o estudo das relações entre práticas e representações sociais. In: CAMPOS; Pedro Humberto Farias; LOURENÇO, Marcos Correa da Silva (Orgs). **Representações Sociais e práticas educativas**. Goiânia: Ed. UCG, 2003, p. 21-36.

CAMPOS, P. H. F.; LOURENÇO, M.C. S. Introdução. In: CAMPOS, P. H. F.; LOURENÇO, M.C. S (Orgs). **Representações Sociais e práticas educativas**. Goiânia: Ed. UCG, 2003, p. 11-17.

CARVALHO, A. M. P; GIL -PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127p.

CORRALLO, M. V. **Atividades práticas experimentais para o ensino de Física: uma investigação utilizando a Teoria do Núcleo Central**. 2017. 228 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de

Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

CHAKUR, C. R.S. L. A influência da psicologia na educação e a recepção do construtivismo no Brasil. In: **A desconstrução do Construtivismo na educação: crenças e equívocos de professores, autores e críticos** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2014, p. 27-30

CRUSOÉ, N. M. C. A Teoria das Representações Sociais em Moscovici e sua importância para a pesquisa em Educação. **APRENDER - Cad. de Filosofia e Pisc. da Educação**. Vitória da Conquista. Ano II n. 2 p. 105-114, 2004. Disponível em <<http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/view/3792>> Acesso em 25/02/19

DEMO, P. **Pesquisa: Princípio Científico e Educativo**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2006.120p.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educ. rev.**, Curitiba , n. 24, p. 213-225, Dec. 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602004000200011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602004000200011&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 30/09/19

EL-HANI, C. N; TAVARES, E. J. M.; ROCHA, P. L. B. da. Concepções epistemológicas de estudantes de Biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre História e Filosofia das Ciências. **Revista Eletrônica: Investigações em ensino de Ciências**, Vol. 9, n.3, pp. 265-313, 2004. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/529/325>> Acesso em 24/07/19.

FARR, R. M. Representações sociais: a teoria e sua história. In: GUARESCHI, P. A.; JOVCHELOVITCH, S. (Org.). **Textos em representações sociais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 31-59

FERREIRA. M. C. A Psicologia Social Contemporânea: Principais Tendências e Perspectivas Nacionais e Internacionais. **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília , v. 26, n. spe, p. 51-64, 2010 . Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v26nspe/a05v26ns.pdf>> Acesso em 20/01/19

FREITAS, J. D; REIS. S. B. Ensino de Ciências e Formação Profissional em Saúde de Nível Médio: Representações Sociais e Visões de Ciência. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 17, n. 3, p. 693-704, 2011. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132011000300011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132011000300011&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 20/07/19.

FREITAS, T. S; SILVA, A. M. T. B. Representações Sociais e Ensino de Ciências: Análise das produções dos ENPECs-Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (1997-2015). In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. **Anais [...]** Florianópolis, UFSC, 2017, 2017, p.1-11. Disponível em <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0395-1.pdf>> Acesso 07/07/19

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

GATTI, B. A. Formação de Professores no Brasil: Características e Problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v.31, n.113, p.- 1355- 1370, 2010. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>> Acesso em 01/09/19.

GALIAZZI, M.C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**. v.8, n.2, p.237-252, 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>> Acesso 01/09/19

GIL-PÉREZ, D. et. al. Para uma Imagem Não-deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação (Bauru)**. Bauru. v. 7, n. 2, p.125-153, 2001. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000200001)> Acesso em 15/06/19.

GILLY, M. As representações sociais no campo educativo. **Educar**, Curitiba, n. 19, p. 231-252. 2002. Disponível em <<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2092>> Acesso em 20/01/19.

GOLDSCHMIDT, A. I; SILVA, N. V; MURÇA, J. S, E; FREITAS, B. S. P. O Que é Ciência? Concepções de Licenciandos em Ciências Biológicas e Química. **Contexto & Educação**, n 39, p. 173-200, 2016.

GOMES, C. J. C.; STRANGHETTI, N. P. & FERREIRA, L. H. “Concepções de ciência e cientista entre licenciandos em química: uma comparação entre alunos do primeiro e do último ano”. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Águas de Lindóia, SP. **Anais [...] Águas de Lindóia – SP, 2015**. Disponível em <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1792-1.PDF>> Acesso 14/05/18.

GONZAGA, A. M. A. Pesquisa em educação: um desenho metodológico centrado na abordagem qualitativa. in: Pesquisa em Educação: **Alternativas investigativas com objetos complexos**. PIMENTA, S, G.; GHEDIN, E.; FRANCO, M.A.S. São Paulo, Loyola, 2006. p.65-92

GOUVEIA, D.S.M.; VITORAZZI, D. L.; FREITAS, T. S.; SILVA, A. M.T.B. A Teoria das Representações Sociais e o ensino de biologia: uma análise a partir das dez edições dos ENPECs. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis, SC. **Anais [...] Florianópolis, UFSC, 2017**. Disponível em <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1277-1.pdf>> Acesso em 21/05/19

GUARESCHI, P; JOVCHELOVITCH, S. **Textos em representações sociais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 17-25.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/603/pdf>> Acesso em 20/06/19.

HENRIQUE, A. **Controvérsia envolvendo a natureza da ciência em sequências didáticas sobre cosmologia**. São Paulo, 2015, 266p. Tese (doutorado)- Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

HILGER, T. R.; STIPCICH; M. S.; MOREIRA, M.A. Representações Sociais sobre Física Quântica entre estudantes de graduação brasileiros e argentinos. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** vol. 11, n. 1, 2017. Disponível em <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6019779>> Acesso em 14/09/19.

IRZIK, G; NOLA, R. A. A Family Resemblance Approach to the Nature of Science for Science Education. **Science & Education**, 20, 2011. p.591-607

JODELET, D. **Representações sociais: um domínio em expansão**. Rio de Janeiro: UERJ, 2001

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>> Acesso em 20/06/19.

KRUPCZAK, C; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, dez. 2018. Disponível em <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6180>> Acesso em 20/06/19.

LEDERMAN, N. G. Research on nature of science: reflections on the past, anticipations of the future. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 7(1), 2006.

LIMA, A. M. de. **O “bom aluno” nas representações sociais de professoras da rede municipal de ensino de Recife**. 2009. 392p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2009.

LICIO, J. G. **Prêmio Nobel: Palestras Oficiais sob a Perspectiva da Ciência Integral**, 2018. 193p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo, 2018.

LOMBA, T. R. **Ciências, ensino de ciências e experimentação: concepções de alunos de licenciatura em pedagogia**, 2018, 79p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2018.

LÜDKE, M. O professor e sua formação para a pesquisa. **EccoS Revista Científica**. v.7, n.2, São Paulo. p.333-349, 2005. Disponível em <<http://www.redalyc.org/pdf/715/71570206.pdf>> Acesso em 01/09/19.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.

LEDERMAN, N. G. Research on nature of science: reflections on the past, anticipations of the future. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 7(1), 2006.

LEDERMAN, N.G., LEDERMAN, J. S., ANTINK, A. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v.1, n. 3, p. 138-147. 2013. Disponível em <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED543992.pdf>> Acesso em 20/07/19

MARQUES, D. M. Formação de professores de ciências no contexto da história da ciência. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 11, p. 1-17, 2015. Disponível em <<http://200.144.145.24/hcensino/article/view/23020/16717> > Acesso em 20/07/19

MACHADO, A.B. **Concepções de Ciência entre professores das séries iniciais do Ensino Fundamental em Florianópolis, SC e suas relações com o Ensino de Ciências**. Dissertação de Mestrado, 2012. 156p. Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

MARINHO, J.C.B.; SILVA, F. F. da.; GUIDOTTI, C. S. Concepções de Ciência e Conhecimento de professores participantes de um curso de especialização em educação em ciências. **VIDYA**, v. 38, n. 2, p. 53-69, jul./dez., 2018 - Santa Maria, 2018.

MARTINS, R.A. Introdução: A História das Ciências e seus usos na Educação. In: SILVA, C. Celestino (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MARTINS, A. F. Natureza da ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**. 24 (1), p. 112-131, 2007.

MELO, E. G. S.; TENÓRIO, A.; ACCIOLY JR., H. Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 9(2), 457-466, 2010.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. 291p.

\_\_\_\_\_. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. 404 p.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2(1), 25–35, 2002.

MIRANDA, C. L. **As representações sociais de licenciandos em química sobre “ser professor”**– São Paulo, 2013, 132p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

MINAYO, M. C. S. Ciência, Técnica e Arte: O desafio da pesquisa social. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 21ªed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 9-29. Disponível em <<https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>> Acesso em 29/08/19

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, 2014, p. 32-46.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H.L.; MENDONÇA, V.M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista História, Sociedade e Educação no Brasil**, 39, p. 225-249, 2010. Disponível em <[http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14\\_39.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf)> Acesso em 20/06/19.

OLIVEIRA, F.O; WERBA, G.C. Representações Sociais. In: **Psicologia Social Contemporânea. Livro-texto**. 8ªed.Petrópolis/RJ: Vozes. 2003.p.104-117.

OLIVEIRA, C. T. de; SANTOS, A. S. dos; DIAS, A.C.G. Percepções de Estudantes Universitários sobre a Realização de Atividades Extracurriculares na Graduação. **Psicol. cienc.prof.**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 864-876 dec. 2016 Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932016000400864&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141498932016000400864&script=sci_abstract&tlng=pt)>Acesso em 25/12/19.

ORTIZ, A. J; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ser professor de Física: Representações sociais na licenciatura. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 21, e 1046, p. 1-22, 2019. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172019000100310](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100310)> Acesso em 20/09/19.

PEREIRA, C. S. **Um estudo das representações sociais sobre química de estudantes do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos paulistana**.2012, 101p, Dissertação (Mestrado)–Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PETTER, C. M. B. Representação Social em Ciências: Um estudo preliminar nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Signos**, ano 32, n. 1, p. 31-46, 2011. Disponível em <<http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/704>> Acesso em 10/11/19

\_\_\_\_\_. **Representação social de licenciandos em química sobre seu objeto de estudo – a química**. 2016. 98p, Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PITOLLI, A. M. S. **A formação inicial de professores de ciências e biologia: uma análise a partir de licenciandos de uma universidade pública**. 2014, 252p, Tese (Doutorado). Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2014.

PIRES, E.A.C.; SAUCEDO, K.R.R.; MALACARNE, V. Concepções sobre a natureza da ciência de alunos concluintes do curso de Pedagogia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.16, n.2, p. 215-230, 2017. Disponível em <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_3\\_ex1181.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_3_ex1181.pdf)> Acesso em 13/12/19.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, F. Un analisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. In: **Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, v. 12, n. 3, p. 350-354, 1994. Disponível em <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21374>> Acesso em 20/06/19

SÁ, C. P. Representações Sociais: Teoria e Pesquisa do Núcleo Central. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto v.4, n.3 dez.1996. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413389X1996000300002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413389X1996000300002)> Acesso em 20/02/19

\_\_\_\_\_. **Núcleo central das representações sociais**. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 189p.

\_\_\_\_\_.(1995). Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In M. J. Spink (Org.), **O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social** (pp.19-45). São Paulo: Brasiliense

SANCOVSCHI, B. Sobre a noção de representação em S. Moscovici e F. Varela. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. 2, p.7-14, 2007. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010271822007000200002&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010271822007000200002&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 20/07/19

SANT'ANNA, H.C.OpenEvoc: Um programa de apoio à pesquisa em Representações Sociais. In: Encontro Regional da Abrapso, 7, Vitória, ES. **Anais eletrônicos**. p.94- 103, 2012,Disponível em<[https://www.researchgate.net/publication/235430651\\_openEvoc\\_U\\_M\\_PROGRAMA\\_DE\\_APOIO\\_A\\_PESQUISA\\_EM\\_REPRESENTACOES\\_SOCIAIS](https://www.researchgate.net/publication/235430651_openEvoc_U_M_PROGRAMA_DE_APOIO_A_PESQUISA_EM_REPRESENTACOES_SOCIAIS)> Acesso em 07/01/19

SCHEID, N. M.J.; PERSICH, G. D.O.; KRAUSE. J.C. Concepções de natureza da ciência e a Educação Científica na Formação Inicial. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2009, Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis, 2009.

SILVA, F; CUNHA. A. M. O Método Científico e a Prática Docente: As Representações Sociais de Professores de Ciências do Ensino Fundamental. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 18, n.1, p. 41-54, 2012. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132012000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132012000100003&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 20/07/19.

SILVA, C. C; MOURA, B. A. A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo , v. 30, n.1, p.1602.1-1602.10, 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172008000100016&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180611172008000100016&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 20/06/19

SOUSA, J. As sete teses equivocadas sobre o conhecimento científico: reflexões epistemológicas. **Ciência & Cognição**, v. 08, p.143-152, 2006. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v8/v8a15.pdf>> Acesso em 08/09/19

SOUZA, C. P. Estudos de Representações Sociais em Educação. **Psic. da Ed.**, São Paulo, 14/15, p. 285-323, 2002 Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/psicoeduca/article/view/32037>> Acesso em 15/01/19

REALI, A. M. de M.; REYES, C. R.; **Por que se tornar um professor reflexivo? In: Reflexões sobre o fazer docente.** São Carlos: EdUFSCar, 2009.

TEIXEIRA, E. S; FREIRE JR., O; EL-HANI, C. N. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 529-556, 2009. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132009000300006&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132009000300006&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 15/07/19

TOLENTINO, P. C; ROSSO, A. J. As Representações Sociais dos Licenciandos em Ciências Biológicas sobre “Ser Biólogo” e “Ser Professor. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 15-34, Dec. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172014000300015&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172014000300015&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em 14/05/19

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Projeto Pedagógico:** Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Período Diurno. 2004. Disponível em <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2339/5871.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 03/02/19

VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A.; ACEVEDO, J. A.; ACEVEDO, P. Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Revista Química Nova na Escola.** n.27. p.34-50. 2008. Disponível em <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf>> Acesso em 10/06/19

VOGEL, M. **Influências do PIBID na Representação Social de licenciandos em Química sobre ser “professor de Química.** 2016.218f. Tese de doutorado–Programa Interunidades de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Institutos de Física, de Química, de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

WACHELKE, J. F. R., WOLTER, R. P. (2011). Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 27, n. 4, 521-526. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722011000400017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722011000400017)> Acesso em 19/02/19

\_\_\_\_\_. Representações sociais, representações individuais e comportamento. **Revista Interamericana de Psicología**, 41(3), 379-390, 2007.

**APÊNDICE****APÊNDICE A- Técnica De Associação Livre De Palavras (TALP)****I. IDENTIFICAÇÃO DO/DA PARTICIPANTE****Sexo:** Masculino       Feminino**Idade:** \_\_\_\_**Ano no curso:** \_\_\_\_**Semestre no curso:** \_\_\_\_**É seu primeiro curso de graduação?** Sim                       Não**Em que nível você gostaria de lecionar?** Fundamental  Médio  Superior  Não pretendo lecionar**Participa de alguma atividade acadêmica?**  Sim  Não

Se sim, detalhe sua atividade:

**II. LIVRE ASSOCIAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO**

1. Escreva quatro palavras que vêm imediatamente à sua mente ao ouvir a palavra Ciência.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

2. Agora, hierarquize de 1 a 4 a importância das palavras acima.

3. Justifique o porquê de cada palavra escolhida

4. Em sua opinião, o que é Ciência? Justifique sua resposta (Apenas para iniciantes e concluintes).

**APÊNDICE B. Palavras evocadas pelo grupo geral.**

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b>   |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Ambiente        | 3           | 1         | 1         |           | 1         | 2,33         |
| Aprendizado     | 4           | 2         | 2         |           |           | 1,5          |
| Artigo          | 3           |           | 1         |           | 2         | 3,33         |
| Biologia        | 13          | 3         | 3         | 2         | 5         | 2,69         |
| Cientista       | 9           | 2         | 3         | 2         | 2         | 2,44         |
| Conhecimento    | 29          | 13        | 9         | 5         | 2         | 1,86         |
| Curiosidade     | 4           | 1         | 2         | 1         |           | 2            |
| Descoberta      | 5           | 1         | 3         | 1         |           | 2            |
| Educação        | 7           | 3         | 3         |           | 1         | 1,86         |
| Ensino          | 9           | 2         | 2         | 3         | 2         | 2,56         |
| Escola          | 4           |           | 1         | 1         | 2         | 3,25         |
| Estudo          | 16          | 9         | 3         | 4         |           | 1,69         |
| Evolução        | 5           | 1         | 1         | 1         | 2         | 2,8          |
| Experimento     | 25          | 4         | 9         | 5         | 7         | 2,6          |
| Explicação      | 3           |           | 1         | 1         | 1         | 3            |
| Hipótese        | 4           | 1         |           | 3         |           | 2,5          |
| Inovação        | 5           |           | 3         | 1         | 1         | 2,6          |
| Laboratório     | 3           |           |           | 1         | 2         | 3,67         |
| Método          | 11          | 2         | 3         | 4         | 2         | 2,55         |
| Mutável         | 5           | 2         | 2         |           | 1         | 2            |
| Natureza        | 5           | 1         |           | 3         | 1         | 2,8          |
| Pesquisa        | 33          | 8         | 10        | 7         | 8         | 2,45         |
| Progresso       | 10          | 3         | 3         | 1         | 3         | 2,4          |
| Raciocínio      | 3           | 1         |           | 1         | 1         | 2,67         |
| Reflexão        | 5           | 2         | 1         | 1         | 1         | 2,2          |
| Sociedade       | 3           |           | 1         | 1         | 1         | 3            |
| Tecnologia      | 11          |           |           | 3         | 8         | 3,73         |
| Teoria          | 8           | 4         |           | 2         | 2         | 2,25         |
| Teste           | 3           |           |           | 3         |           | 3            |
| Vida            | 12          | 3         | 2         | 2         | 5         | 2,75         |
| <b>TOTAL</b>    | <b>260</b>  |           |           |           |           | <b>76,48</b> |
| <b>MÉDIA</b>    | <b>8,67</b> |           |           |           |           | <b>2,55</b>  |

**APÊNDICE C. Palavras evocadas pelos estudantes do primeiro ano.**

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b>   |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Biologia        | 4           |           | 1         | 1         | 2         | 3,25         |
| Cientista       | 3           | 1         | 2         |           |           | 1,67         |
| Conhecimento    | 6           | 4         | 1         |           | 1         | 1,67         |
| Descoberta      | 2           |           | 2         |           |           | 2            |
| Ensino          | 2           | 1         |           | 1         |           | 2            |
| Estudo          | 6           | 3         | 1         | 2         |           | 1,83         |
| Experimento     | 4           | 1         | 2         | 1         |           | 2            |
| Inovação        | 3           |           | 1         | 1         | 1         | 3            |
| Lógica          | 2           | 1         |           | 1         |           | 2            |
| Método          | 2           | 1         |           | 1         |           | 2            |
| Pesquisa        | 16          | 4         | 5         | 3         | 4         | 2,44         |
| Progresso       | 2           | 1         | 1         |           |           | 1,5          |
| Prática         | 2           |           |           | 1         | 1         | 3,5          |
| Química         | 2           |           |           |           | 2         | 4            |
| Tecnologia      | 4           |           |           |           | 4         | 4            |
| Vida            | 4           | 2         | 1         |           | 1         | 2            |
| <b>TOTAL</b>    | <b>64</b>   |           |           |           |           | <b>38,86</b> |
| <b>MÉDIA</b>    | <b>4</b>    |           |           |           |           | <b>2,43</b>  |

**APÊNDICE D. Palavras evocadas pelos estudantes do segundo ano.**

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b>   |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Aprendizado     | 2           | 1         | 1         |           |           | 1,5          |
| Biologia        | 4           | 1         | 2         | 1         |           | 2            |
| Cientista       | 4           | 1         | 1         | 2         |           | 2,25         |
| Conhecimento    | 5           | 2         | 3         |           |           | 1,6          |
| Curiosidade     | 2           | 1         | 1         |           |           | 1,5          |
| Evolução        | 2           |           |           | 1         | 1         | 3,5          |
| Experimento     | 7           | 1         | 1         | 1         | 4         | 3,14         |
| Explicação      | 2           |           | 1         |           | 1         | 3            |
| Método          | 2           |           | 1         |           | 1         | 3            |
| Mutável         | 2           | 1         | 1         |           |           | 1,5          |
| Natureza        | 2           | 1         |           | 1         |           | 2            |
| Pesquisa        | 3           |           | 1         | 1         | 1         | 3            |
| Tecnologia      | 3           |           |           | 1         | 2         | 3,67         |
| Teoria          | 2           |           |           | 2         |           | 3            |
| Vida            | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| <b>TOTAL</b>    | <b>44</b>   |           |           |           |           | <b>37,16</b> |
| <b>MÉDIA</b>    | <b>2,9</b>  |           |           |           |           | <b>2,48</b>  |

**APÊNDICE E. Palavras evocadas pelos estudantes do terceiro ano.**

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b>   |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Ambiente        | 2           |           | 1         |           | 1         | 3            |
| Artigo          | 2           |           | 1         |           | 1         | 3            |
| Biologia        | 3           |           |           |           | 3         | 4            |
| Conhecimento    | 13          | 6         | 4         | 2         | 1         | 1,85         |
| Descoberta      | 2           |           | 1         | 1         |           | 2,5          |
| Educação        | 4           | 1         | 2         |           | 1         | 2,25         |
| Ensino          | 5           | 1         |           | 2         | 2         | 3            |
| Estudo          | 3           | 2         | 1         |           |           | 1,33         |
| Experimento     | 5           |           | 3         | 1         | 1         | 2,6          |
| Hipótese        | 2           | 1         |           | 1         |           | 2            |
| Laboratório     | 2           |           |           | 1         | 1         | 3,5          |
| Método          | 6           |           | 2         | 3         | 1         | 2,83         |
| Mutável         | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| Pesquisa        | 8           | 4         | 1         | 3         |           | 1,88         |
| Progresso       | 5           | 1         | 2         |           | 2         | 2,6          |
| Raciocínio      | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| Reflexão        | 4           | 1         | 1         | 1         | 1         | 2,5          |
| Sociedade       | 3           |           | 1         | 1         | 1         | 3            |
| Tecnologia      | 3           |           |           | 1         | 2         | 3,67         |
| Teoria          | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| Teste           | 2           |           |           | 2         |           | 3            |
| <b>Total</b>    | <b>80</b>   |           |           |           |           | <b>56,01</b> |
| <b>Média</b>    | <b>3,8</b>  |           |           |           |           | <b>2,6</b>   |

**APÊNDICE F. Palavras evocadas pelos estudantes do quarto ano.**

| <b>Palavras</b> | <b>Freq</b> | <b>1°</b> | <b>2°</b> | <b>3°</b> | <b>4°</b> | <b>OME</b>   |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Biologia        | 2           | 2         |           |           |           | 1            |
| Busca           | 2           |           | 1         | 1         |           | 2,5          |
| Conhecimento    | 5           | 1         | 1         | 3         |           | 2,4          |
| Curiosidade     | 2           |           | 1         | 1         |           | 2,5          |
| Dominação       | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| Ensino          | 2           |           | 2         |           |           | 2            |
| Escola          | 2           |           |           |           | 2         | 4            |
| Estudo          | 6           | 4         | 1         | 1         |           | 1,5          |
| Evolução        | 2           | 1         |           |           | 1         | 2,5          |
| Experimento     | 9           | 2         | 3         | 2         | 2         | 2,44         |
| Libertação      | 2           |           |           |           | 2         | 4            |
| Natureza        | 2           |           |           | 2         |           | 3            |
| Pesquisa        | 6           |           | 3         |           | 3         | 3            |
| Progresso       | 2           |           |           | 1         | 1         | 3,5          |
| Teoria          | 4           | 3         |           |           | 1         | 1,75         |
| Vida            | 6           |           | 1         | 2         | 3         | 3,33         |
| <b>TOTAL</b>    | <b>56</b>   |           |           |           |           | <b>41,92</b> |
| <b>MÉDIA</b>    | <b>3,5</b>  |           |           |           |           | <b>2,62</b>  |

**APÊNDICE G- Palavras evocadas uma vez nos respectivos grupos**

| <b>1º Ano</b>   | <b>2º Ano</b>  | <b>3º Ano</b>       | <b>4º Ano</b>      |
|-----------------|----------------|---------------------|--------------------|
| Animais         | Cultura        | Cientista           | Alfabetização      |
| Análise         | Descoberta     | Comunidade          | Ambiente           |
| Aprendizado     | Educação       | Contribuição social | Aprendizado        |
| Aprofundamento  | Entendimento   | Cultura             | Artigo             |
| Aula            | Escola         | Cálculo             | Cientista          |
| Bolsa           | Estudo         | Célula              | Certeza            |
| Compreensão     | Fatos          | Disciplina          | Conflito           |
| Comprovação     | Física         | Elitizada           | Constructo         |
| Conscientização | Genética       | Evolução            | Contemplação       |
| Cotidiano       | Hipótese       | Explorar            | Corpo Humano       |
| Criatividade    | História       | Homem               | Didático do prof   |
| Célula          | Incerteza      | Importância         | Educação           |
| Disciplina      | Informação     | Inovação            | Entendimento       |
| Dúvida          | Observação     | Investigação        | Educação           |
| Educação        | Progresso      | Multidisciplinar    | Explicação         |
| Escola          | Provas         | Nature              | Falseável          |
| Fatos           | Questionamento | Natureza            | Fenômeno           |
| Graduação       | Resultado      | Objetividade        | Filosofia          |
| Laboratório     | Teste          | Observação          | Futuro             |
| Mudança         | Vidraria       | Orientador          | Fé                 |
| Organização     |                | Política            | Hipótese           |
| Plantas         |                | Postular            | História           |
| Raciocínio      |                | Problemas           | Humanismo          |
| Resposta        |                | Saúde               | Informação         |
|                 |                |                     | Inovação           |
|                 |                |                     | Interação          |
|                 |                |                     | Lei                |
|                 |                |                     | Método             |
|                 |                |                     | Pergunta           |
|                 |                |                     | Processo           |
|                 |                |                     | Professor          |
|                 |                |                     | Realidade          |
|                 |                |                     | Reflexão           |
|                 |                |                     | Relação ecológica  |
|                 |                |                     | Relação prof/aluno |
|                 |                |                     | Sala de aula       |
|                 |                |                     | Substâncias        |
|                 |                |                     | Tecnologia         |
|                 |                |                     | Tentativa          |
|                 |                |                     | Universidade       |
|                 |                |                     | Universo           |
|                 |                |                     | Verdade            |
|                 |                |                     | Visão              |
|                 |                |                     | Zoologia           |

## ANEXO

## ANEXO A. Parecer de aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de São Carlos



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Representações Sociais de Ciência: um olhar para a Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas.

**Pesquisador:** TAMIRES CRISTINA DE SOUZA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 05999018.1.0000.5504

**Instituição Proponente:** CECH - Centro de Educação e Ciências Humanas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.238.048

**Apresentação do Projeto:**

Este estudo tem como objetivo analisar as representações sociais de Ciência de Licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos, localizada no estado de São Paulo. Para isso, utilizaremos o referencial teórico das Representações Sociais de Serge Moscovici, o qual tem ganhado espaço nas pesquisas educacionais, com seu crescente envolvimento em investigações em Ensino de Ciências. Nesse sentido, pretende-se por meio de questionários e entrevistas identificar as representações sociais desses licenciandos, delineando a possível influência da Formação Inicial e como essas representações contribuem para as concepções de Ensino de Ciências formadas pelos futuros professores. Dessa forma, os participantes da pesquisa serão alunos de todos os semestres do curso em questão, com relativa preferência aos iniciantes e concluintes. Com essa pesquisa, pretende-se promover discussões e reflexões acerca da Ciência e do Ensino de Ciências na direção de possíveis contribuições para a Formação de Professores que irão lecionar essa área do conhecimento.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Pretende-se investigar quais são as representação sociais que Licenciandos em Ciência Biológicas de uma Universidade Pública (Universidade Federal de São Carlos) têm de Ciência, assim como analisar as possíveis semelhanças e diferenças entre iniciantes e concluintes do curso.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235  
**Bairro:** JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905  
**UF:** SP **Município:** SAO CARLOS  
**Telefone:** (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.238.048

Objetivo Secundário: Investigar como essas representações sociais implicam na concepção de ensino de ciências desses licenciandos, além de averiguar como a formação inicial pode contribuir para a formação das representações sociais de Ciência desses licenciandos, tendo em vista o ensino de Ciências, na concepção de tais estudantes.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

São apresentados os riscos e as formas de reduzi-los e os benefícios apresentados estão de acordo com o esperado.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto é relevante para a área de pesquisa e trará grande contribuição para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Foi apresentada adequadamente a ciência do Coordenador do curso para a execução do projeto proposto

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE proposto possui todos os elementos necessários para o entendimento da pesquisa pelo participante. O termo agora ressalta a necessidade de estar acima da idade de 18 anos para a participação

**Recomendações:**

Não se aplica

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Foi encaminhada a carta de ciência do Coordenador do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e o TCLE agora possui a informação de ter 18 anos ou mais para a participação na pesquisa. O cronograma também foi corrigido.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                             | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                     | Situação |
|--|---|------------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto             | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1255506.pdf | 15/02/2019<br>10:56:06 |                           | Aceito   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Carta_de_Autorizacao.pdf                      | 15/02/2019<br>10:53:07 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento /            | TCLE_Alunos.pdf                               | 15/02/2019<br>10:44:03 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito   |

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.238.048

|   |                  |                        |                           |        |
|---|------------------|------------------------|---------------------------|--------|
| Justificativa de Ausência                 | TCLE_Alunos.pdf  | 15/02/2019<br>10:44:03 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Cronograma                                | Cronograma.pdf   | 15/02/2019<br>10:31:06 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Outros                                    | Questionario.pdf | 14/12/2018<br>00:57:45 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Outros                                    | TALP.pdf         | 14/12/2018<br>00:57:19 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Folha de Rosto                            | FolhadeRosto.pdf | 14/12/2018<br>00:16:17 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Outros                                    | Entrevista.pdf   | 14/12/2018<br>00:12:26 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto.pdf      | 14/12/2018<br>00:10:43 | TAMIRES CRISTINA DE SOUZA | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 01 de Abril de 2019

---

**Assinado por:**  
**Priscilla Hortense**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235  
**Bairro:** JARDIM GUANABARA  
**UF:** SP      **Município:** SAO CARLOS      **CEP:** 13.565-905  
**Telefone:** (16)3351-9683      **E-mail:** cephumanos@ufscar.br