

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGED - SO**

BIANCA ARACI DE FIGUEIREDO

**PERCEPÇÃO DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E DE MATEMÁTICA:
UM ESTUDO COMPARADO BRASIL E ESPANHA**

Sorocaba/SP

2024

BIANCA ARACI DE FIGUEIREDO

**PERCEPÇÃO DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E DE MATEMÁTICA:
UM ESTUDO COMPARADO BRASIL E ESPANHA**

Tese submetida ao exame de defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, na linha de pesquisa Educação em Ciências, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Maria José Fontana Gebara
Coorientadora: Profa. Dra. Susana Esther Jorge-Villar

Sorocaba/SP

2024

Figueiredo, Bianca Araci de

Percepção da Ciência de futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática: um estudo comparado Brasil e Espanha / Bianca Araci de Figueiredo -- 2024.

388f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Maria José Fontana Gebara

Coorientador (a): Susana Esther Jorge-Villar

Banca Examinadora: José Benito Vázquez Dorrío, Jesus Angel Meneses Villagra, Mariana Rodrigues Pezzo, Hylio Lagana Fernandes

Bibliografia

1. Percepção da Ciência e da Tecnologia. 2. Modelos de formação. 3. Futuros professores. I. Figueiredo, Bianca Araci de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano - CRB/8 6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Humanas e Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Bianca Araci de Figueiredo, realizada em 30/01/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Maria Jose Fontana Gebara (UFSCar)

Profa. Dra. Susana Esther Jorge Villar (UBU)

Prof. Dr. Jesús Ángel Meneses Villagrá (UBU)

Prof. Dr. José Benito Vázquez Dorrío (UVIGO)

Profa. Dra. Mariana Rodrigues Pezzo (UFSCar)

Prof. Dr. Hylío Laganá Fernandes (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação.

*Para minha mãe, Sueli, e avó, Araci (em memória), as
professoras subversivas da minha história.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à mulher que é a essência da minha existência, minha mãe. Seu apoio incondicional, incentivo constante e amor incansável foram os alicerces que sustentaram cada palavra, cada página e cada desafio deste trabalho.

À minha orientadora, Prof.^a Maria Gebara, expresso minha mais profunda gratidão. Sua orientação, dedicação, força e ensinamentos foram fundamentais para que eu pudesse trilhar este caminho com confiança.

À minha coorientadora, Prof.^a Susana, agradeço imensamente por sua valiosa contribuição, parceria e apoio durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Sua dedicação e cuidado tornaram essa trajetória muito mais segura.

Não posso deixar de mencionar minha fiel companheira de todas as noites e dias, a Nina. Sua lealdade e carinho foram uma fonte constante de conforto, tornando esta jornada mais leve e repleta de alegria.

A todas essas mulheres extraordinárias, expresso minha sincera *gratidão* e *apreço*.

“[...] nosso planeta seria apenas um ponto de luz, um “pixel” solitário [...]. Como se houvesse alguma importância especial para esse pequeno mundo [...]. Não há nenhum sinal de humanos nessa foto. Nem nossas modificações da superfície da Terra, nem nossas máquinas, nem nós mesmos. Desse ponto de vista, nossa obsessão com nacionalismo não aparece em evidência. Nós somos muito pequenos. [...] Considere novamente esse ponto. É aqui. É nosso lar. Somos nós. [...]. Na nossa obscuridade, em toda essa vastidão, não há nenhum indício que ajuda possa vir de outro lugar para nos salvar de nós mesmos. A Terra é o único mundo conhecido até agora que sustenta a vida. Não há outro lugar, pelo menos no futuro próximo, para onde a nossa espécie possa emigrar. Visitar, sim. Assentar-se, ainda não. [...] Tem se falado da astronomia como uma experiência criadora de firmeza e humildade. Não há, talvez, melhor demonstração das tolas e vans soberbas humanas do que esta distante imagem do nosso pequeno mundo. Ela enfatiza nossa responsabilidade de tratarmos melhor uns aos outros, e de preservar e estimar o único lar que nós conhecemos....”

O Pálido Ponto Azul!

Carl Sagan.

¹ https://www.youtube.com/watch?v=4_tiv9v964k

RESUMO

Professores são, por excelência, formadores de opinião. Dessa forma, cada vez mais ganha importância compreender a construção profissional de suas visões a respeito de diferentes formas de conhecimento, dentre as quais suas visões sobre a ciência. Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo investigar quais são as percepções da Ciência e da Tecnologia de futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e de Matemática de uma universidade brasileira (Universidade Federal de São Carlos) e de quatro universidades espanholas (Universidad de Burgos, Universidad de León, Universidad de Valladolid e Universidad de Salamanca). Ademais, foi realizado um estudo dos modelos de formação de professores no Brasil e na Espanha, por meio de suas respectivas legislações. Este trabalho, de natureza qualitativa e quantitativa, foi desenvolvido a partir de um estudo comparado Brasil e Espanha. Participaram da pesquisa 233 futuros professores espanhóis e 207 brasileiros. Os dados, obtidos por meio de um questionário estruturado, foram examinados utilizando métodos estatísticos e análise documental. Esta abordagem permitiu a análise comparativa entre os resultados obtidos e as pesquisas nacionais de Percepção Pública da Ciência, brasileira e espanhola, a fim de compreender a percepção de ciência dos futuros professores de Biologia, Física, Química e Matemática. Os resultados apontaram que há grande semelhança na percepção da C&T entre os participantes. Observou-se que os futuros professores brasileiros e espanhóis possuem uma visão positiva da Ciência e da Tecnologia, de modo que interesses, conhecimentos e atitudes são bastante similares. Os resultados indicaram que a percepção da C&T diverge em função das variáveis sexo, religiosidade, experiência docente e, principalmente, curso de formação. Dessa forma, destaca-se que o modelo de formação adotado em cada país não demonstrou ser um fator de impacto sobre a percepção da Ciência e da Tecnologia no grupo estudado, o que permite o compartilhamento de estratégias para a elaboração de políticas públicas voltadas à educação, ao ensino de ciências e à formação de professores de Ciências da Natureza e de Matemática.

Palavra-chave: percepção da Ciência e da Tecnologia; modelos de formação; futuros professores.

RESUMEN

Los docentes son, por excelencia, formadores de opinión. De esta manera, se vuelve cada vez más importante comprender la construcción profesional de sus puntos de vista sobre las diferentes formas de conocimiento, incluidas sus opiniones sobre la ciencia. Desde esta perspectiva, este trabajo tuvo como objetivo investigar las percepciones sobre Ciencia y Tecnología de los futuros profesores de Ciencias Naturales (Biología, Física, Química) y Matemáticas en una universidad brasileña (Universidad Federal de São Carlos) y cuatro universidades españolas (Universidad de Burgos, Universidad de León, Universidad de Valladolid y Universidad de Salamanca). Además, se realizó un estudio sobre los modelos de formación docente en Brasil y España, a través de sus respectivas legislaciones. Este trabajo, de carácter cualitativo y cuantitativo, se desarrolló a partir de un estudio comparativo de Brasil y España. En la investigación participaron 233 futuros profesores españoles y 207 brasileños. Los datos, obtenidos a través de un cuestionario estructurado, fueron examinados mediante métodos estadísticos y análisis de documentos. Este enfoque permitió un análisis comparativo entre los resultados obtenidos y las encuestas nacionales de Percepción Pública de la Ciencia, brasileña y española, para comprender la percepción de la ciencia de los futuros profesores de Biología, Física, Química y Matemáticas. Los resultados mostraron que existe gran similitud en la percepción sobre CyT entre los participantes. Se observó que los futuros profesores brasileños y españoles tienen una visión positiva de la Ciencia y la Tecnología y que los intereses, conocimientos y actitudes son bastante similares. Los resultados indicaron que la percepción sobre la CyT difiere dependiendo de las variables género, religiosidad, experiencia docente y, principalmente, curso de formación. Por lo tanto, se destaca que el modelo de formación adoptado en cada país no resultó ser un factor de impacto en la percepción de la Ciencia y la Tecnología en el grupo estudiado, lo que permite compartir estrategias para el desarrollo de políticas públicas orientadas a la educación, enseñanza de las ciencias y formación de profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Palabra clave: percepción de la ciencia y tecnología; modelos de formación; futuros profesores.

ABSTRACT

Teachers are, by nature, opinion makers. Therefore, it is increasingly important to understand the professional construction of their views on different forms of knowledge, including their views on science. From this perspective, this study aimed to investigate the science and technology (S&T) perceptions of future Natural Sciences (Biology, Physics, Chemistry) and Mathematics teachers at a Brazilian university (Universidade Federal de São Carlos) and four Spanish universities (Universidad de Burgos, Universidad de León, Universidad de Valladolid, and Universidad de Salamanca). Moreover, a study on teacher training models was carried out in Brazil and Spain through their respective legislations. This study, of a qualitative and quantitative nature, was developed from a Brazil-Spain comparative study. A total of 233 future teachers from Spain, and 207 from Brazil participated in the survey. The data, obtained through a structured questionnaire, was examined using statistical methods and document analysis. This approach allowed a comparative analysis between the results obtained and national surveys of Public Perception of Science, in Brazil and Spain, in order to understand the perception of science of future Biology, Physics, Chemistry, and Mathematics teachers. The results indicate a high perception similarity on S&T among the participants. Furthermore, it was observed that future Brazilian and Spanish teachers have a positive view on S&T, in a manner that interests, knowledge, and attitudes are quite similar. The results indicated that the perception on S&T differs depending on the variables of gender, religiosity, teaching experience and, mainly, training course. Thus, it is worth noting that the training model adopted in each country did not prove to have an impact on the perception of Science and Technology within the studied group, allowing for the sharing of strategies for the development of public policies aimed at education, science teaching and Natural Sciences and Mathematics teacher training.

Keywords: Science and Technology perception; training models; future teachers.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- A imagem da ciência como fonte de risco. O desenvolvimento da ciência traz problemas para a sociedade? (%).	97
Gráfico 2 - A ideia da ciência como conhecimento legítimo. Atribuímos excessiva verdade à ciência e pouca à fé religiosa (%).	97
Gráfico 3 - A imagem dos cientistas e da atividade científica e tecnológica. Os cientistas e os tecnólogos são os que melhor sabem o que convém investigar para o desenvolvimento do país (%).	98
Gráfico 4 – Percepção da ciência e da tecnologia locais. Você acha que o Estado financia a pesquisa científica de maneira ...? (%).	98
Gráfico 5 – Percentual dos entrevistados que declararam usar a internet para adquirir informação sobre Ciência e Tecnologia, segundo a pesquisa nacional de 2006 (%).	101
Gráfico 6 – Percentual de entrevistados conforme interesse declarado em Ciência e Tecnologia, segundo a pesquisa nacional de 2010 (%).	102
Gráfico 7 – A Ciência e Tecnologia trazem mais malefícios ou benefícios para a humanidade? (%).	103
Gráfico 8 – Percentual das respostas a respeito da percepção sobre a situação das pesquisas científicas e tecnológicas no Brasil, segundo as enquetes nacionais de 1987, 2006, 2010 e 2015.	104
Gráfico 9 – Percentual dos entrevistados quanto a afirmações relacionadas à Ciência e Tecnologia e seus riscos, 2015.	105
Gráfico 10 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de divulgação, 2015.	106
Gráfico 11 – Percentual dos entrevistados que declararam usar a internet para adquirir informação sobre Ciência e Tecnologia, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015.	106
Gráfico 12 – Percentual dos entrevistados segundo a opinião sobre benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia, pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.	107
Gráfico 13 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de divulgação, 2019.	109
Gráfico 14 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.	109

Gráfico 15 – Percentual dos entrevistados que acreditam que o Brasil está atrasado nas pesquisas científicas e tecnológicas, conforme as pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019. ...	110
Gráfico 16 - Imagem geral da ciência e da tecnologia. Avaliação geral da ciência, um balanço entre os aspectos positivos e negativos (%).	112
Gráfico 17 - Meios de comunicação através dos quais são obtidas informações sobre Ciência e Tecnologia (%).	113
Gráfico 18 – Diga-me três temas sobre os que se sente especialmente interessado (%).	114
Gráfico 19 – Você diria que o nível da educação científica e técnica que recebeu é ...? Alto, normal ou baixo.	118
Gráfico 20 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%).	118
Gráfico 21 – Imagine por um momento, que você pudesse decidir o destino do dinheiro público. Diga-me em qual ou quais setores você aumentaria o gasto público (respostas múltiplas). ..	119
Gráfico 22 – Supondo que as seguintes instituições se veem obrigadas a reduzir o gasto público, diga-me por favor se você seria a favor ou contra a redução do gasto em pesquisa em Ciência e Tecnologia	120
Gráfico 23 – Se você se informa sobre C&T através da internet, diga-me por favor através de qual meio concreto? (%).	121
Gráfico 24 - Interesse geral em diferentes temas em uma escala de 1 a 5.	123
Gráfico 25 – Você disse que se informa sobre C&T por meio das redes sociais. Diga-me, por favor, através de quais meios concretos? (%).	125
Gráfico 26 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%).	127
Gráfico 27 – Se você tiver que fazer um balanço da Ciência e da Tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%). Evolução ao longo das pesquisas.	128
Gráfico 28 – Evolução do nível de interesse manifestado em C&T (%).	130
Gráfico 29 – Evolução da valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).	130
Gráfico 30 – se uma vacina para evitar covid-19 estivesse disponível amanhã, você a receberia?	132
Gráfico 31 – Evolução do nível de interesse manifestado pelos brasileiros em C&T (%). ...	134

Gráfico 32 – Evolução do nível de interesse manifestado pelos espanhóis em C&T (%).	134
Gráfico 33 – Percentual dos entrevistados segundo a opinião sobre benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia, pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.	135
Gráfico 34 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%). Evolução ao longo das pesquisas.	136
Gráfico 35 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019. (Brasil)	137
Gráfico 36 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2004 a 2020 (Espanha).	137
Gráfico 37 – Percentual de respondentes que acreditam que o Brasil está atrasado no campo das pesquisas científicas e tecnológicas.....	138
Gráfico 38 – Percentual de respondentes que acreditam que a Espanha está atrasada no campo das pesquisas científicas e tecnológicas em relação aos demais países da União Europeia. .	138
Gráfico 39 - Frequência e percentual de respondentes segundo o sexo no Brasil e na Espanha, respectivamente.	150
Gráfico 40 - Percentual de participantes em cada curso de licenciatura no Brasil.	152
Gráfico 41 - Percentual de participantes em cada curso de <i>Máster</i> na Espanha.	152
Gráfico 42 - Frequência e percentual de participantes em relação ao número de matriculados nos cursos de licenciatura da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.....	153
Gráfico 43 - Frequência e percentual de participantes em relação ao número de matriculados nos cursos de licenciatura da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.....	153
Gráfico 44 - Frequência e percentual de respostas dos entrevistados para a pergunta “Você se considera religioso?”.	154
Gráfico 45 - Frequência e percentual de respostas dos participantes para a pergunta “Você já lecionou?”......	155
Gráfico 46 - Tempo de experiência docente para aqueles que responderam afirmativamente para a questão “Você já lecionou?”......	155
Gráfico 47 - Interesse declarado pelos entrevistados brasileiros nos diversos assuntos.	157
Gráfico 48 - Interesse declarado pelos futuros professores brasileiros em Ciência e Tecnologia (C&T).	158

Gráfico 49 - Nível de informação declarado pelos entrevistados brasileiros nos diversos assuntos.....	159
Gráfico 50 - Nível de informação declarado pelos respondentes brasileiros em Ciência e Tecnologia (C&T).	160
Gráfico 51 - Percentual dos respondentes brasileiros segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação.	162
Gráfico 52 - Percentual dos respondentes brasileiros segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet.	163
Gráfico 53 - Percentual de respondentes brasileiros que utilizam habitualmente as redes sociais.	163
Gráfico 54 - Percentual de respondentes brasileiros que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia.....	164
Gráfico 55 - Grau de atenção que os participantes brasileiros consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.....	165
Gráfico 56 - Grau de confiança dos participantes brasileiros nos meios de informação sobre os temas de Ciência e Tecnologia.	166
Gráfico 57 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas diversos.....	167
Gráfico 58 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre os benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia para temas diversos.....	169
Gráfico 59 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro.....	172
Gráfico 60 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros em diversas instituições.....	173
Gráfico 61 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	174
Gráfico 62 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	175
Gráfico 63 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	176
Gráfico 64 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	177
Gráfico 65 - Nível de interesse manifestado pelos respondentes brasileiros em astrologia conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	181

Gráfico 66 - Interesse e informação dos respondentes brasileiros em astrologia conforme o curso de formação inicial. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	183
Gráfico 67 - Nível de informação manifestado pelos respondentes brasileiros em Ciência e Tecnologia conforme o curso de formação inicial. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	185
Gráfico 68 - Nível de interesse manifestado pelos respondentes brasileiros em alimentação e consumo conforme religiosidade autodeclarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	186
Gráfico 69 - Interesse dos respondentes brasileiros em astrologia conforme religiosidade autodeclarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	188
Gráfico 70- Grau de confiança dos respondentes brasileiros nos jornais conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	190
Gráfico 71 - Grau de atenção dos jornais aos assuntos de C&T conforme a religiosidade declarada pelos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	191
Gráfico 72 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros no rádio conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	192
Gráfico 73 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros na televisão conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	192
Gráfico 74 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas revistas Semanais de Informação conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	193
Gráfico 75 - Grau de atenção dos jornais conforme a experiência docente dos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	195
Gráfico 76 - Grau de atenção da televisão conforme a experiência docente dos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	196
Gráfico 77 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A redução da diferença entre países ricos e pobres”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	198
Gráfico 78 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O desenvolvimento econômico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	199
Gráfico 79 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A produção agrícola”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	200

Gráfico 80 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O cultivo de plantas modificadas geneticamente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	201
Gráfico 81 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$..	203
Gráfico 82 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento e melhoria das relações entre as pessoas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	204
Gráfico 83 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento das liberdades individuais”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	205
Gráfico 84 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A produção agrícola”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	206
Gráfico 85 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O cultivo de plantas modificadas geneticamente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	207
Gráfico 86 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A clonagem”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	208
Gráfico 87 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas igrejas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	210
Gráfico 88 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas empresas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	211
Gráfico 89 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas empresas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	213
Gráfico 90 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nos Museus de Ciência e Tecnologia. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	214
Gráfico 91 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	215
Gráfico 92 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em medicina e saúde para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	216

Gráfico 93 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em fontes de energia para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	216
Gráfico 94 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em alimentação para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	217
Gráfico 95 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em meio ambiente para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	217
Gráfico 96 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente” Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$. ..	219
Gráfico 97 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	221
Gráfico 98 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	222
Gráfico 99 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$. ..	223
Gráfico 100 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	224
Gráfico 101 - Interesse declarado pelos entrevistados espanhóis nos diversos assuntos.	229
Gráfico 102 - Interesse declarado pelos respondentes espanhóis em Ciência e Tecnologia (C&T).	230
Gráfico 103 - Nível de informação declarado pelos entrevistados espanhóis nos diversos assuntos.	231
Gráfico 104 - Nível de informação declarado pelos futuros professores espanhóis em Ciência e Tecnologia (C&T).	232
Gráfico 105 - Percentual dos respondentes espanhóis segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação.	233

Gráfico 106 - Percentual dos respondentes espanhóis segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet.	234
Gráfico 107 - Percentual de respondentes espanhóis que utilizam habitualmente as redes sociais.	235
Gráfico 108 - Percentual de respondentes espanhóis que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia.....	236
Gráfico 109 - Grau de atenção que os participantes espanhóis consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.....	236
Gráfico 110 - Grau de confiança dos participantes espanhóis nos meios de informação sobre temas de Ciência e Tecnologia.	237
Gráfico 111 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas variados.	238
Gráfico 112 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas variados.	241
Gráfico 113 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro.....	244
Gráfico 114 - Grau de confiança que os respondentes espanhóis possuem em instituições ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia.....	245
Gráfico 115 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	247
Gráfico 116 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	248
Gráfico 117 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	249
Gráfico 118 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	250
Gráfico 119 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em alimentação e consumo conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	255
Gráfico 120 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em medicina e saúde conforme curso de <i>Máster</i> . Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	256
Gráfico 121 - Nível de informação manifestado pelos respondentes espanhóis em meio ambiente e ecologia conforme religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	257

Gráfico 122 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em medicina e saúde conforme curso de experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	258
Gráfico 123 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos jornais Impressos conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	260
Gráfico 124 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas revistas de divulgação científica conforme o curso de <i>Máster</i> . Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	261
Gráfico 125 - Grau de atenção dos jornais <i>online</i> aos assuntos de Ciência e Tecnologia segundo os respondentes espanhóis conforme o curso de <i>Máster</i> . Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	262
Gráfico 126 - Grau de atenção das revistas científica aos assuntos de Ciência e Tecnologia segundo os respondentes espanhóis conforme o curso de <i>Máster</i> . Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	263
Gráfico 127 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O desenvolvimento econômico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	266
Gráfico 128 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	267
Gráfico 129 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A internet”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	268
Gráfico 130 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A telefonia móvel”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	269
Gráfico 131 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento e melhoria das relações entre as pessoas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	270
Gráfico 132 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A segurança e a proteção da vida humana”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	270
Gráfico 133 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O diagnóstico genético de enfermidades”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	272

Gráfico 134 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A redução da diferença entre países ricos e pobres”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	273
Gráfico 135 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em Ciências Humanas e Sociais para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	274
Gráfico 136 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em Ciências Fundamentais para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	275
Gráfico 137 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em alimentação para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	277
Gráfico 138 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas associações. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	278
Gráfico 139 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis no Governo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	278
Gráfico 140 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas universidades. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	281
Gráfico 141 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos Museus de Ciências e Tecnologia. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	282
Gráfico 142 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	283
Gráfico 143 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos órgãos públicos de pesquisa. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	285
Gráfico 144 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos meios de comunicação. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	285
Gráfico 145 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas associações. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	286
Gráfico 146 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis no Governo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	287
Gráfico 147 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	289

Gráfico 148 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	291
Gráfico 149 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “Enquanto não se conhece as consequências de uma nova tecnologia, deveríamos atuar com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	292
Gráfico 150 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “No campo das pesquisas em ciências e tecnologia, a Espanha está mais atrasada do que deveria”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	293
Gráfico 151 - Percentual de interessados e muito interessados em diversos temas, Brasil e Espanha.....	298
Gráfico 152 - Percentual de informação declarado diversos temas, no Brasil e na Espanha. 299	
Gráfico 153 - Percentual dos respondentes segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação, no Brasil e na Espanha.....	302
Gráfico 154 - Percentual dos respondentes segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet, no Brasil e na Espanha.....	303
Gráfico 155 - Percentual de respondentes que utilizam habitualmente as redes sociais no Brasil e na Espanha.	304
Gráfico 156 - Percentual de respondentes que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia no Brasil e na Espanha.....	304
Gráfico 157 - Grau de atenção alto e muito alto que os participantes consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.....	305
Gráfico 158 - Alto e muito alto grau de confiança dos participantes nos meios de informação sobre os temas de Ciência e Tecnologia.....	306
Gráfico 159 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico.	308
Gráfico 160 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a qualidade de vida da sociedade.....	309
Gráfico 161 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a segurança e a proteção da vida humana.....	310
Gráfico 162 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a conservação do meio ambiente e da natureza.	311

Gráfico 163 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o combate à doenças e epidemias.	311
Gráfico 164 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o aumento e melhoria das relações entre as pessoas.	312
Gráfico 165 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o aumento das liberdades individuais.	313
Gráfico 166 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a produção agrícola.	313
Gráfico 167 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a redução entre países ricos e pobres.	314
Gráfico 168 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para o cultivo de plantas geneticamente modificadas.	315
Gráfico 169 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a clonagem.	315
Gráfico 170 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a energia nuclear.	316
Gráfico 171 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a extração de combustíveis fósseis.	317
Gráfico 172 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a internet.	318
Gráfico 173 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a telefonia móvel.	318
Gráfico 174 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para energias alternativas.	319
Gráfico 175 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a investigação com células tronco.	320
Gráfico 176 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para o diagnóstico genético de doenças.	320
Gráfico 177 - Esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis acreditam que deve ser investido em diferentes temas.	322
Gráfico 178 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros e espanhóis em diferentes instituições.	323

Gráfico 179 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	324
Gráfico 180 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	325
Gráfico 181 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	326
Gráfico 182 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	327
Gráfico 183 - Interesse manifestado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em alimentação e consumo conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	331
Gráfico 184 - Nível de informação declarado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em Medicina e Saúde conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	334
Gráfico 185 - Nível de interesse e informação declarado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em Medicina e Saúde conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	336
Gráfico 186 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	341
Gráfico 187 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A extração de combustíveis fósseis” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	342
Gráfico 188 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A internet” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	344
Gráfico 189 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A telefonia móvel” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	345
Gráfico 190 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A extração de combustíveis fósseis” conforme a religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	347
Gráfico 191 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro, conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	349

Gráfico 192 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro, conforme a religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	351
Gráfico 193 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas igrejas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	352
Gráfico 194 - Grau de concordância dos participantes brasileiros e espanhóis com “Sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar”, conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	354
Gráfico 195 - Grau de concordância dos participantes brasileiros e espanhóis com “Por causa do conhecimento científico, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos”, conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$	356

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Interesse e informação sobre diferentes temáticas.	144
Quadro 2 - Questões sobre os meios de informação.	145
Quadro 3 - Itens sobre vantagens/desvantagens e benefícios/malefícios da Ciência e Tecnologia.	146
Quadro 4 - Itens sobre esforço de investigação em Ciência e Tecnologia e confiança em instituições.	146
Quadro 5 - Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.	147
Quadro 6 - Disciplinas ministradas pelos respondentes que possuem experiência docente. .	156
Quadro 7 - Tópicos de interesse e nível de informação significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	181
Quadro 8 - Grau de confiança nos meios de informação e grau de atenção dos meios de informação em relação a assuntos sobre C&T que foram significativos a partir de análise estatística do Brasil por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	189
Quadro 9 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	197
Quadro 10 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	209
Quadro 11 - Grau de concordância dos respondentes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	218
Quadro 12 - Tópicos de interesse e informação significativos a partir de análise estatística da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	254

Quadro 13 - Grau de confiança nos meios de informação e grau de atenção dos meios de informação em relação a assuntos sobre C&T que foram significativos a partir de análise estatística da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).....	259
Quadro 14 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	265
Quadro 15 -Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).....	274
Quadro 16 - Grau de concordância dos respondentes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).....	289
Quadro 17 - Tópicos de interesse e informação significativos a partir de análise de sobreposição dos resultados estatísticos do Brasil e da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	330
Quadro 18 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).	337
Quadro 19 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).....	348
Quadro 20 - Grau de concordância dos respondentes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso,	

religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b)..... 353

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Nível de interesse sobre uma série de tópicos (escala 1 a 5).....	112
Tabela 2 - Valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).	113
Tabela 3 - Nível de interesse e informação em uma série de tópicos (escala: 1 = pouco interessado/informado a 5 = muito interessado/informado).....	115
Tabela 4 - Agora vou ler para vocês uma série de áreas de sua vida e para cada uma delas gostaria que me dissessem até que ponto sua formação técnico-científica tem sido útil em cada uma dessas áreas.	115
Tabela 5 - Valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).	116
Tabela 6 - Você diria que o nível de educação científica e tecnológica que recebeu é?.....	121
Tabela 7 - Qual é a sua opinião sobre a posição da Espanha em relação à média dos 27 países da União Europeia no que diz respeito à investigação científica e tecnológica? (%). *Não informado.	124
Tabela 8 - Frequência e percentual de respondentes segundo o sexo.	150
Tabela 9 - Frequência de entrevistados e as respectivas correspondências em relação ao número de respondentes e de matriculados no curso da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.	151
Tabela 10 - Frequência e percentual de entrevistados por curso de Pos-Grado nas universidades espanholas.....	151
Tabela 11 - Frequência e percentual de respostas dos participantes para a pergunta “Você se considera religioso?”.	154
Tabela 12 - Frequência e percentual de respostas dos entrevistados para a pergunta “Já lecionou?”.	154

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
C&T	Ciência e Tecnologia
CF	Constituição Federal
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MCT	Ministério da Ciência e da Tecnologia
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NSF	National Science Foundation
OEI	Organização dos Estados Ibero-Americanos
ONG	Organização Não Governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RICYT/CYTED	Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	34
2. CIÊNCIA E TECNOLOGIA: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS.....	42
3. MODELOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA COMPARAÇÃO LEGISLATIVA ENTRE O BRASIL E A ESPANHA.....	50
3.1 Modelos de formação e políticas educacionais	50
3.2 Educação no Brasil	52
3.2.1 <i>Brasil: o percurso legal</i>	53
3.2.2. <i>Formação de professores no Brasil: modelo integrador</i>	58
3.3 Educação na Espanha	62
3.3.1 <i>Espanha: o percurso legal através das Constituições</i>	66
3.3.2 <i>Formação de professores na Espanha: modelo sequencial</i>	83
3.4 Modelos de formação de professores: uma comparação Brasil e Espanha.....	89
4. HISTÓRICO DAS PESQUISAS DE PERCEPÇÃO PÚBLICA	93
4.1 Histórico das Pesquisas de Percepção no Brasil	99
4.2 Histórico das Pesquisas de Percepção na Espanha.....	110
4.3 Pesquisas de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia: um comparativo Brasil e Espanha.....	133
5. PERCURSO METODOLÓGICO	139
5.1 Classificações da pesquisa.....	139
5.1.1 <i>Pesquisa qualitativa-quantitativa</i>	139
5.1.2 <i>Estudo comparado</i>	139
5.2 Universidades participantes da pesquisa	140
5.3 Sujeitos da pesquisa.....	141
5.4 Coleta de dados	142
5.4.1 <i>Questionário estruturado</i>	142
5.4.2 <i>Agrupamento das questões para análise dos resultados</i>	144
5.5 Análise dos dados	148

5.5.1 Estatística descritiva	148
5.5.2 Testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitnes	148
5.5.3 Análise documental	149
6. OS SUJEITOS DE PESQUISA NO BRASIL E NA ESPANHA.....	150
7. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA NO BRASIL.....	157
7.1 Relação entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia	157
7.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	161
7.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia.....	167
7.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	171
7.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	174
8. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES BRASILEIROS A PARTIR DE SUBGRUPOS	180
8.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia.....	180
8.1.1 Uma análise baseada no sexo	181
8.1.2 Uma análise baseada no curso	183
8.1.3 Uma análise baseada na religiosidade	186
8.1.4 Uma análise baseada na experiência docente	188
8.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	189
8.2.1 Uma análise baseada no sexo	189
8.2.2 Uma análise baseada no curso	189
8.2.3 Uma análise baseada na religiosidade	190
8.2.4 Uma análise baseada na experiência docente	194
8.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia	197
8.3.1 Uma análise baseada no sexo	198
8.3.2 Uma análise baseada no curso	199
8.3.3 Uma análise baseada na religiosidade	201
8.3.4 Uma análise baseada na experiência docente	204

8.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	208
8.4.1 <i>Uma análise baseada no sexo</i>	209
8.4.2 <i>Uma análise baseada no curso</i>	209
8.4.3 <i>Uma análise baseada na religiosidade</i>	212
8.4.4 <i>Uma análise baseada na experiência docente</i>	214
8.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	218
8.5.1 <i>Uma análise baseada no sexo</i>	219
8.5.2 <i>Uma análise baseada no curso</i>	220
8.5.3 <i>Uma análise baseada na religiosidade</i>	222
8.5.4 <i>Uma análise baseada na experiência docente</i>	224
9. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA NA ESPANHA	228
9.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia.....	228
9.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	232
9.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia.....	238
9.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	243
9.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	245
10. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES ESPANHÓIS A PARTIR DE SUBGRUPOS	253
10.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia.....	254
10.1.1 <i>Uma análise baseada no sexo</i>	254
10.1.2 <i>Uma análise baseada no curso</i>	256
10.1.3 <i>Uma análise baseada na religiosidade</i>	256
10.1.4 <i>Uma análise baseada na experiência docente</i>	257
10.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	259
10.2.1 <i>Uma análise baseada no sexo</i>	259
10.2.2 <i>Uma análise baseada no curso</i>	261
10.2.3 <i>Uma análise baseada na religiosidade</i>	263

10.2.4 Uma análise baseada na experiência docente	264
10.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia	264
10.3.1 Uma análise baseada no sexo	265
10.3.2 Uma análise baseada no curso	269
10.3.3 Uma análise baseada na religiosidade	271
10.3.4 Uma análise baseada na experiência docente	272
10.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	273
10.4.1 Uma análise baseada no sexo	274
10.4.2 Uma análise baseada no curso	276
10.4.3 Uma análise baseada na religiosidade	283
10.4.4 Uma análise baseada na experiência docente	288
10.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	288
10.5.1 Uma análise baseada no sexo	289
10.5.2 Uma análise baseada no curso	292
10.5.3 Uma análise baseada na religiosidade	294
10.5.4 Uma análise baseada na experiência docente	294
11. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA: UMA COMPARAÇÃO BRASIL E ESPANHA..	297
11.1 Interesse e informação em Ciência e Tecnologia.....	297
11.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	300
11.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia.....	307
11.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	321
11.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia: Brasil e Espanha.....	324
12. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES BRASILEIROS E ESPANHÓIS A PARTIR DE SUBGRUPOS	330
12.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia.....	330
12.1.1 Uma análise baseada no sexo	331

12.1.2 Uma análise baseada no curso	331
12.1.3 Uma análise baseada na religiosidade	336
12.1.4 Uma análise baseada na experiência docente	336
12.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia	337
12.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia	337
12.3.1 Uma análise baseada no sexo	338
12.3.2 Uma análise baseada no curso	338
12.3.3 Uma análise baseada na religiosidade	346
12.3.4 Uma análise baseada na experiência docente	348
12.4 Esforço de investigação e confiança em instituições	348
12.4.1 Uma análise baseada no sexo	348
12.4.2 Uma análise baseada no curso	350
12.4.3 Uma análise baseada na religiosidade	350
12.4.4 Uma análise baseada na experiência docente	353
12.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.....	353
12.5.1 Uma análise baseada no sexo	354
12.5.2 Uma análise baseada no curso.....	354
12.5.3 Uma análise baseada na religiosidade	354
12.5.4 Uma análise baseada na experiência docente	357
13. CONCLUSÕES.....	359
REFERÊNCIAS	362
ANEXO A – QUESTIONÁRIO EM PORTUGUÊS	378
ANEXO B – QUESTIONÁRIO EM ESPANHOL.....	384

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais, Ciência e Tecnologia fazem parte das discussões políticas e sociais relacionadas com o avanço e desenvolvimento de um país. Assim, tem crescido gradativamente o interesse e a relevância em conhecer o que a sociedade pensa sobre C&T. Pesquisadores, gestores, educadores, comunicadores e jornalistas buscam conhecer a percepção da população sobre os benefícios e os impactos da ciência e da tecnologia em suas vidas, a fim de auxiliar na tomada de decisões e ampliar a participação da sociedade nas escolhas envolvendo esses temas (CGEE, 2019; CGEE, 2015).

Durante a segunda metade do século XX, houve grandes esforços para compreender atitudes e representações da população em geral sobre a Ciência e a Tecnologia por meio de Pesquisas de Percepção Pública da Ciência (Carvalho, 2022). Segundo Carvalho (2022) e Massarani *et al.* (2019), a pesquisa pioneira data de 1957, realizada nos Estados Unidos pela *National Association of Science Writers* (NASW)², tendo como propósito questionar os 1800 participantes sobre o interesse em Ciência e Tecnologia (C&T), a compreensão sobre o tema e as fontes de informação por eles utilizadas.

Na Europa, depois de mais de uma década, em 1973, iniciaram-se estudos de opinião e de atitudes dos cidadãos sobre diversos temas, inclusive aqueles relativos à Ciência e Tecnologia. Em função do tamanho amostral, a Comissão Europeia passou a recomendar que os países realizassem suas próprias pesquisas nacionais, mais contundentes e com metodologias passíveis de comparação internacional.

Nesse sentido, a Espanha inicia, em 2002, a realização de pesquisas direcionadas a conhecer como a sociedade espanhola percebe a Ciência e a Tecnologia. Desde então, o estudo é realizado pela Fundação Espanhola para a Ciência e Tecnologia (FECYT), sob o comando do Ministério da Ciência e Inovação.

Já no Brasil, em 1987, trinta anos depois do estudo pioneiro estadunidense, foi realizada a primeira pesquisa brasileira dessa natureza.

Inicialmente mais direcionadas para trazer dados sobre a compreensão de conteúdos científicos, as pesquisas mais recentes vêm buscando elucidar outras formas de interação entre ciência e sociedade, destacando dados relativos à confiança em cientistas e às atitudes diante de questões científicas ou impactadas pela ciência. (Carvalho, 2022, p. 502)

Dessa forma, nas últimas décadas os estudos de Percepção Pública da Ciência e da Tecnologia têm se tornado tema relevante em vários países, tanto para pesquisas acadêmicas

² Associação Nacional de Escritores de Ciências

quanto para a construção de políticas públicas, especialmente aquelas direcionadas às áreas de desenvolvimento de C&T e de educação (CGEE, 2015).

Por meio das pesquisas nacionais, os países iniciaram coletas de dados sobre “informação científica da população”, “representações sociais e visões a respeito dos cientistas”, “percepções e atitudes pertinentes à ciência, tecnologia e inovação, bem como sobre a percepção de riscos em relação aos possíveis impactos da C&T” (CGEE, 2015, p. 13). Assim, essas temáticas tornaram-se alvo de grande interesse para a comunidade científica e política, para justificar financiamentos e legitimar decisões (Auler, 2002; Vogt, Polino, 2003).

Com efeito, segundo López-Pérez e Olvera-Lobo (2015, p. 186), a importância de envolver o público no processo que vai da tomada de decisão à avaliação da própria ciência reflete nas políticas que introduzem a ciência *na e com* a sociedade, como linhas prioritárias, e reforçam a investigação e a inovação responsável com base na participação cidadã.

Além disso, conforme Lopez (2021), as habilidades em Ciência e Tecnologia “formam cidadãos responsáveis que desenvolvem julgamentos críticos sobre os fatos científicos e tecnológicos que ocorrem ao longo do tempo, passado e presente” (p. 51) e, dessa forma, tornam-se capazes de “identificar, propor e resolver situações da vida diária - pessoais e sociais - análogas a como se age diante dos desafios das atividades científica e tecnológica” (p. 51).

Nesse sentido, a alfabetização científica³ traz benefícios aos cidadãos inseridos em uma sociedade dependente da C&T, como, por exemplo, a capacidade de tomada de decisões cotidianas, a escolha de tratamentos com eficácia comprovada, a necessidade de vacinação para a prevenção de doenças contagiosas, a importância de manter uma alimentação saudável, a manutenção da cobertura vegetal em encostas, conservação ambiental, entre outras. Ou seja, um importante benefício da alfabetização científica é o combate à desinformação e às informações pseudocientíficas, tão difundidas atualmente (Laugksch, 2000; Souza, 2020).

Dessa forma, entrelaça-se educação e ciência, uma vez que, o ensino de ciências colabora com a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, com aptidão para atitudes conscientes e decisões responsáveis na vida cotidiana (Lopez, 2021), tendo em vista que “a própria sociedade amplia seu interesse e preocupação em melhor conhecer - e também controlar - o que se faz em ciência e o que dela resulta” (Albagli, 1996).

³ Segundo Laugksch (2000), o conceito de alfabetização científica pode ser definido como a compreensão da ciência e sua relação com aplicações na sociedade. Nesse mesmo sentido é a compreensão de Miller (1996), na qual a alfabetização científica deve ser considerada como um nível de compreensão da ciência e da tecnologia que permite ao indivíduo funcionar como cidadão e consumidor na nossa sociedade. Ainda segundo Miller (1996), a alfabetização científica pressupõe o domínio de um vocabulário básico de conceitos e termos técnicos e científicos, uma compreensão do método científico e do impacto da Ciência e Tecnologia na sociedade.

Nesse sentido, os educadores possuem um papel central nos processos de alfabetização científica, especialmente porque suas percepções da ciência ultrapassam os limites do conteúdo explícito e da intencionalidade. Isto é, o ensino de ciências formal tende a assumir o viés do professor, “já que o docente é um formador de opinião por excelência” (Coelho, 2016, p. 12).

Em revisão bibliográfica da literatura estrangeira, a partir do trabalho de Furió (1994), Auler (2002) identifica o processo de formação de professores como um desafio para o ensino de ciências, uma vez que os docentes também possuem “pré-concepções, crenças, idéias e atitudes a respeito da ciência e de seu ensino” (Furió, 1994, p. 125), evidenciando a importância de compreender a percepção da ciência de professores em formação para o ensino e para a alfabetização científica.

Coelho (2016) e Auler (2002) apontam a forte relação existente entre a percepção da ciência e a prática docente, destacando o papel estratégico de pesquisas com foco em professores em formação para a elaboração de políticas públicas voltadas à educação e ao ensino de ciências, bem como o fortalecimento da confiança na ciência e no desenvolvimento tecnológico. Por outro lado, a formação de professores deve ocupar posição de destaque, uma vez que ela prepara, científica e pedagogicamente, os futuros docentes para o exercício profissional.

Em ambas as perspectivas, compreender as influências de distintos modelos de formação profissional nas percepções da ciência é fundamental, pois a aproximação entre ciência e sociedade dá-se, principalmente, por meio da educação formal, na qual as percepções e concepções dos professores possuem grande impacto para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados e aptos à construção de uma cultura científica, conceito este trabalhado por Vogt e Polino (2003) e Vogt *et al.* (2008), que será discutido no Capítulo 3: “Histórico das Pesquisas de Percepção Pública”. Sendo assim, comportamentos, paradigmas, mentalidades e percepções, mobilizam e transformam a estrutura social nessa relação ciência, sociedade e ensino (Coelho, 2016; Auler, 2002).

Além disso, a crescente internacionalização dos sistemas de educação superior propicia um cenário desafiador e atual, no qual o estudo comparado em educação empenha-se em buscar as melhores estratégias e soluções para formar os profissionais docentes (Cachapuz *et al.*, 2020). Trabalhos como os de Huber *et al.* (2019) e Vogt e Polino (2003), possuem grande relevância para estudos internacionais comparados, posto que investigam em vários países, respectivamente, o consumo de material científico *online*, as atitudes da população quanto aos especialistas e a percepção pública da ciência.

Estes trabalhos, somados à continuidade de pesquisas governamentais (CGEE, 2019; FECYT, 2020), demonstram a atualidade e a relevância de pesquisas ligadas à percepção pública da ciência. No entanto, ainda é tímida a literatura que realiza estudos comparados de percepção da ciência de futuros professores, especialmente considerando divergências formativas, ainda que se reconheça a importância destes para a formação de cidadãos, verdadeiramente, críticos e atuantes nas decisões que envolvem temas ligados à Ciência e Tecnologia (Coelho, 2016; Cachapuz, 2020; Auler, 2002).

Posto isso, o presente trabalho investigou a percepção da ciência de futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia⁴, Física, Química) e de Matemática do Brasil e da Espanha considerando que os modelos de formação profissional vigentes em cada país são muito diferentes em relação a formação científica e didática dos futuros profissionais (Ruiz, 2014; González-Serrano, 2011; Gatti, 2010; Astudillo, 2008).

Com o advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996, e das Diretrizes Curriculares Nacionais, promulgadas em 2002, 2015 e 2019, as normativas para formação de professores de ciências no Brasil sinalizam para a adoção de currículos integradores. Por outro lado, na Espanha, a legislação orienta para uma arquitetura sequencial, na qual a formação superior científica (*Grado*) não é direcionada à formação docente, sendo seguida do curso de *Máster*, uma modalidade de mestrado voltado à formação didático-pedagógica. Salienta-se que os modelos de formação com seus respectivos embasamentos legais e histórico serão analisados no Capítulo 2, intitulado “Modelos de Formação de Professores de Ciências da Natureza: uma comparação legislativa entre o Brasil e a Espanha”.

Diante de tais distinções, essa pesquisa entende que Brasil e Espanha adotam modelos de formação de professores distintos, um integrador e outro sequencial. Posto isso, este trabalho buscou responder à seguinte questão: *quais são as semelhanças, diferenças e particularidades na percepção da ciência de futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e de Matemática no Brasil e na Espanha?*

Portanto, o objetivo desse trabalho consistiu em investigar quais são as percepções da ciência de futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e de Matemática de uma universidade brasileira (Universidade Federal de São Carlos) e de quatro

⁴ Na Espanha a disciplina de Geologia é um componente curricular obrigatório na *Educación Secundaria* (LOMLOE 03/2020). Por essa razão, os cursos de formação docente – *Máster* – são direcionados ao ensino de Geologia, além de Biologia, Física, Química e Matemática. Por outro lado, no Brasil, a disciplina de Geologia não é obrigatória na educação básica, motivo pelo qual não foram incluídos na análise participantes de cursos de Geologia.

universidades espanholas (Universidad de Burgos, Universidad de León, Universidad de Valladolid e Universidad de Salamanca).

A fim de atingir o objetivo geral, buscamos: 1) analisar as legislações, brasileiras e espanholas, que norteiam a formação de professores das Ciências da Natureza e de Matemática nos respectivos países; 2) identificar a percepção da ciência manifestada por futuros professores brasileiros e espanhóis; 3) comparar, por meio de análise estatística descritiva, aproximações e distanciamentos entre a percepção da ciência dos futuros professores brasileiros e espanhóis; 4) comparar os resultados das pesquisas nacionais de percepção pública da ciência e da pesquisa realizada com futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática, a partir dos indicadores de percepção de C&T; e, 5) investigar semelhanças, diferenças e peculiaridades entre a percepção da ciência de futuros professores brasileiros e espanhóis com base nos resultados das pesquisas nacionais de Brasil e Espanha.

Para tanto, esse trabalho de doutoramento está organizado nos seguintes capítulos:

- **Ciência e Tecnologia: aspectos teóricos e conceituais**

Nesse capítulo discutimos sobre o conhecimento humano: filosófico, teológico (mítico), popular (senso comum) e científico, assim como as definições de Ciência, Tecnologia e Técnica, de modo a esclarecer aquelas adotadas nesta pesquisa. Salienta-se que as discussões realizadas possuem como referencial principal os trabalhos de Trujillo (1974), Matallo Júnior e Carvalho (1994), Fonseca (2002), Lakatos e Marconi (2003), Palacios *et al.* (2005), Chauí (1997; 2005), Gerhardt e Silveira (2009).

- **Modelos de formação de professores de Ciências da Natureza: uma comparação legislativa entre o Brasil e a Espanha**

Por meio de análise documental comparativa, discutimos as normativas legais que orientam os modelos de formação de professores adotados no Brasil e na Espanha. Buscamos realizar um resgate histórico a partir das Constituições promulgadas em ambos os países e dos principais textos legais que nortearam a construção da educação espanhola e brasileira, visando compreender os modelos de formação docente vigentes.

- **Histórico das Pesquisas de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia**

Realizamos, nesse capítulo, um resgate do histórico das Pesquisas de Percepção Pública da Ciência. Abordamos aquelas que foram pioneiras na investigação do tema e focamos a discussão nas pesquisas nacionais realizadas no Brasil e na Espanha.

Aqui procuramos apresentar os principais resultados das pesquisas nacionais, brasileiras e espanholas, para fins de comparação com os resultados obtidos nesse trabalho com o público-alvo escolhido, os futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática.

- **Percurso metodológico**

Neste capítulo, apresentamos o caminho metodológico percorrido na construção dessa tese de doutoramento. Para tanto, buscamos descrever as características da pesquisa e os procedimentos que conduziram a coleta de dados e as análises dos resultados.

Além desses, os resultados e discussão foram sistematizados nos Capítulos de 6 a 12.

- **Os sujeitos de pesquisa no Brasil e na Espanha**

Realizamos a caracterização do grupo de futuros professores da pesquisa, no Brasil e na Espanha, sistematizando a quantidade de participantes por sexo, idade, curso, religiosidade e experiência docente.

Salienta-se ainda que, nos Capítulos 7 e 8 estão dispostos os dados e discussões correspondentes aos resultados encontrados no Brasil. O Capítulo 7 aborda os resultados a partir da análise da estatística descritiva, enquanto que o Capítulo 8, apresenta os resultados dos subgrupos brasileiros, conforme sexo, curso, religiosidade e experiência docente, a partir dos Testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

De forma semelhante, os Capítulos 9 e 10 sistematizam os resultados e discussões obtidos com os respondentes espanhóis. No Capítulo 9 adotamos a abordagem da estatística descritiva e no Capítulo 10 discutimos os resultados dos subgrupos, tendo como base estatística os Testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

Por fim, nos Capítulos 11 e 12, realizamos uma análise comparada entre os resultados encontrados no Brasil e na Espanha, a fim de buscar proximidades e distanciamentos na percepção da ciência do grupo estudado. O Capítulo 11 explora os resultados por meio da análise estatística descritiva, enquanto o Capítulo 12 oferece uma visão comparada dos subgrupos brasileiros e espanhóis, cujas variáveis – sexo, curso, religiosidade e experiência docente – foram estatisticamente relevantes nos dois países, conforme os Teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

Ademais, os Capítulos de 7 a 12 estão organizados conforme os temas abaixo:

- **Interesse e informação**

Apresenta-se os resultados obtidos com a presente pesquisa sobre o interesse e o nível de informação declarado pelos participantes em diversos assuntos, inclusive sobre Ciência e Tecnologia. Buscamos discutir os resultados e compará-los com os das Pesquisas de Percepção Pública atuais, isto é, de 2019 no Brasil e de 2020 na Espanha.

- **Meios de informação**

De forma semelhante, apresentamos os resultados relacionados aos meios de informação. Ou seja, reunimos os dados sobre os meios de informação utilizados pelos futuros professores para se informar sobre C&T, inclusive, na mídia virtual. Também estão apresentados o grau de confiança dos participantes nos diferentes meios de informação, assim como a percepção sobre o grau de atenção que estes veículos dão às informações de Ciência e Tecnologia.

- **Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia**

Tanto os resultados sobre vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia como os benefícios e malefícios na opinião dos futuros professores participantes estão apresentados nesse item, e, assim como nos anteriores, buscamos estabelecer relações com o referencial teórico e com as pesquisas nacionais de Percepção Pública da Ciência.

- **Esforço de investigação e confiança em instituições**

Compõem esse tópico os esforços de investigação que os participantes acreditam que devem ser investidos em temas diversos e o grau de confiança que eles possuem nas instituições ao tratarem de questões sobre Ciências e Tecnologia.

- **Concordância e discordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia**

A partir de dezessete afirmativas sobre questões relacionadas à imagem do cientista, ao financiamento de pesquisas, ética, elaboração de leis e políticas públicas, entre outros assuntos relacionados à C&T, é analisado o grau de concordância dos participantes.

Por fim, são apresentadas as conclusões desse trabalho, nas quais destacamos diferenças, similaridades e peculiaridades da percepção da ciência dos futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática no Brasil e na Espanha.

2. CIÊNCIA E TECNOLOGIA: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

É por meio do conhecimento que os seres humanos buscam compreender e aprender sobre si e sobre o mundo. De acordo com Fonseca (2002), desde o nascimento, os seres humanos interagem com a natureza e com os objetos à sua volta, interpretando o universo a partir de referências sociais e culturais do meio em que vivem. Assim, apropriam-se do conhecimento através das sensações que os demais seres e os fenômenos lhes transmitem. Conforme Gerhardt e Silveira (2009), o conhecimento humano é caracterizado pela relação estabelecida entre sujeito e objeto. Mitologia, religião, arte, senso comum e ciência são alguns exemplos dos meios pelos quais a racionalidade humana busca por respostas aos fenômenos da vida, desde os seus aspectos, aparentemente, mais simples e cotidianos aos de grande magnitude e de extraordinária ocorrência (Minayo, 2007).

Dessa forma, segundo Fonseca (2002) e Trujillo (1974), o conhecimento humano pode ser classificado como filosófico, teológico (mítico), popular (senso comum), e científico. O conhecimento filosófico, conforme Lakatos e Marconi (2003) é um esforço da razão para questionar fenômenos e problemas humanos, a fim de discernir o certo e o errado e produzir conceitos subjetivos, tendo como base unicamente a razão. De acordo com Trujillo (1974), Lakatos e Marconi (2003), o conhecimento filosófico é caracterizado como valorativo, pois parte de hipóteses que não podem ser submetidas à observação; é não verificável, racional, sistemático e exato.

Por outro lado, segundo Gerhardt e Silveira (2009), Lakatos e Marconi (2003) o conhecimento teológico ou mítico apoia-se em proposições sagradas, ou seja, é aquele revelado pela fé em seres sobrenaturais ou crenças religiosas, é marcado pela ausência do método. Ele constitui uma verdade não questionável que é compartilhada por determinados grupos como forma de explicar o mundo. Esse conhecimento é adquirido por meio de revelações das divindades a indivíduos inspirados e é transmitida oralmente ou por inscrições. Logo, Trujillo (1974) caracteriza o conhecimento teológico enquanto valorativo, inspiracional, não verificável, infalível e exato.

Quanto ao conhecimento popular, ou senso comum, Fonseca (2002) defende que ele decorre da necessidade de resolução de problemas imediatos, isto é, ele é adquirido no cotidiano a partir das experiências. Assim, segundo o autor, o senso comum caracteriza-se pelo conhecimento a partir de ações não planejadas, sendo “instintivo, espontâneo, subjetivo, acrítico, permeado por opiniões, emoções e valores de quem o produz” (p.10) e corresponde ao conhecimento da maioria dos sujeitos historicamente situados.

Por outro lado, segundo Lakatos e Marconi (2003), o conhecimento científico busca atingir a validade e a fidelidade do conhecimento sobre um fenômeno, de modo que ele é caracterizado como: 1) real (factual), pois lida com ocorrências ou fatos; 2) contingente, uma vez que as hipóteses ou proposições são validadas ou refutadas com base na experiência e na razão; 3) sistemático, pois é pautado em métodos, processos e técnicas para análise, compreensão e intervenção na realidade; 4) verificável, de forma que as hipóteses não comprovadas são descartadas do âmbito da ciência; 5) falível, tendo em vista que não é definitivo, absoluto ou final e, por este motivo, é aproximadamente exato.

Chauí (2005) esclarece que o conhecimento científico se opõe ponto por ponto às características do conhecimento de senso comum. Ele busca por estruturas universais naquilo que é objeto de investigação, o que o torna objetivo; é quantificável, por procurar critérios de comparação a fim de estabelecer relações. Homogêneo e generalizador, ao buscar as leis gerais de funcionamento dos fenômenos, e diferenciador, ao distinguir fenômenos aparentemente semelhantes, mas que possuem estruturas diversas. E, por fim, a autora destaca que o conhecimento científico apenas estabelece relações causais após profunda e metódica investigação.

Assim, para Lakatos e Marconi (2003), o que diferencia o conhecimento popular do conhecimento científico é “a forma, o modo ou o método e os instrumentos do “conhecer”” (p. 76). As autoras ressaltam ainda que todas estas formas de conhecimento (filosófico, teológico, popular e científico) podem coexistir na mesma pessoa. No entanto, a vida em sociedade propicia e, de certa forma, conduz a uma visão predominante pela sociedade, enquanto coletivo, dos fenômenos, aqui compreendidos como tudo aquilo que está sujeito a ação dos sentidos, presente na consciência ou que é objeto da percepção (Fonseca, 2002).

Nesse contexto, ao longo da história, o conhecimento científico vem sendo construído e legitimado (Ziman, 1996; Minayo, 2007). Diante disso, encontramos diversas definições de ciência, que, para Matallo Júnior e Carvalho (1994), por exemplo, pode ser conceituada como um conjunto de proposições coerentes, objetivas e, em certa medida, desprovidas de valorações. O autor ressaltava que a ciência é extremamente rigorosa e parte de problemas, perante os quais são construídas teorias que devem ser validadas pela investigação. De forma semelhante, para Gerhardt e Silveira (2009), a ciência é um procedimento metódico cujo intuito é conhecer, interpretar e intervir na realidade a partir de problemas formulados que sustentam regras e ações adequadas à construção do conhecimento.

Já pelo olhar de Fonseca (2002), a ciência é o saber produzido através do raciocínio lógico associado à experimentação prática. Para esse autor, “Caracteriza-se por um conjunto de

modelos de observação, identificação, descrição, investigação experimental e explanação teórica de fenômenos” (p. 11), isto é, pauta-se no método científico. Segundo o autor, a ciência busca fornecer um “conhecimento provisório, que facilite a interação com o mundo, possibilitando previsões confiáveis sobre acontecimentos futuros e indicar mecanismos de controle que possibilitem uma intervenção sobre eles” (p. 12).

Conforme Chauí (1997; 2005), a ciência é uma interpretação de fatos realizada a partir da observação e da investigação experimental. Tal interpretação resulta na formulação de definições, propriedades, leis e teorias referentes ao objeto de análise. Para essa autora, a ciência busca firmar-se enquanto produtora de “conhecimentos verdadeiros” (p. 10), que são obtidos por meio de “procedimentos rigorosos de pensamento” (p. 10) e atuantes sobre a realidade através de “instrumentos e objetos técnicos” (p. 10). Além disso, Chauí (2005) entende o conhecimento científico enquanto um processo de construção, corrigindo-o e aumentando-o progressivamente.

Por outro lado, Lakatos e Marconi (2013), tendo como base a definição de Trujillo (1974), entendem a ciência como uma “sistematização de conhecimentos, um conjunto de proposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar” (p.80). Ou seja, para essas autoras, a ciência é um conjunto de atitudes e atividades racionais sistematizadas, com um objetivo delimitado, passível de verificação. Portanto, essa definição de ciência extrapola os limites do senso comum e da mera razão, pautando-se no método científico⁵, que confere autenticidade às teorias, leis gerais e hipóteses.

Ademais, Ziman (1996) entende que o conhecimento científico é o produto de um empreendimento humano coletivo para o qual os cientistas fazem contribuições individuais, que são purificadas e estendidas por crítica mútua e cooperação intelectual, de forma que a ciência é um consenso de opinião racional. Assim, o conhecimento obtido a partir de observação e experimentação sistemáticas dos fenômenos dá origem ao que conhecemos como ciência, e por meio dela aprendemos sobre o mundo.

Ao longo da história, os seres humanos vêm produzindo, transmitindo conhecimentos e utilizando-os na constante transformação dos sistemas naturais. Para além da ciência, desde os primórdios da humanidade, através da interação com a natureza, os seres humanos têm

⁵ Segundo definição de Gil (1999), o método científico é o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para atingir o conhecimento. Conforme o autor, para que seja considerado conhecimento científico, é necessária a identificação dos passos para a sua verificação, ou seja, determinar o método que possibilitou chegar ao conhecimento. Assim, o rigor metodológico expressa o formalismo que caracteriza o método científico (TONET, 2013). De forma semelhante, para Richardson (1999), o método científico é a forma pela qual o conhecimento adquirido empiricamente é legitimado pela sociedade.

desenvolvido objetos e técnicas que permitiram a propagação da espécie e o desenvolvimento das sociedades. Acevedo (1998) considera que a transformação de recursos naturais em ferramentas úteis à sobrevivência serve a um propósito que diferencia os seres humanos dos seus ancestrais. No entanto, não apenas o uso, mas sua invenção, concepção e produção (Acevedo, 1998).

Segundo Palacios *et al.* (2005), a vida humana não está determinada apenas pelas condições ambientais, uma vez que a técnica tem permitido a transformação do meio onde os seres humanos vivem. Conforme os autores, a contínua adaptação é propiciada pelo desenvolvimento de técnicas, de artefatos e produtos que permitem a vida em todos os lugares do planeta. O domínio do fogo, o cozimento dos alimentos, a domesticação dos animais, a agricultura, a cerâmica, a construção de moradias e a fundição dos metais são apresentados pelos autores como alguns exemplos da “longa cadeia de atos técnicos que tem caracterizado a evolução cultural dos humanos” (p. 37).

De acordo com Acevedo (1998),

Não havia postulação teórica, nem modelos explicativos, nem hipóteses de trabalho. Apenas um problema específico, um cérebro de 800 centímetros cúbicos, um ambiente selvagem, mas rico em materiais, um conjunto de ideias baseadas na experiência do dia-a-dia, e a centelha criativa que faria desses "quase" homens os seres que transformaram o ambiente natural em ambientes artificiais atravessados pela onipresença da tecnologia (Acevedo, 1998, p. 110).

A reflexão de Acevedo (1998) evidencia a insubordinação da tecnologia à ciência e aponta que a produção de um artefato é o resultado da criatividade e do esforço intelectual humano, não exigindo, necessariamente, um argumento científico prévio que lhe suporte. Como exemplifica o autor, a fabricação de ferramentas de pedra pode ser citada como o principal exemplo, uma vez que consiste em uma das primeiras tecnologias conhecidas, tendo surgido antes mesmo do advento da mineralogia ou da geologia.

A definição de tecnologia é complexa, segundo Palacios *et al.* (2005), em razão da indissociabilidade da própria definição de ser humano. De acordo com a definição do Dicionário Priberam⁶, tecnologia consiste na “Ciência cujo objeto é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais”. Essa definição converge para o que os autores chamam de “imagem convencional”, segundo a qual a tecnologia tem como resultado produtos industriais de natureza material, manifestada em artefatos tecnológicos.

⁶ Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/tecnologia>. Acesso em 24 de novembro de 2021.

Conforme essa concepção, a tecnologia seria entendida enquanto um conjunto de procedimentos que possibilitam a aplicação dos conhecimentos próprios das ciências naturais na produção industrial, enquanto a técnica estaria centrada nos tempos anteriores ao uso do conhecimento científico. Nessa perspectiva, a tecnologia apresenta dependência da ciência e sua utilidade expressa um caráter material do seu produto. Logo, a tecnologia estaria ligada aos sistemas desenvolvidos, levando-se em conta os conhecimentos científicos, e, por sua vez, a técnica seria o mero desenvolvimento de artefatos, procedimentos e habilidades desenvolvidos sem considerar o conhecimento científico (Palacios *et al.* 2005).

Ainda de acordo com Palacios *et al.* (2005), a relação entre Ciência e Tecnologia, tradicionalmente mais aceita consiste na conceituação da tecnologia como ciência aplicada, ou seja, um conhecimento prático diretamente derivado da ciência. Portanto, nessa concepção, a tecnologia é vista de forma utilitarista, restringindo-se a uma analogia com ferramentas e produção de bens e serviços oriundos da aplicação do conhecimento científico.

Ressalta-se que essa perspectiva possui amplo respaldo na tradição acadêmica do positivismo. Contudo é atacada por diversas frentes, segundo as quais: 1) a tecnologia modifica o conhecimento científico; 2) a tecnologia utiliza dados problemáticos diferentes dos da ciência; 3) ainda que existam fortes paralelismos entre as teorias científicas e as tecnológicas, os pressupostos subjacentes são diferentes, isto é, há especificidade no conhecimento tecnológico; 4) as habilidades técnicas assumem relevantes papéis para a tecnologia (Palacios *et al.* 2005; Staundenmaier, 1985); de forma a sustentar que a tecnologia não seria redutível à ciência.

Contudo, Palacios *et al.* (2005) afirmam que, ainda que a conceituação da tecnologia como ciência aplicada tenha sido historicamente importante, atualmente é difícil defendê-la, pois parece existir um consenso no entendimento da ciência e da tecnologia como “duas subculturas simetricamente interdependentes” (p. 42).

Conforme Radder (1996), são cinco as características que distinguem a tecnologia, sendo elas: exequibilidade, caráter sistemático, heterogeneidade, relação com a ciência e divisão de trabalho. A exequibilidade consiste na tecnologia estar condicionada por fatores concretos que devem ser especificados, isto é, na tecnologia há uma configuração concreta. O caráter sistemático refere-se à inserção de qualquer tecnologia em uma trama sociotécnica que a torna viável, o que significa que uma tecnologia não pode ser conceituada como um conjunto de artefatos isolados, mas interligados. Os sistemas tecnológicos existentes são heterogêneos, de modo que os componentes do artefato (produto tecnológico) são de diferentes tipos e procedências. Referente à “relação com a ciência”, o autor afirma que a tecnologia mantém ampla e diversificada relação, que vai além da mera “aplicação da ciência”, tendo em vista que

não existe uma incorporação automática dos produtos científicos na tecnologia. E, por fim, o autor afirma que há uma divisão do trabalho entre aqueles que desenvolvem, produzem, operam e usam a tecnologia.

Palacios *et al.* (2005) buscam definir o conceito de tecnologia como

[...] um conjunto de sistemas projetados para exercer alguma função. Fala-se então de tecnologia como *sistema* e não somente como *artefato*, para incluir tanto instrumentos materiais como tecnologias de caráter organizativo (sistemas impositivos, de saúde ou educativos, que podem estar fundamentados no conhecimento científico). (Palacios *et al.* 2005, p. 44)

Assim, a tecnologia é uma das formas de relação entre os seres humanos e a natureza que, juntamente com a ciência, tem modificado a construção das sociedades (Santos, 2006).

O desenvolvimento científico e tecnológico alterou, inclusive, os sistemas de produção, a forma de compreender o mundo e a qualidade da vida humana. Conforme Auler (2002), até o século XX predominava nos países capitalistas centrais uma euforia quanto às potencialidades do avanço científico e tecnológico, as quais significavam, até aquele momento, ascensão ao bem-estar social, defesa nacional e crescimento econômico. Segundo o autor, nesse período a racionalidade técnico-científica tornou-se política, determinando a produtividade, o crescimento econômico e as relações estabelecidas entre as nações. Ou seja, aliado ao crescente processo de industrialização, o desenvolvimento centrado na Ciência e Tecnologia (C&T) passou a ser visto como sinônimo de progresso. Contudo, com o advento das guerras, especialmente da segunda guerra mundial, este desenvolvimento passou a ser questionado (Angotti; Auth, 2001).

No contexto da Guerra Fria (1947-1989), foi necessária a construção de sistemas de Ciência e Tecnologia fortes, com o intuito de garantir a supremacia militar e econômica. Por um lado, o conhecimento científico e tecnológico foi crucial para o resultado da guerra, mas, por outro, o impacto público causado pelos massacres das bombas de Hiroshima e Nagasaki obrigaram cientistas e políticos a repensar criticamente o papel e a imagem pública da ciência (FAPESP, 2010). O arsenal de guerra, com o desenvolvimento de armas nucleares, as consequências desastrosas para o meio ambiente e para a vida humana, desencadearam um olhar mais crítico para a ciência e a tecnologia, uma vez que explicitaram o poder destrutivo dos seres humanos (Auler, Bazzo, 2001).

O que inicialmente parecia um bem inegável a todos, com o passar dos anos revelou outras facetas. À medida que o uso abusivo de aparatos tecnológicos tornava-se mais evidente, com os problemas ambientais cada vez mais visíveis, a tão aceita concepção exultante de C&T, com a finalidade de facilitar ao homem explorar a natureza para o seu bem-estar começou a ser questionada por muitos. (Angotti; Auth, 2001, p. 15)

Nota-se que, as implicações do uso das tecnologias possuem proporções de caráter global, de modo que a dominação dos sistemas tecnológicos possui tanto o poder de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e encontrar soluções práticas para o cotidiano, quanto de traduzir-se em riscos para as diversas formas de vida e marginalização de pessoas ou mesmo de sociedades.

Esse caráter dual da ciência e da tecnologia, discutido por Angotti e Auth (2001), desencadeou movimentos sociais como de ecologistas, pacifistas, feministas e de contracultura que questionaram “a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos, denunciando as consequências negativas da C&T sobre a sociedade” (p. 2). Nesse cenário, foram impulsionados novos debates sobre a ciência e suas implicações éticas e sociais (FAPESP, 2010).

Conforme Ziman (1996), alguns dos produtos da tecnologia científica têm sido prejudiciais ao bem-estar humano. No entanto, o autor ressalta que tais prejuízos decorrem de fatores que estão fora do domínio da ciência, como a inovação muito precipitada, subordinação a causas indignas, distorção das necessidades sociais ou deslocamento de objetivos humanos genuínos. Assim, o autor ressalta que, por vezes, imperfeições de comunicação ou de análise crítica reduzem a confiabilidade da ciência em todos os campos. Em razão disso, o uso da ciência e da tecnologia passou a exigir novas atitudes de cientistas, tecnólogos, políticos e da população em geral.

Conforme Huber *et al.* (2019), investigações sobre a confiança na ciência têm atraído cada vez mais atenção, não só na pesquisa acadêmica, mas também na construção de políticas públicas direcionadas às áreas de educação e Ciência e Tecnologia (C&T), afinal essa confiança é essencial para as sociedades democráticas (CGEE, 2015).

Anjos e Carbo (2019) afirmam que, no Brasil, as discussões envolvendo a Ciência e a Tecnologia existem há aproximadamente três décadas. Contudo, ressaltam que essas discussões não estão efetivamente inseridas no processo educacional, uma vez que não atingem a prática docente a fim de construir com os estudantes um conhecimento crítico sobre C&T. Ainda de acordo com os autores, o ensino de Ciências deve propiciar ao estudante “ferramentas para a assimilação de conhecimentos científicos e para o desenvolvimento das capacidades de tomada de decisão, reflexão, interpretação e comunicação, necessários para o exercício de sua cidadania” (n.p). Mas, para que isso ocorra, os autores frisam a importância da formação profissional do professor de Ciências.

Souza e Pedroza (2011) vão além ao afirmarem que uma das maiores limitações da Educação brasileira no tocante ao ensino de Ciências está diretamente ligada à formação

profissional. Nesse sentido, as discussões sobre a formação de professores de Ciências ocorrem há décadas e, por meio de normativas – especialmente das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCNs), buscou-se modificar a estrutura dos cursos de formação profissional a fim de superar dificuldades no ensino de Ciências.

3. MODELOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA COMPARAÇÃO LEGISLATIVA ENTRE O BRASIL E A ESPANHA

3.1 Modelos de formação e políticas educacionais

No campo da Educação, a formação de professores ocupa posição temática de destaque. Sua importância, somada à crescente internacionalização dos sistemas de educação superior propicia um cenário transcultural desafiador e atual, no qual o estudo comparado em educação empenha-se em conhecer diferentes modelos de formação, no intuito de buscar as melhores estratégias e soluções para formação dos profissionais docentes (Cachapuz *et al.*; 2020).

No entanto, de acordo com Cachapuz *et al.* (2020), são relativamente poucos os estudos que buscam comparar aspectos educacionais do Brasil com os de outros países. Nesse sentido, autores como Souza e Batista (2018), consideram que comparações entre Brasil e Espanha são potencialmente frutíferas, de modo que características em comum podem resultar em contribuições fecundas para a formulação de políticas públicas voltadas à educação e ao ensino de ciências.

O crescimento de problemáticas transculturais tem levado à reorganização de muitos países em torno de interesses em comum, inclusive aqueles de cunho educacional. Ludke, Moreira e Cunha (1999) apontam a forte conexão entre a experiência educacional espanhola com a realidade do professorado no Brasil, especialmente, dada a influência da Espanha “nos rumos da nossa LDB⁷/96” (p. 293).

Ademais, Souza e Batista (2018) destacam a influência das reformas educacionais espanholas na elaboração dos princípios constitucionais da educação brasileira.

[...] o Brasil veio a ter grande influência das reformas educacionais espanholas implementadas desde a sua Constituição de 1978 (ESPANHA, 1978). Esta, ao lado de outras Constituições de países europeus, influenciou na elaboração dos princípios da Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988), em especial na definição dos princípios fundamentais que viriam a orientar a educação pública (Souza; Batista, 2018, p. 728).

No entanto, a Espanha vivencia o processo de internacionalização da educação através da configuração do Espaço Europeu de Ensino Superior (EEES), constituído por meio do processo de Bolonha (Cachapuz, 2009). Conforme Trojan (2010), essa internacionalização significa mudanças no papel do Estado, que passa a gerenciar e facilitar a economia global. Por meio desse olhar Bellei (2006) aponta que antes do processo de internacionalização do ensino

⁷ Lei de Diretrizes e Bases da Educação

superior, os sujeitos formados pelas universidades tendiam a responder – por meio de apropriação ou resistência – à configuração do Estado-Nação, fosse pelas políticas públicas ou pelos contextos sociais, políticos e econômicos. No entanto, a partir de meados de 1990, o autor defende que a universidade se insere em uma lógica de mercado, na qual o Estado-Nação perde parte da sua força política diante da econômica, afetando inclusive a arquitetura universitária e seu processo formativo.

Contudo, quando se considera que o poder é difuso, a universidade passa a ser compreendida também como um centro de decisões e de produções de sentidos para as políticas curriculares, em um processo autônomo de releitura das políticas educacionais e rompimento com a mera homogeneização da educação, dado o protagonismo dos sujeitos da prática educacional (Lopes; Macedo, 2011). Diante o exposto, frisa-se que processos de internacionalização geram impactos na educação e na produção das políticas públicas, nos documentos legais, nas reformas curriculares e arquitetônica dos cursos de formação. Afinal, a política é o guia para a ação, para a prática (Lopes; Macedo, 2011).

Ao que se refere às reformas educacionais, elas se traduzem sob três princípios: *focalização*, *privatização* e *descentralização* (Trojan, 2010). A *focalização* consiste na substituição de direitos por políticas compensatórias, aquelas cujo propósito é equilibrar situações que historicamente favoreceram grupos hegemônicos no acesso aos bens sociais, e, podemos dizer também, educacionais (Cury, 2005). Por meio da *privatização* são delegadas para o setor privado propriedades, gestão de serviços e competências, de modo a difundir a lógica mercadológica e flexível exigida pelo processo de internacionalização. Já a *descentralização* possui o caráter de diluir operações em diferentes esferas:

No âmbito político, significa autonomia, ou seja, delegação de poder e competência para tomar decisões; no administrativo, refere-se à delegação de funções e responsabilidades; no econômico, redistribuição de recursos; e no territorial, desconcentração da autoridade estatal (Lauglo, 1996, *apud* Trojan, 2010, n.p.).

Neste contexto, que rompe fronteiras, os modelos de formação docente atualmente vigentes são constituídos e transformados mediante processos que envolvem negociações, contestações, lutas e, conseqüentemente, disputas por hegemonia (Lopes; Macedo, 2011). Trojan (2010), ao analisar as políticas educacionais no Brasil e na Espanha, aponta que as reformas estão baseadas na competitividade, na descentralização, no controle intensivo das legislações, na gestão racionalizada dos meios educativos e na centralização de sistemas avaliativos.

Conforme Yang (2015), as políticas educacionais passam por um intenso e dual debate, de modo que, por um lado, discute-se a contextualização e implementação das políticas de

forma dependente do contexto local, e, por outro lado, tem-se a constatação de que as políticas possuem uma dinâmica global.

Desse modo, em que pese as especificidades da realidade econômica, política, social e cultural, Brasil e Espanha sofrem igualmente os impactos do recente fenômeno de internacionalização da educação (Trojan, 2010). Sem pretensão normativa ou prescritiva, acreditamos que compreender o modelo de formação em curso em outros países pode auxiliar a melhor compreensão do que ocorre no nosso modelo e até mesmo contribuir para o aprimoramento da formação docente.

3.2 Educação no Brasil

No Brasil, o direito à educação está previsto em lei há longa data, sendo positivado⁸ desde a primeira constituição brasileira, em 1824. Esse momento remonta ao início da regulamentação brasileira enquanto nação independente de Portugal. Contudo, embora a positivação do direito à educação tenha sido precoce, o país vivenciou um longo período sem sua efetivação, como resultado da ausência de ações políticas eficazes, como financiamento, criação de instituições escolares, até questões relativas à formação de professores (Lima; Leite, 2018).

Nesse sentido, em que pese o reconhecimento constitucional à educação já em 1824, o país permaneceu carente de um currículo específico para capacitar o trabalho docente, principalmente o de professores especialistas, como os de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), de modo que o processo de formação docente enfrenta dificuldades e contradições desde os primórdios da educação brasileira, sobretudo aquelas que se referem às lacunas da formação inicial correlacionadas às questões de ordem didático-pedagógica (Gatti, 2010).

Os primeiros cursos de formação foram criados na década de 1930 e, no âmbito legislativo, o Decreto-Lei 1.190/1939 estendeu para todo o país as licenciaturas, com o intuito de formar professores secundários, inclusive os futuros professores de Ciências da Natureza (Sokolowsk, 2015).

No entanto, o modelo de formação adotado a partir dos anos finais 1930 não era específico apenas para a formação de professores. Tratava-se de cursos voltados para a formação de bacharéis aos quais, no final, acrescentava-se um ano dedicado às disciplinas didático-pedagógicas para a aquisição do diploma de licenciatura. De acordo com Gatti (2010),

⁸ Conceito jurídico que consiste na elaboração/escrita de textos normativos.

esse modelo de formação ficou conhecido como “3+1”, ou seja, o estudante cursava três anos dedicados às disciplinas específicas, como Biologia, Física e Química, e apenas um ano, no final do curso, focado nas disciplinas de Didática.

A partir de 1950, as propostas para o ensino de ciências tinham o intuito desenvolver nos estudantes modos científicos de pensar e agir, bem como garantir o acesso às “verdades científicas”. Até o início da década de 1960, o governo mantinha, por meio do Ministério da Educação e Cultura (MEC), um programa oficial para o ensino de ciências, contudo, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/1961) “descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do MEC” (Nascimento *et al.*, 2010).

Posteriormente, em 1996, a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), n. 9.294/96, dentre outras questões, alterou substancialmente os cursos de formação de professores, passando a exigir a formação em curso de licenciatura (Gatti, 2010). Tal exigência acarretou o aumento da demanda por licenciaturas, inclusive ampliou a oferta desses cursos pela rede privada (Lima; Leite, 2018). Além disso, a partir de 2002, foram promulgadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, e em anos seguintes, as Diretrizes específicas para os cursos de licenciatura.

No entanto, Gatti (2010) destaca que, mesmo com as alterações normativas, continuou a prevalecer a formação docente centrada na área disciplinar específica (Biologia, Física e Química), com restrito enfoque para a formação pedagógica. Nesse sentido, Lima e Leite (2018), apontam que as problemáticas da formação de professores em nível superior no Brasil decorrem de um processo tardio e com base na racionalidade técnica.

Nos cursos de formação de professores de ciências, a tendência tecnicista predominante de meados dos anos 1960 até o início dos anos 1980 reforçou problemas já existentes como o tratamento neutro, universal e estritamente científico dos componentes curriculares; a dicotomia teoria/prática; a fragmentação das disciplinas de formação geral e o distanciamento entre as realidades escolar e social (Nascimento *et al.* 2010).

Diante desse cenário, com o intuito de explorar as regulamentações legais da formação de professores de ciências da natureza, realizamos a seguir um breve levantamento da construção legal da educação brasileira a partir das constituições federais, com base nos principais textos legais promulgados, bem como nas diretrizes nacionais de educação.

3.2.1 Brasil: o percurso legal

No Brasil, o direito à educação tem previsão legal desde a primeira Carta Magna, outorgada por Dom Pedro I e datada de 1824. Nos incisos XXXII e XXXII, do artigo nº 179, a

Constituição de 1824 traz o direito à instrução primária gratuita a todos os cidadãos, cabendo aos colégios e universidades o ensino de ciências, letras e artes.

Com respaldo da Constituição de 1824, foram criadas bases legais infraconstitucionais⁹ para ampliação da rede de ensino; tentativas de padronização do ensino básico; a obrigatoriedade da educação a partir dos sete anos de idade; a regulamentação do ensino público e privado; e medidas para disciplinar o regime dos professores. Contudo, a escassez de verbas destinadas a esses fins dificultou a efetividade das medidas legais em prol da educação e do ensino de ciências (Monteiro; González; Garcia, 2011).

Com a Constituição de 1891, marco de transição da monarquia para a República Federativa, ficou estabelecido por meio de seu artigo 34, § 30, que caberia privativamente à União legislar sobre o ensino superior no Brasil. Contudo, no artigo 35, § 3º, da Constituição Federal (CF)/1891, ficou determinada a incumbência do Congresso Nacional na criação de novas instituições de ensino superior e secundário no país, porém, tal norma constitucional frisou o caráter não privativo para este propósito (Baleeiro, 2001b).

Posteriormente, a “Revolução de 1930” instaurou no Brasil um governo populista por meio da promulgação da CF/1934 (Groff, 2008). Esta constituição trouxe em seu bojo direitos sociais, incluindo os inerentes à educação. Já no início do governo provisório, comandado por Getúlio Vargas, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, do qual derivaram diversos e importantes órgãos e ações no tocante à educação e ao ensino (Groff, 2008). Dentre as inovações da CF/1934, está a inserção do Capítulo II, Da Educação e da Cultura, destinado, portanto, a tratar exclusivamente de questões educacionais.

Como primeira competência elencada para a União no artigo 150 da CF/1934 está a fixação do Plano Nacional de Educação (PNE), cuja menção teve como influência direta o movimento renovador dos anos de 1920-1930, promovido por intelectuais que exigiram inovações na educação por meio do documento conhecido como Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (Brasil, 2020). No entanto, o primeiro PNE tardou a ser elaborado, datado apenas de 1962.

Conforme Teixeira (1962), o primeiro PNE surgiu como uma iniciativa do Ministério da Educação e Cultura e compunha um conjunto de metas a serem alcançadas a fim de elevar o nível de escolaridade da população; melhorar a qualidade do ensino em todos os níveis; reduzir as desigualdades sociais e regionais no que se refere à permanência e “sucesso” na

⁹ Toda regra que não conste no texto constitucional é inferior a ela, pois a Constituição é a lei suprema de um país, exercendo supremacia hierárquica sobre todas as outras leis. Desse modo, toda norma, preceito, regulamentação ou lei é considerada infraconstitucional.

educação pública; e democratizar o ensino público. Porém, somente sob a vigência da CF/1988 o PNE surge com força de lei e com duração de dez anos.

Nesse contexto, entre 1960 e meados de 1980, vigorou para os cursos de formação de professores de ciências uma tendência tecnicista, na qual o papel docente foi reduzido à execução de tarefas, transmissão de informações científicas e à mera aplicação de procedimentos didáticos. A formação dos futuros professores de ciências pautava-se na disciplinaridade científica, ocasionando a criação de currículos fragmentados e a especialização dos saberes (Nascimento *et al.*, 2010).

Ainda durante o governo provisório de Getúlio Vargas, foram sancionados Decretos, como o de nº 19.850/1931, que organizaram o ensino secundário e as universidades brasileiras. Posteriormente, com instauração do Estado Novo, o país experimentou retrocessos no campo dos direitos fundamentais, sociais e educacionais (Groff, 2008).

Embora o direito à educação tenha sido recepcionado pelas constituições posteriores à de 1934, foi apenas com a CF/1946, em seu artigo 5º, inciso XV, alínea “d”, que foi inserido mandamento constitucional que conferiu à União o dever de regulamentar as diretrizes e bases norteadoras da educação brasileira. Regulamentação esta que só veio a ocorrer em 1961, por meio da Lei nº 4.024, que fixou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB.

Portanto, a primeira LDB, promulgada em 1961, entrou em vigor antes mesmo da elaboração do PNE. Neste momento, estava em vigência a quinta constituição do Brasil, cujo contexto histórico remonta à redemocratização do país, após a deposição de Getúlio Varga do poder (Groff, 2008).

A discussão para a confecção da primeira LDB,

[...] deu-se entre os anos de 1947 e 1961 à sombra de um exasperado conflito de interesses envolvendo por um lado os liberais escolanovistas que defendiam a escola pública e a centralização do processo educativo pela União e, por outro, os católicos cujo mote era a escola privada e a não interferência do estado nos negócios educacionais. (Marchelli, 2014, p. 1485)

Em que pese as inúmeras críticas às abordagens e aplicações do texto legal, a aprovação da LDB tende a ser considerada como a concretização de um “espírito conciliador” entre os interesses sobre a educação brasileira vigentes na época.

No entanto, nos anos seguintes, com o Golpe Militar de 1964, desaparece o regime constitucional, especialmente as garantias aos direitos fundamentais, e, na tentativa de legitimar o regime ditatorial, é implantada a “Constituição” de 1967 (Groff, 2008). Por meio de Decretos-Lei do governo ditatorial foram estabelecidas as chamadas “reformas universitárias”, como a

promovida pela Lei 5540 de 1968, e “mudanças no ensino fundamental”, como a Lei 5.692/71 (Marchelli, 2014).

Neste momento conturbado, dada a carência na formação de professores de Ciências e Matemática, o Governo criou, em caráter de urgência, as Licenciaturas Curtas que, em uma perspectiva de aligeirar a formação, exigiam o mínimo em qualificação para o exercício docente no menor tempo possível. Dessa forma, os cursos possuíam duração de três anos, incluindo uma formação pedagógica mínima ministrada em apenas um semestre (Nascimento, 2012).

Com a instauração do Ato Institucional n. 5, em 1968, houve o aprofundamento da repressão e a acentuação das restrições às liberdades e às garantias individuais e coletivas. E, em 1969, foi imposta Emenda Constitucional nº 1, que, conforme Groff (2008), introduziu uma nova Constituição, denominada Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1969. Nesse momento não houve mudanças significativas para a educação brasileira.

Décadas após, em meados dos anos 1985, inicia-se a abertura gradual do regime militar, fortemente marcado pelo movimento “Diretas Já”. Em relação ao ensino de ciências, aumentou-se a demanda por profissionais docentes. Contudo, ela continuou a ser suprida principalmente por professores com diplomas de Licenciatura Curta, geralmente formados por instituições privadas de ensino, e pela permissão do exercício profissional de docentes não-habilitados na área de conhecimento, o que segundo Nascimento *et al.* (2010, p. 234), contribuiu para “descaracterizar e desvalorizar ainda mais a profissão docente” no Brasil e no ensino de ciências. Após 20 anos de ditadura, o país vivencia a instauração de um regime democrático, tendo como ápice a elaboração e implementação da atual Constituição de 1988.

O direito à educação encontra reconhecimento na CF/1988 no artigo 205. Ao que tange aos professores, a atual constituição garante que o ensino será ministrado com base nos princípios de valorização dos profissionais da educação, garantindo planos de carreira, ingresso por meio de concurso público e piso salarial nacional. No entanto, as normas constitucionais voltadas à educação são de eficácia limitada, pois carecem de uma norma posterior, infraconstitucional, para que o direito tenha aplicabilidade. Posto isso, diante dos novos paradigmas, agora de um Estado democrático, social e de direitos, em 1996 foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394, vigente até os dias atuais (Monteiro; González; Garcia, 2011).

Para a atuação docente em ciências, a LDB nº 9.394/96 estabeleceu como requisito mínimo a formação em curso de licenciatura, de graduação plena, em Universidades e Institutos Superiores de Educação (Brasil, 1996, artigo 62). Diante disso, entendeu-se necessária a

reforma curricular dos cursos de formação inicial de professores da educação básica, promulgada em 2002, por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs).

As primeiras Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), aprovadas em 2002, expressam orientações curriculares para a constituição de competências comuns a serem desenvolvidas pelos futuros professores da educação básica, devendo as competências comuns serem articuladas às competências específicas, sendo estas relacionadas à atuação profissional do docente nas diferentes etapas da educação (Schneider, 2007). Ou seja, para o ensino de ciências da natureza, tornou-se necessário, de forma articulada, tanto a formação disciplinar específica (Biologia, Física e Química), quanto a formação didático-pedagógica (Brasil, 2002, artigo 5).

Posteriormente, foi publicada a Resolução nº 2/2015, determinando que o egresso da formação inicial deve possuir um repertório de informações e habilidades compostos pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, resultado do projeto pedagógico e do percurso formativo (Brasil, 2015). A importância atribuída à necessidade de atrelar teoria e prática na formação docente remonta às discussões que efervesceram em 1980 e que são recorrentes até os dias atuais.

Recentemente, em dezembro de 2019, foi publicada a mais recente normativa que determina as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). A sua elaboração foi justificada pela adequação das Diretrizes Nacionais ante a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das mais importantes normas da educação brasileira na atualidade. Fundamentalmente, a atual normativa determina adequações à BNCC e prevê o desenvolvimento, pelo licenciando, de competências gerais voltadas ao conhecimento, à prática e ao engajamento profissional (Brasil, 2019).

Por fim, nota-se uma gradativa transformação na concepção dos cursos formativos de professores de ciências no Brasil a partir dos paradigmas constitucionais. A princípio, a formação pautava-se em uma perspectiva de dissociação entre a formação disciplinar específica e a formação didático pedagógica, no modelo conhecido como “3+1”. E, posteriormente, com o advento da LDB/1996 e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), os modelos de formação orientam-se a partir de normativas integradoras entre o conhecimento disciplinar e o didático-pedagógico, bem como a aproximação entre teoria e prática nos cursos de formação de professores de ciências.

3.2.2. *Formação de professores no Brasil: modelo integrador*

No Brasil, o direito à educação encontra reconhecimento legal na Constituição Federal de 1988, norma máxima que rege o país. Nela, a seção I, do título III, é dedicada exclusivamente para tratar das regras gerais e princípios que norteiam a educação no Brasil, especialmente no seu artigo 205, que concebe a educação como “direito de todos e dever do Estado e da família”, devendo ser “promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988).

Para dar efetividade ao direito educacional previsto na Carta Magna, a educação é regulamentada a partir de normas infraconstitucionais e diretrizes nacionais. De acordo com o artigo 21 da LDB/96, a estrutura educacional brasileira é composta por quatro níveis, quais sejam: educação infantil (4 e 5 anos de idade), ensino fundamental (entre os 6 e os 10 anos de idade), ensino médio (entre os 15 e os 17 anos de idade) e ensino Superior (a partir dos 17 anos de idade). A legislação define, no artigo 4º, inciso I, da LDB/96, como “educação básica” a pré-escola, o ensino fundamental e o ensino médio, cujo objetivo é garantir à população a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, conforme o expresso no artigo 22 da referida lei. Além disso, as etapas da “educação básica” são obrigatórias para todas as crianças e adolescentes entre 4 e 17 anos de idade, sendo ofertada de forma gratuita e pública (Brasil, 1996). Contudo, em todas as etapas, inclusive no ensino superior, há expressiva participação da rede privada de ensino.

Ressalta-se que, de acordo com Ruiz (2009), a elaboração da LDB nº 9.394/96 teve forte influência ideológica das reformas educacionais que ocorreram na Espanha nas décadas de 1980 e 1990. Conforme o autor, “figuras importantes ligadas à formulação da reforma espanhola, como César Coll e Álvaro Marchesi, além de colaboradores deles, prestaram assessoria direta ao governo de Fernando Henrique Cardoso” (Ruiz, 2009, p. 7), que, embora não tenha sido iniciativa desse governo¹⁰, a atuação do então Ministério da Educação foi fundamental para a aprovação da LDB em 1996 (Durham, 2010).

A LDB/96 fortaleceu a tendência, já experienciada por outros países, de descentralização normativa, financeira e executiva do sistema educacional, de modo que

¹⁰ O governo de Fernando Henrique Cardoso vigorou no Brasil entre os anos de 1995-2003. Frisa-se que, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, deu-se depois de oito anos de discussão no Congresso, ou seja, surgiu como iniciativa do governo anterior ao de Fernando Henrique Cardoso (DURHAM, 2010).

delegou competências da esfera federal para as estaduais e municipais, em prol da universalização do ensino (Durham, 2010).

Prioritariamente, a responsabilidade pela educação infantil e o ensino fundamental foi atribuída aos municípios, enquanto a do ensino médio foi atribuída aos estados. Essencialmente, a responsabilidade de desenvolvimento e organização do ensino superior público permaneceu com a União, assim como o controle sobre o ensino superior da rede privada de ensino (Durham, 2010; Brasil, 1996).

Como aponta Durham (2010), a LDB/96 promoveu diversas mudanças no ensino superior.

[...] a Lei regulamentou e ampliou a autonomia das universidades, inclusive no que diz respeito à possibilidade de reorganização de sua estrutura interna, até então obrigatoriamente organizada em departamentos e institutos. Além disso, liberou os cursos da obrigatoriedade do currículo mínimo, que definia as disciplinas a serem ministradas obrigatoriamente em cada curso, sistema que foi substituído por diretrizes curriculares mais gerais, as quais contemplam prioritariamente os objetivos do curso e o perfil profissional dos formandos (Durham, 2010, p. 157).

Contudo, o autor frisa que, curiosamente, as universidades não deram atenção à grande liberdade propiciada pela LDB/96 na organização dos cursos e da arquitetura do ensino superior. Mas, ressalta as iniciativas de criação de novos modelos de universidade pública propostas pela Universidade Federal da Bahia e na criação da Universidade do ABC¹¹, ambos “inspirados nas mudanças que o Protocolo de Bologna promoveu na Europa” (Durham, 2010, p. 157).

Ademais, de acordo com a normativa constante na LDB nº 9.394/96, para a habilitação da docência na educação básica, foi estabelecido como requisito mínimo a formação em curso de licenciatura em universidades e institutos superiores de educação, promovendo tanto alterações para as instituições formadoras como para os cursos de formação docente (Gatti, 2010; Brasil, 1996). Desse modo, a LDB/96 foi decisiva para a formação de professores atuantes na educação básica, inclusive buscando impedir a admissão de docentes sem formação de curso superior. No entanto, vinte e cinco anos após a promulgação da normativa, ainda é possível constatar a atuação de professores especialistas sem a devida formação superior, como exige a referida legislação (Lopes, 2020; Gatti, 2010; Durham, 2010).

Além disso, na tentativa de superar as deficiências dos cursos de licenciatura, a LDB/96 estabeleceu que a formação de professores deve ocorrer em curso específico, sendo

¹¹ Universidade Federal do ABC é uma instituição pública de ensino que atende à região do estado de São Paulo denominada “ABC paulista”. As siglas “ABC” correspondem as iniciais das cidades que compõem a região, a saber: Santo André (A), São Bernardo do Campo (B) e São Caetano do Sul (C).

exigido que estes contemplem currículos a prática de ensino de no mínimo 300 horas, a fim de aproximar teoria e prática (Brasil, 1996).

Com a implementação das Diretrizes Nacionais de Educação, no século XXI, houve a tentativa de tornar a formação de professores especialistas mais integradora, de modo a atrelar a formação disciplinar específica e a formação para a docência. Entretanto, esta iniciativa não se efetivou plenamente, como discute Gatti (2010, p. 1357):

Mesmo com ajustes parciais em razão das novas diretrizes, verifica-se nas licenciaturas dos professores especialistas a prevalência da histórica ideia de oferecimento de formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica. Adentramos o século XXI em uma condição de formação de professores nas áreas disciplinares em que, mesmo com as orientações mais integradoras quanto à relação “formação disciplinar/formação para a docência”, na prática ainda se verifica a prevalência do modelo consagrado no início do século XX para essas licenciaturas (Gatti, 2010, p. 1357).

Importante frisar que, embora norteie a formação profissional docente, as diretrizes nacionais não possuem como objetivo instituir disciplinas e conteúdos para aplicação nos estabelecimentos de ensino, mas apenas orientar a produção dos projetos políticos de cada instituição.

Publicada no final de 2019, juntamente com o a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), as diretrizes atualmente vigentes no Brasil preveem o desenvolvimento, pelo licenciando, de competências gerais voltadas ao conhecimento profissional, à prática profissional e ao engajamento profissional. De forma mais específica, ela determina que as instituições de educação devem ofertar uma formação que garanta ao futuro professor o domínio dos objetos do conhecimento e dos saberes para ensiná-los, bem como conhecer sobre os estudantes, como eles aprendem, reconhecer seus contextos de vida, as estruturas e a governança dos sistemas educacionais (Brasil, 2019).

A norma estabelece, no seu artigo 10, que “todos os cursos em nível superior de licenciatura, destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, serão organizados em três grupos, com carga horária total de, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas” (Brasil, 2019, p. 6). Os “três grupos” que a norma menciona tratam da divisão de carga horária atribuídas ao desenvolvimento pelo licenciando de conhecimentos voltados para as seguintes temáticas: I) base comum, que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos, que fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais; II) aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e para o domínio pedagógico desses conteúdos; e, por fim, III) destinado à

prática pedagógica de estágio supervisionado e prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, conforme o Projeto Político Curricular da instituição formadora.

As diretrizes nacionais vigentes para a formação de professores buscam articular cada vez mais teoria e prática, através de aproximações entre as instituições de ensino básico, *locus* de atuação docente, com as universidades, formadoras de professores. Nesse sentido, para a obtenção do título de licenciatura, que habilita a atuação docente, faz-se necessário o estágio curricular supervisionado e obrigatório dentro de instituição de ensino básico, como forma de iniciação à docência (Brasil, 2019).

Para a formação de professores especialistas atuantes nas etapas finais da educação básica, vigoram diretrizes nacionais direcionadas à formação disciplinar, de forma que os conteúdos específicos devem atender tanto às modalidades de Licenciatura, voltadas para a formação docente, quanto às de Bacharelado, formação direcionada ao mercado de trabalho não docente. Ou seja, em âmbito legal, no Brasil há o estabelecimento de cursos de nível superior direcionados, desde o primeiro ano, para a formação profissional docente com a integração de conteúdos pedagógicos e disciplinares específicos.

Em que pese a referida competência da União para desenvolver e regulamentar o ensino superior no Brasil, os estados com maior poder econômico, como é o caso de São Paulo, mantêm universidades estaduais fortes e com grande reconhecimento internacional pela qualidade do ensino e da pesquisa, como ocorre com a Universidade Estadual de Campinas, havendo inclusive normativas estaduais, emitidas pelo Conselho Estadual de Educação (CEE), que regem essas instituições. Desse modo, é possível considerar que o Brasil possui um modelo de formação docente com base nas normativas nacionais que orientam a arquitetura dos cursos de licenciatura, mas, ressalta-se que, dentro de um mesmo modelo de formação, os estados possuem certa liberdade para emitir normativas complementares estaduais.

No âmbito do Estado de São Paulo, são estabelecidas normativas para as universidades públicas paulistas pelo Conselho Estadual de Educação de São Paulo (CEE/SP), sendo ele o órgão regulador destas Instituições (Lopes, 2020). Atualmente está em vigor a Deliberação do CEE/SP nº 111/2012, que fixou no ano de 2012 as atuais Diretrizes Curriculares Complementares para a formação de docentes para a educação básica oferecidas pelos estabelecimentos de ensino superior vinculados ao sistema estadual paulista.

Dada a estrutura hierárquica das normas do país, as diretrizes estaduais regulamentam a formação docente de forma complementar às diretrizes nacionais, com o intuito de atender às especificidades locais e da rede estadual de ensino. Conforme Lopes (2020, p. 660),

Os cursos de licenciatura no Estado de São Paulo são normatizados por um conjunto de legislações complementares, destacando-se: Deliberação CEE nº 111/2012, alterada posteriormente pela Deliberação CEE nº 126/2014 e Deliberação CEE nº 132/2015- estabelece as Diretrizes Curriculares Complementares à Formação de Professores para Educação Básica oferecida pelas instituições de Ensino Superior (IES) vinculadas ao Sistema Estadual.

Ainda de acordo com Lopes (2020), a atual normativa estadual, com suas alterações posteriores em 2014, 2015 e 2017, possui como objetivo priorizar e propor conhecimentos capazes de potencializar as competências necessárias à prática da docência e à gestão do ensino. Nesse sentido, a deliberação implicou inclusive no aumento da carga horária das práticas didático-pedagógicas e das horas dos estágios supervisionados¹², corroborando com o ideário de aproximar teoria e prática na formação docente, visando justamente a perspectiva integradora que é peculiar dos modelos de formação docente brasileiros.

Além da normatização publicada em 2012, a Deliberação do Conselho Estadual de Educação de São Paulo nº 171/2019, precedida pelas deliberações nº 154/2017 e nº 164/2018, trata da regulação, supervisão e avaliação das Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Sistema Estadual de Ensino de São Paulo. Estas normas enquanto políticas públicas e norteadoras do ensino superior “intervém na organização do currículo com dispositivos que reconfiguram o modelo de docência” (Lopes, 2020, p. 661).

Contudo, em que pese a existência de orientações normativas estaduais complementares para a formação de professores nos sistemas estaduais de ensino, compete à União regulamentar e estruturar o modelo nacional das licenciaturas no Brasil. Nesse contexto, destaca-se a perspectiva integradora adotado pelo discurso normativo ao arquitetar a formação docente, com vistas a direcionar a formação profissional desde o início do curso superior. Destarte, no Brasil as normativas educacionais sinalizam para a aproximação da área da futura docência (formação disciplinar) com a área didático-pedagógica, o que na visão de Cachapuz (2020) possui grande potencial profissionalizante ao longo da formação.

3.3 Educação na Espanha

Desde a Constituição de 1812, a educação possui reconhecimento no ordenamento jurídico espanhol. O Sistema Nacional de Educação foi criado e consolidado em meados do

¹² Conforme Franco (2016), as práticas didático-pedagógicas consistem no planejamento e sistematização da dinâmica dos processos de aprendizagem a fim de garantir o ensino de conteúdos e atividades considerados fundamentais para os estudantes. No âmbito da formação inicial de professores, as práticas didático-pedagógicas traduzem-se nas disciplinas voltadas às metodologias de ensino e ao desenvolvimento das práticas pelos licenciados. Enquanto, o estágio supervisionado é o conjunto de atividades de ensino-aprendizagem relacionadas ao meio profissional, de forma que, proporcionam ao licenciando a participação em situações reais de trabalho dentro da instituição escolar.

século XIX, no entanto, a educação espanhola, assim como a formação inicial de professores, passou por diversas modificações e reestruturações conforme as exigências socioculturais e políticas de cada época (Astudillo, 2008).

Notadamente, a primeira tentativa de organizar um sistema educativo nacional foi concebida em 1813, por meio do Relatório - ou Informe - de Quintana, sobre o qual abordaremos com mais detalhes na próxima seção. Até a atual legislação vigente, a Espanha tem passado por diversas mudanças, inclusive no ensino de ciências (Balaguer, 2014).

La primera referencia legislativa sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en España apareció en 1836 en el Plan del duque de Rivas. En el cual apareció el estudio de la asignatura relacionada con las Ciencias Naturales y que llevaba por nombre Historia Natural, concretamente en la etapa perteneciente a la Enseñanza Primaria superior. Sin embargo, este plan no se llevó a cabo, pero fue una influencia para el posterior Plan Pidal y la Ley Moyano. Ya que, el Plan Pidal en 1845 introdujo dichos estudios de Ciencias Naturales del Plan del duque de Rivas, mientras que la Ley Moyano los mantuvo y además creó la sección de Ciencias Naturales en la Facultad¹³. (Balaguer, 2014, p. 90)

A estruturação e as reformas educativas na Espanha sempre estiveram fortemente relacionadas com as mudanças políticas do país (Llano, 1979; Balaguer, 2014). Embora existisse base constitucional desde 1812, o sistema educativo foi efetivamente organizado para todos os níveis de ensino apenas em 1857, por meio da Lei Moyano (Lei da Instrução Pública de 9 de setembro de 1857), sendo considerada um dos grandes marcos educacionais, inclusive regulamentando a formação de professores no país.

De acordo com Martínéz (1997), o surgimento de instituições públicas para a formação de professores na Espanha possui estreita relação com o movimento de criação do sistema nacional de educação, ainda que, na visão do autor, tenha ocorrido com certa demora em relação aos países europeus do entorno, especialmente no que se refere à formação pedagógica. Diante desse cenário, a regulamentação exercida pela lei Moyano foi muito importante para o delineamento da formação de professores do país, inclusive, essa norma teve grande impacto na arquitetura do ensino espanhol nos anos de vigência e nas legislações posteriores (Vega Gil, 1997).

Ressalta-se que

La introducción de las Ciencias Naturales en España, correspondiente al nivel primario y secundario de educación, data de mediados del siglo XIX. La situación en

¹³ A primeira referência legislativa sobre o ensino das Ciências Naturais na Espanha surgiu em 1836 no Plano do Duque de Rivas. Em que surgiu o estudo da disciplina relacionada com as Ciências Naturais e que se denominou História Natural, especificamente no estágio pertencente ao *Enseñanza Primaria* superior. No entanto, este plano não foi executado, mas influenciou o posterior Plano Pidal e a Lei de Moyano. Desde então, o Plano Pidal de 1845 introduziu os ditos estudos de Ciências Naturais do Plano do Duque de Rivas, enquanto a Lei de Moyano os manteve e, além disso, também criou a seção de Ciências Naturais da Faculdade. (Balaguer, 2014, p. 90, tradução nossa).

España no ha sido mejor que en otros países, ya que, se tenía poca tradición por la Ciencia en este país. Es a partir de los años 50 cuando se pone de manifiesto la enseñanza científica en el nivel de Primaria y Secundaria. Anteriormente a los años 50 se daba más importancia a los aspectos literarios y humanísticos¹⁴. (Balaguer, 2014, p. 2014)

No início do século XX, ocorreram diversas e importantes modificações na legislação educacional espanhola. Conforme apontado por Balaguer (2014, p. 90), ocorreu a fusão do *Bachillerato* com as *enseñanzas técnicas de grado medio*; a obrigatoriedade da *Enseñanza Primaria* até aos 12 anos de idade; e a redução do número de disciplinas do *Bachillerato*, sem afetar, contudo, as Ciências Naturais. Nesse período, nem sempre as reformas políticas que afetaram a formação de professores possuíam a mesma orientação. A depender do direcionamento político, por vezes as reformas inclinavam para uma formação mais profissional e prática, enquanto outras, visavam uma formação técnica e acadêmica (Martínez, 1997).

Conforme Vicente (1998), Balaguer (2014) e Martínez Serrano (2019), o período pós-Guerra Civil foi marcado por instabilidade política na Espanha, o que gerou diversos reflexos, por vezes considerados retrocessos, na esfera da educação. Inclusive, Llano (1997) afirma que, na Espanha, a evolução do direito à educação não se desenvolveu em paralelo com a legislação internacional e com o corpo de jurisprudência¹⁵ vigente na segunda metade do século XX até o final da ditadura de Franco¹⁶.

Martínez (1997, p. 4) alerta ainda que a formação docente nesse período foi marcada por um caráter “culturalista e moralizante”, fortemente controlado pela igreja e seus valores. No entanto, importa salientar que, essa influência da instituição religiosa e da doutrina cristã na formação docente não ocorreu apenas no período ditatorial, mas advém de longa data, sendo uma assinatura na história da política educativa do país (especialmente na formação de professoras), excetuando-se breves períodos de tempo (Martínez, 1997; Balaguer, 2014).

Além disso, conforme alertam Martínez (1997) e Balaguer *et al.* (2016) a influência religiosa acarretou, de certa forma, em prejuízos para o ensino de ciências e formação científica dos professores. Priorizava-se os estudos de letras em detrimento dos de ciências, e esse cenário

¹⁴ A introdução das Ciências Naturais em Espanha, correspondente aos níveis de ensino *primario* e *secundario*, data de meados do século XIX. A situação na Espanha não tem sido melhor do que em outros países, já que, havia pouca tradição pela ciência neste país. É a partir dos anos 50 que o ensino científico de nível primário e secundário se torna evidente. Antes da década de 1950, era dada mais importância aos aspectos literários e humanísticos. (Balaguer, 2014, p. 2014, tradução nossa)

¹⁵ Decisões reiteradas dos tribunais sobre determinada matéria de relevância jurídica.

¹⁶ Ditadura instaurada após a Guerra Civil Espanhola em 1939, sob o comando do governo de https://pt.wikipedia.org/wiki/Francisco_Franco.

agravava-se ainda mais na formação de professoras para o ensino primário que, de acordo com Martínez (1997), não possuíam efetivo acesso aos conhecimentos pedagógicos e de ciências.

Contudo, em 1970 o país vivenciou um novo marco educacional, uma vez que a educação foi efetivamente regulamentada e reestruturada pela Lei Geral de Educação (LGE) de 4 de agosto de 1970. Dentre as principais inovações está a estruturação do ensino em quatro níveis (*Preescolar, Educación General Básica, Enseñanzas Medias y Enseñanza Universitaria*), a ampliação do ensino primário até os 14 anos de idade, a introdução da formação profissional, de caráter técnico, e a exigência de formação pedagógica para os futuros professores em conformidade com o nível de atuação pretendido (Balaguer, 2014). Entretanto, Martínez (1997) afirma que, apesar de supor avanços, as inovações propostas para a formação de professores não provocaram um impacto real e profundo sobre o modelo de formação docente na Espanha.

Com o advento da Constituição Espanhola de 1978, pautada em princípios democráticos, a educação passou por novas e sequenciais modificações, especialmente com o intuito de melhorar a qualidade do ensino. Com essa perspectiva, em 2006, aprovou-se a *Ley Orgánica de la Educación* (LOE 2/2006), propondo a equiparação do ensino espanhol com o processo de convergência da União Europeia (Balaguer, 2014, Astudillo, 2008; Cachapuz, 2020).

No tocante à profissionalização docente, Astudillo (2008) entende que a Espanha possui dois modelos de formação de professores: um voltado à formação de professores da educação primária e outro direcionado à formação de professores do ensino secundário. A autora aponta que a formação de professores da *Enseñanza Primaria* deu-se ao longo da história da educação espanhola em estabelecimentos específicos. Embora variassem ao longo do tempo e conforme o interesse vigente, a autora defende que essa formação sempre esteve atrelada aos componentes científicos, didáticos, psicopedagógicos e práticos.

Por outro lado, desde o início do Sistema Nacional de Educação houve tentativas de proporcionar uma formação didática e profissional, além da científica, aos professores da *Enseñanza Secundaria*, ou *Enseñanza Media*, como também era chamado esse nível da educação, todavia essas propostas restaram infrutíferas. Diante disso, a formação de professores da *Enseñanza Secundaria* estruturou-se, primeiramente, enquanto uma formação científica disciplinar, que ocorria nas *Facultades Universitarias* para, só depois, ocorrer a formação psicopedagógica e didática (Astudillo, 2008).

Astudillo (2008, p. 47) destaca, inclusive, o pensamento de Puelles (2004), ao mencionar que “no ha existido a lo largo de casi doscientos años una institución específica para

la formación de profesores de secundaria, [éstos] sólo han sido licenciados universitarios en una determinada carrera con un ligero baño de formación pedagógica”.

Em que pese as recentes adequações do modelo de formação docente espanhol para convergir com o processo de Bolonha, ressalta-se que, esse modelo de formação de professores especialistas, cujo conhecimento científico específico é dissociado do conhecimento pedagógico, persiste até os dias atuais, uma vez que os futuros professores atuantes na *Enseñanza Secundaria* são formados em cursos específicos (Biologia, Geologia, Física, Química e Matemática) e estudos afins, para só então, depois de obter a titulação específica, receber uma formação pedagógica, em nível de *Máster* (Ruiz, 2014).

Diante desse breve cenário da educação espanhola, delineamos na próxima seção o percurso histórico das regulamentações legais do ensino e da formação de professores de ciências da natureza a partir das constituições e dos principais documentos infraconstitucionais que regularam e/ou regulam o sistema nacional de ensino nesse país.

3.3.1 Espanha: o percurso legal através das Constituições

Na Espanha, o direito à educação possui previsão constitucional desde a primeira Carta Magna Espanhola¹⁷, datada de 1812 e popularmente conhecida como “Constitución de Cádiz”. No texto constitucional, o artigo 25 estabeleceu a obrigatoriedade de saber ler e escrever para todos aqueles que entrassem “en el ejercicio de los derechos de ciudadano” a partir de 1830. Diante disso, a educação foi constitucionalizada por meio do Título IX, intitulado “De la Instrucción Pública” e composto por seis artigos. Portanto, o referido título do texto constitucional é dedicado exclusivamente para tratar da educação na Monarquia existente na época (Martínez Serrano, 2019; Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019; Constitución, 1812).

Martínez Serrano (2019, p. 8) aponta que a primeira constituição espanhola efetiva propõe a generalização da educação básica e atribui poderes educacionais ao Estado. De acordo com o artigo 366, esperava-se que os estudantes do ensino básico adquirissem conhecimentos sobre escrita, leitura, aritmética, formação religiosa e obrigações civis, todos expressos no texto constitucional. Ademais, conforme o artigo 367, as universidades e instituições afins ficaram

¹⁷ Em que pese a existência da Constituição de 1808, também conhecida como Estatuto de Baiona, a Constituição de 1812 foi a primeira carta magna legitimamente espanhola. Diante da abdicação do trono espanhol pelo então Rei Carlos IV para Napoleão Bonaparte, o Estatuto de Baiona foi aprovado na França, por José Bonaparte, tendo grande influência do bonapartismo e algumas poucas adaptações à cultura espanhola, sendo inclusive escrito na língua francesa. Portanto, diante desse cenário, considera-se a Carta Magna como a primeira constituição legitimamente espanhola (Llanos, 1997).

encarregadas de ensinar ciências, literatura e belas artes (Martínez Serrano, 2019; Constitución, 1812).

Nos demais artigos dedicados à educação, a Constituição de 1812 determinou a uniformidade do ensino em todo o Estado (artigo 368) e a criação de uma “dirección geral de estudios” com o intuito de fiscalizar a educação pública (artigo 369). Conforme Llano (1997, p. 567), a primeira constituição com vigência efetiva na Espanha foi construída com um arcabouço de ideias liberais que influenciavam naquele momento grande parte dos espanhóis e que culminou com a inclusão de garantias aos direitos humanos e sociais.

A iniciativa modernizadora da Constituição de Cádiz tornou a instrução pública um dos objetivos fundamentais do Estado, o que provocou a necessidade de criação de instituições que servissem de impulso pedagógico para este novo momento histórico do país. Diante disso, em 1813, a junta da Regência, especialmente por meio do liberal¹⁸ Manuel José Quintana, elaborou um relatório conhecido como Informe de Quintana. Esse informe iniciou a estruturação de um sistema educativo espanhol (Balaguer *et al.*, 2016; Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019).

O Informe de Quintana continha um plano de estudos que organizava a educação pública em três partes: a *Primera Enseñanza*, a *Segunda Enseñanza* e a *Tercera Enseñanza*. Esse formato para a educação espanhola gerava um novo cenário para a formação de professores, exigindo formações específicas para cada nível de ensino (Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019).

Além disso, o informe elencou a universalidade, igualdade, uniformidade, liberdade e gratuidade como princípios norteadores da educação pública espanhola. Especificamente sobre ciências, o documento trazia a indicação de estudos relacionados às Ciências Físicas e Matemáticas, de modo que o ensino deveria abordar conteúdos disciplinares a respeito de história natural e botânica, por exemplo (Balaguer *et al.* 2016).

O objetivo do relatório consistia em uma base para a elaboração de uma futura lei de instrução pública que deveria ser discutida e aprovada pela Corte. O Informe de Quintana foi convertido no projeto de Decreto de la enseñanza pública de 07 de marzo de 1814. Contudo, em razão de questões políticas, o informe não foi implementado, sequer passou da fase de projeto, mas representou grande avanço para a disposição de um modelo educativo espanhol (Balaguer *et al.*, 2016). Nesse sentido, de acordo com o Diccionario de catedráticos españoles de derecho (1847-1943), da Universidade Carlos III de Madrid¹⁹, a importância desse relatório

¹⁸ Defensor dos ideais da Revolução Francesa: liberdade, igualdade e fraternidade.

¹⁹ Disponível em: <http://www.uc3m.es/diccionariodecatedraticos>.

consistiu no fato de que, por meio dele, houve a coesão nos diferentes níveis de ensino das várias instituições acadêmicas, distinguindo-se pela primeira vez na Espanha o ensino primário, secundário e o superior.

Posteriormente, conforme Balaguer *et al.* (2016), houve a tentativa de melhorar o nível de instrução nacional por meio da reforma decretada pela Corte através do *Reglamento General de Instrucción Pública* de 1821. Esse regulamento pautava-se no Informe de Quintana e tratou de regular os estudos de *Primera a Tercera Enseñanza* (Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019). Importa salientar ainda que, relativo ao ensino de ciências, houve “la creaciónn de cátedras científicas em las Universidades de Provincia, de entre ellas se destacan la de Mineralogía y Geología, Botánica y Agricultura y la de Zoología” Balaguer, 2014, p. 57). No entanto, o documento normativo deixou de especificar quais seriam as exigências para a formação dos professores responsáveis por ministrar as disciplinas nos diferentes níveis de ensino.

Conforme Sánchez Lissen e Sánchez Franco (2019), a Espanha iniciou, em meados de 1833, de forma acelerada e irreversível “el recorrido histórico de la valoración de la educación, particularmente de la Educación Primaria y de la formación de sus maestros y maestras, para niños y niñas, respectivamente” (p. 23).

Outra tentativa de construir o sistema educativo espanhol ocorreu em 1836, por meio do *Plan General de Instrucción Pública del Duque de Rivas*. De acordo com o plano, para ser nomeado professor da escola primária pública, era necessário possuir no mínimo vinte anos, ter obtido o título correspondente ao nível de escolaridade no qual atuará mediante exame prévio e possuir boa conduta, inclusive apresentando certificado da autoridade municipal do seu domicílio (Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019). Nesse plano, havia ainda a previsão de incluir *Nociones generales de Física, Química e Historia Natural* nos estudos de *Primera Enseñanza* (Balaguer *et al.*, 2016).

Já em 1845, os institutos de “Segunda Enseñanza” foram criados por meio do *Plan Pidal* (Plan General de Estudios de 1845).

Con el Plan Pidal (1845) se introdujo los estudios de Ciencias Naturales en la Enseñanza Secundaria, ésta se dividía en elemental (5 años) y de ampliación (2 años), se impartieron materias como: Elementos de Historia Natural (en la enseñanza elemental); Mineralogía, Zoología y Botánica (en la enseñanza de ampliación). Al finalizar la Segunda Enseñanza de carácter superior, el alumno se podía graduar en Licenciado en Ciencia; después podía acceder a los estudios de las facultades. El grado de doctor en Ciencias se podía obtener en dos años estudiando las disciplinas: *Cálculos sublimes, mecánica, Geología, Astronomía e Historia de las Ciencias* (Balaguer, 2014, p. 58)²⁰

²⁰ Com o Plano Pidal (1845) os estudos de Ciências Naturais foram introduzidos na *Enseñanza Secundaria*, que se dividia em elementar (5 anos) e de ampliação (2 anos), sendo ministradas disciplinas como: Elementos de

Referente aos princípios norteadores do sistema educativo espanhol, o *Plan Pidal* abdicou a educação universal e gratuita em todos os níveis e, por outro lado, introduziu o ensino laico e o princípio da liberdade de ensino (Balaguer, 2014).

No entanto, embora tenham ocorrido várias iniciativas nas décadas seguintes à Constituição de 1812 com o intuito de normatizar um sistema educativo, foi apenas em 1857 que o país passou a contar com uma efetiva organização jurídica para todos os níveis de ensino. A Lei de Bases de Instrução Pública de 17 de julho de 1857, conhecida como Lei Moyano em homenagem ao seu redator, foi convertida na Lei da Instrução Pública de 9 de setembro de 1857. Nas palavras de Balaguer (2014, p. 59), “Fue la consolidación real de un primer sistema educativo liberal y la estabilidad de un modelo que avaló el desarrollo normal de la instrucción en España durante la segunda mitad del siglo XIX y primer tercio del XX²¹”. Contudo, a autora alerta que, a Lei Moyano não foi inovadora, posto que suas bases já haviam sido desenvolvidas pelos Regulamentos de 1821, Plano do Duque de Rivas de 1836 e pelo Plano Pidal em 1845.

Por meio da Lei Moyano foram estabelecidos três níveis educativos: a *Enseñanza Primaria*, *Enseñanza Secundaria* e a *Enseñanza Universitaria*. A *Enseñanza Primaria* foi dividida em dois ciclos, um elementar e o outro superior, já a *Enseñanza Secundaria*, foi dividida em dois períodos.

No tocante ao ensino de ciências, no nível de *Enseñanza Primaria elementar*, voltado às crianças entre seis e nove anos de idade, havia previsão normativa para que fossem ministradas disciplinas voltadas à agricultura, indústria e comércio. Já no nível de *Enseñanza Primaria superior*, a orientação legal voltava-se para o ensino de disciplinas com noções gerais de Física e de História Natural. Contudo, ressalta-se que, tais disciplinas eram direcionadas exclusivamente para os meninos, enquanto para as meninas, ao invés de ensino de ciências, ministravam-se disciplinas pertinentes à aprendizagem dos afazeres domésticos (Gálvez, 1994 *apud* Balaguer, 2014). Portanto, observa-se que as normas sociais de gênero vigentes na época conduziam desde a infância ao afastamento das mulheres da ciência, tornando-a um espaço predominantemente masculino.

História Natural (na *Enseñanza Secundaria elemental*); Mineralogia, Zoologia e Botânica (na *Enseñanza Secundaria de ampliación*). Ao final do *Segunda Enseñanza*, de caráter superior, o aluno poderia se formar com o título de *Licenciado* em Ciências; mais tarde ele poderia acessar os estudos das faculdades. O grau de doutor em Ciências poderia ser obtido em dois anos cursando as disciplinas: Cálculo, Mecânica, Geologia, Astronomia e História das Ciências. (Balaguer, 2014, p. 58, tradução nossa)

²¹ Foi a consolidação real de um primeiro sistema educacional liberal e a estabilidade de um modelo que endossou o desenvolvimento normal da educação na Espanha durante a segunda metade do século XIX e o primeiro terço do século XX. (Balaguer, 2014, p. 59, tradução nossa)

No nível de *Enseñanza Secundaria*, o ensino de ciências encontrava destaque apenas no segundo período, com a introdução de disciplinas de História Natural, Física e Química. No âmbito das universidades, foram estruturadas as Faculdades de Ciências, nas quais eram ministrados cursos de botânica, geologia, mineralogia e zoologia, além disso, elas se configuraram como importantes espaços de difusão do conhecimento científico da época (Balaguer, 2014).

Na Ley Moyano, o Título III é dedicado às faculdades, ao ensino superior e profissionalizante. Conforme o artigo 30, nenhum curso superior poderia ter mais do que sete anos de duração e exigia-se no máximo dois anos para a obtenção do título de doutor. Já o artigo 31, delimitou a existência de seis faculdades, a saber: 1) filosofia e letras; 2) ciências exatas, físicas e naturais; 3) farmácia; 4) medicina; 5) direito; e 6) teologia. As faculdades foram divididas em três períodos, de modo que cada um deles confere ao estudante o título de *Bachiller*, *Licenciado* e *Doctor* (artigo 32, Lei da Instrução Pública de 1857).

Ademais, conforme o artigo 61, a formação inicial para exercer a profissão de docente na *Enseñanza Primaria*, dava-se em nível de ensino profissionalizante e exigia que o futuro professor realizasse “Un curso completo de Pedagogía, en lo relativo a la primera enseñanza, con aplicación también a la de sordomudos y ciegos²²” (artigo 70, Lei da Instrução Pública de 1857).

El artículo 68 establecía los estudios necesarios para obtener el título de Maestro de primera enseñanza elemental: Catecismo explicado de la doctrina cristiana, Elementos de Historia sagrada, Lectura, Caligrafía, Gramática castellana con ejercicios prácticos de composición, Aritmética, Nociones de Geometría, Dibujo lineal y Agrimensura, Elementos de Geografía, Compendio de la Historia de España, Nociones de Agricultura, Principios de Educación y métodos de enseñanza, Práctica de la enseñanza²³. (Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019)

Por outro lado, para exercer a profissão de docente na *Enseñanza Secundaria*, o artigo 207 exigia que se tivesse, no mínimo, 24 anos de idade e o título de *Bachiller* na faculdade correspondente à disciplina que ministraria aulas. Enquanto para ser catedrático no ensino profissionalizante exigia-se a idade mínima de 25 anos e “Tener el grado de Licenciado en la facultad a que corresponda la asignatura²⁴” (artigo 214, Lei da Instrução Pública de 1857). Já

²² “Um curso completo de Pedagogia, voltado para o ensino fundamental, com aplicação também para surdos-mudos e cegos”. (artigo 70, Lei da Instrução Pública de 1857, tradução nossa)

²³ “O artigo 68 estabeleceu os estudos necessários para a obtenção do título de Professor da *primera enseñanza elemental*: Catecismo Explicado de Doutrina Cristã, Elementos de História Sagrada, Leitura, Caligrafia, Gramática espanhola com exercícios práticos de redação, Aritmética, Noções de Geometria, Desenho e Topografia, Elementos de Geografia, Compendio da História da Espanha, Noções de Agricultura, Princípios de Educação e métodos de ensino, Prática de ensino”. (Sánchez Lissen, Sánchez Franco, 2019, tradução nossa)

²⁴ “Ter um diploma de *licenciado* na faculdade a que a disciplina corresponde” (artigo 214, Lei da Instrução Pública de 1857, tradução nossa)

para ministrar aulas nas faculdades, *Enseñanza Universitaria*, o artigo 220 determinou a idade mínima de 25 anos e a formação em nível superior obtida “al terminar los estudios en la facultad de Ciencias, el de Doctor en ella o los de ingeniero o Arquitecto en las demás facultades. Cuando la facultad tenga varias secciones, el título de Doctor ha de ser en aquella a que pertenezca la asignatura²⁵” (Lei da Instrução Pública de 1857).

Posteriormente, diante de um cenário político conturbado, foi promulgada a Constituição da Monarquia Espanhola de 1837, visando uma perspectiva conciliadora entre as forças políticas atuantes na época. Esse texto constitucional incorporou, pela primeira vez na história constitucional da Espanha, uma declaração sistemática e homogênea de direitos, especialmente os inerentes à liberdade e propriedade (Congreso de los Diputados, 2021). Contudo, não tratou de regular nenhum aspecto educacional do país.

O mesmo ocorreu com a Constituição de 1845, que em nada alterou o sistema educacional até então vigente. Esse texto constitucional teve como pretensão uma reforma da Constituição de 1837, preservando grande parte de sua estrutura interna, destinada a valorizar a posição da Coroa e a consolidar uma burguesia conservadora (Llana, 1997; Congreso de los Diputados, 2021).

Anos depois, em 1868, com a deposição da Rainha Isabel II e a efervescência de constituições democráticas no mundo, foi promulgada no dia 06 de junho 1869 a *Constitución Democrática de la Nación Española*. Conforme Llano (1997), a principal característica desse novo texto constitucional foi enunciar novos direitos ainda não reconhecidos constitucionalmente, como, por exemplo a liberdade de educação.

Posteriormente, seguindo essa mesma lógica no que concerne à educação, a elaboração e a promulgação da Constituição de 1876, trouxe em seu bojo de direitos uma novidade: “la introducción del derecho de todo español a elegir profesión y aprenderla (como mejor le parezca), que aparece como el complemento a la libertad de enseñanza²⁶” (Llano, 1997, p. 578). Nesse sentido o artigo 12 expressa:

Artículo 12. Cada cual es libre de elegir su profesión y de aprenderla como mejor le parezca. Todo español podrá fundar y sostener establecimientos de instrucción o de educación con arreglo a las leyes. Al Estado corresponde expedir los títulos profesionales y establecer las condiciones de los que pretendan obtenerlos, y la forma en que han de probar su aptitud. Una ley especial determinará los deberes de los profesores y las reglas a que ha de someterse la enseñanza en los establecimientos de

²⁵ “[...] ao término dos estudos na Faculdade de Ciências, o de Doutor ou os de Engenheiro ou Arquitecto nas demais faculdades. Quando a facultade tiver várias secções, o título de Doutor deverá constar daquela a que pertence a disciplina”. (Lei da Instrução Pública, 1857, tradução nossa)

²⁶ “[...] a introdução do direito de todos os espanhóis de escolher uma profissão e aprendê-la (como bem entenderem), que surge como um complemento à liberdade de ensino. (Llano, 1997, p. 578, tradução nossa)

instrucción pública costeados por el Estado, las provincias o los pueblos²⁷ (Constitución, 1876).

Portanto, a partir da Constituição de 1876 passa a haver a previsão, expressa no texto constitucional, da responsabilidade do Estado em emitir os títulos profissionais e a regulamentar, por meio de norma infraconstitucional, os deveres dos professores e os regulamentos direcionados aos estabelecimentos de ensino público.

Importa salientar que, após a Lei Moyano, uma série de decretos buscou reformar a *Enseñanza Secundaria e Universitaria* na Espanha. Contudo, tais reformas pautaram-se basicamente em modificar a carga horária ou incluir atividades práticas nos cursos, inclusive naqueles voltados ao ensino de ciências (Balaguer *et al.*, 2016). Dentre as reformas mencionadas, cabe destacar o Decreto de 4 de agosto de 1900, mediante o qual a arquitetura das Faculdades de Ciências e de Direito foram reformadas.

En la Facultad de Ciencias se establecieron cuatro licenciaturas científicas, con una duración de cuatro años. Estas fueron las siguientes: Ciencias Exactas, Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Ciencias Naturales. Además en este decreto se hizo hincapié en la reforma y reglamentación de las enseñanzas prácticas, también se especificaban las asignaturas de cada una de las licenciaturas²⁸. (Balaguer, 2014; p. 64)

No início do século XX, houve diversas reformas no sistema educativo buscando melhorar a qualidade do ensino espanhol, especialmente porque o país carecia de instituições aptas a comportar todos que estavam em idade escolar. Por meio do Decreto Real de 17 de agosto de 1901, o *Bachillerato* foi reorganizado a fim de fundir-se com as *enseñanzas técnicas de grado medio*. Inclusive, nesse novo modelo de *Bachillerato*, o ensino de ciências da natureza estava presente em dois dos seis cursos existentes (Real Decreto, 1901; Balaguer, 2014).

Outra importante reforma deu-se por meio do Decreto Real de 26 de outubro de 1901, por meio do qual a *Enseñanza Primaria* foi reorganizada e estabeleceu-se a obrigatoriedade do ensino até os 12 anos de idade. Além disso, foram incluídas na grade escolar disciplinas de Noções de Ciências Físicas, Químicas e Naturais, bem como Noções de Higiene e Fisiologia Humana (Balaguer, 2014).

²⁷ Artigo 12. Todos são livres para escolher sua profissão e aprendê-la como bem entender. Todos os espanhóis podem fundar e apoiar estabelecimentos educacionais ou de instrução de acordo com as leis. O Estado é responsável pela emissão dos títulos profissionais e por estabelecer as condições para aqueles que pretendem obtê-los e a forma como devem comprovar a sua aptidão. Uma lei especial fixará as atribuições dos professores e as regras a que deve ser submetido o ensino nos estabelecimentos de ensino públicos custeados pelo Estado, pelas províncias ou pelos municípios. (Constitución, 1876, tradução nossa)

²⁸ Na Faculdade de Ciências, foram instituídas quatro *licenciaturas* científicas, com a duração de quatro anos. Foram as seguintes: Ciências Exatas, Ciências Físicas, Ciências Químicas e Ciências Naturais. Além disso, esse decreto enfatizava a reforma e regulamentação dos ensinamentos práticos e também especificavam as disciplinas de cada uma das *licenciaturas*. (Balaguer, 2014, p. 64, tradução nossa)

Referente à formação de professores, foi promulgado o Decreto Real de 3 de junho de 1909, por meio do qual foi criada a *Escuela Superior del Magisterio* (Martínez, 1997). Balaguer (2014, p. 66) aponta que essa instituição

[...] apareció para separar los estudios superiores de magisterio y pedagogía de los destinados a formar maestros y maestras. El plan de estudios constaba de dos años, además de uno de prácticas. Se contemplaba en éste la división de Ciencias y Letras y las Labores para las chicas. Posteriormente la escuela y el plan de estudios fueron evolucionando, se dividió en tres secciones Ciencias, Letras y Pedagogía y se eliminaron las Labores. Poco a poco se fue redirigiendo hasta su integración en las facultades universitarias²⁹. (Balaguer, 2014, p. 66)

Portanto, criada em Madri, a Escuela de Estudios Superiores de magistério foi um centro institucional espanhol cujo objetivo era a formação de professores para as Escolas Normais. Essa iniciativa pedagógica de formação de professores pautou-se, na visão de Maura (1975, p. 42), nos planos de ensino dos Estados Unidos e nas Escolas Normais francesas de Fontenay-aux-Roses e Saint Cloud. Entre 1909 e 1919, a duração da formação específica para professores era de três anos, sendo dois de teoria e um de práticas. Posteriormente, entre 1919 e 1927, passou a ter duração de quatro anos e, por fim, entre 1927 e 1932 (ano de fechamento da Escola), voltou a ter três anos de duração. Ressalta-se que, durante todo o curso de formação de professores havia, na grade curricular, tanto disciplinas pedagógicas quanto disciplinas específicas das áreas de conhecimento (Maura, 1975).

No dia 9 de dezembro de 1931 foi aprovada a Constituição da República Espanhola, que teve como influência a notória a Constituição alemã de Weimar e a Constituição Mexicana, uma vez que passou a constitucionalizar os direitos fundamentais de terceira geração, ou seja, aqueles de cunho social e econômico. Os princípios que inspiraram sua elaboração foram a democracia, o regionalismo, laicismo e a economia social (Congreso de los Diputados, 2021).

Com o advento da Carta Magna de 1931, foram realizadas profundas mudanças no sistema educacional. Dentre os objetivos educacionais desse período histórico da Espanha, buscou-se estender a educação a todos os setores sociais, generalizando a educação que, até então, consistia em privilégio das classes altas. Ademais, regulamentou-se o bilinguismo, a formação e a fiscalização dos professores e do ensino, além de abolir a obrigação do ensino religioso e unificar as escolas, que antes eram separadas em função do sexo biológico dos

²⁹ [...] surgiu para separar o ensino superior e os estudos de pedagogia daqueles destinados à formação de professores e professoras. O plano de estudos era de dois anos, além de um estágio. Contemplava-se (*nesse decreto*) a divisão de Ciências e Letras e o trabalho para as meninas. Posteriormente a escola e o currículo evoluíram, dividindo-se em três seções Ciências, Letras e Pedagogia e o trabalho (*para mulheres*) foi eliminado. Aos poucos foi sendo redirecionado até sua integração no corpo docente universitário. (Balaguer, 2014, p. 66, tradução e grifos nossos)

estudantes (Martínez Serrano, 2019; Balaguer *et al.*, 2016). Portanto, o direito à educação da anterior Lei de Moyano é consideravelmente ampliado, assim como a sua obrigatoriedade e o laicismo do sistema educacional (Martínez Serrano, 2019).

A Constituição de 1931 dedicou três artigos às normativas centrais do sistema educacional. De acordo com o artigo 48, a *Enseñanza Primaria* foi consagrada como gratuita e obrigatória; os professores de estabelecimentos oficiais considerados servidores públicos; reconheceu e garantiu constitucionalmente a liberdade acadêmica. Já o artigo 49 determinou que a regulamentação da educação seria feita por meio da lei da instrução pública, a fim de fixar a idade escolar para cada série, a duração dos períodos de escolaridade, o conteúdo dos planos pedagógicos e as condições de autorização do ensino nos estabelecimentos privados, ou seja, esse artigo regulamentava as questões referentes à emissão dos títulos acadêmicos e garantia a homogeneidade curricular em todo o Estado por meio de um quadro comum de ensino (Constitución, 1931; Martínez Serrano, 2019)

Por meio do Decreto de 13 de maio de 1931, o *Bachiller* foi organizado em sete anos, de modo que os cinco primeiros eram comuns para todos os estudantes, enquanto nos dois últimos o estudante poderia optar entre ciências e letras. Dois anos depois, em 17 de março de 1933, houve a reforma da *Enseñanza Universitaria*. “En la Facultad de Ciencias se preparaba científicamente a los alumnos para todas las profesiones que lo requerían y en especial para la formación de los futuros investigadores”³⁰ (Balaguer, 2014, p. 72).

Entre os anos de 1936 a 1939, a Espanha vivenciou a Guerra Civil e o período que se seguiu ficou conhecido como Franquismo, haja vista que o general Francisco Franco, líder do polo vencedor assumiu o comando do país. Nesse momento, no campo da educação, o problema consistia, fundamentalmente, em harmonizar a tendência de estatização das escolas com a defesa do princípio da subsidiariedade do Estado na questão educacional (Vicente, 1998). Durante esse período a doutrina católica teve grande impacto na formação de professores, visando uma formação “culturalista e moralizante” (Martínez, 1997)

Conforme Vicente (1998), uma das primeiras preocupações da época se concretizou com a reestruturação da *Enseñanza Secundaria* com o estabelecimento do *Bachillerato* Universitário. O autor ressalta, inclusive, que sequer esperou-se o fim da Guerra Civil para a implementação de um novo modelo. Mediante os rumos da Guerra Civil, houve forte e rápido impacto dos interesses políticos predominantes nas regulamentações educacionais vigentes. O Ministério da Educação Nacional tratou de, em 1938, suprimir o laicismo, censurar os manuais

³⁰ Na Faculdade de Ciências, os alunos eram preparados cientificamente para todas as profissões que o exigiam e, principalmente, para a formação de futuros pesquisadores”. (Balaguer, 2014, p. 72, tradução nossa)

e perseguir docentes (Vicente, 1998), o que, conforme Balaguer (2014), acarretou o “exílio de muchos científicos, catedráticos, ingenieros, profesores... provocando el retraso en la evolución de la educación y la investigación en España³¹” (p. 74).

Como se não bastasse,

[...] para llevar a cabo esta eliminación de personal se crearon las comisiones de depuración del profesorado; en cuanto a los profesores no eliminados tenían que asistir a unos cursillos de orientación y perfeccionamiento profesional; también poseer un certificado de adhesión al régimen. Las comisiones depuradoras insistieron más en los profesores que habían estado relacionados con la Institución Libre de Enseñanza³². (Balaguer, 2014, p. 74)

Vicente (1998) menciona três pontos de relevância – e retrocessos – para a educação nesse período: 1) a Lei de Reforma da *Enseñanza Media* (1938), que permaneceu vigente até 1953; 2) o anteprojeto de Reforma da *Enseñanza Media* (1947), que provocou um enfrentamento entre os professores e a igreja, haja vista que essa não desejava nenhuma mudança substancial na regulamentação estabelecida em 1938; e, 3) a promulgação da Lei de *Enseñanza Media e profesional*.

Referente à Lei de Reforma da *Enseñanza Media*, de 1938, Vicente (1998) destaca que, em linhas gerais, pretendia-se manter o domínio religioso sobre a educação por meio da exclusão da liberdade de ensino. Visando à privatização da educação, o Estado reduziu o número de escolas de *Enseñanza Media* e como consequência dificultou o acesso de camadas menos favorecidas da sociedade ao ensino, especialmente aos de nível superior. Com essa reforma, foi proposto um *Bachillerato Universitario* com duração de sete anos e composto por sete disciplinas fundamentais, sendo uma delas de *Elementos de Ciencias de la Naturaleza*. Além disso, a educação gratuita foi abolida, embora poucos anos depois essa decisão tenha sido modificada (Vicente, 1998).

Ao longo dos sete anos de *Bachillerato*, a nova lei instituiu dois tipos de provas, uma com o intuito de avaliar o andamento do novo sistema e, a outra, um exame do Estado, sendo essa a prova necessária para a obtenção do título do *Bachillerato* que possibilitava o acesso dos estudantes à Universidade. Ressalta-se ainda que a lei de 1938 determinou a separação absoluta da função docente e de examinador, provocando intensa polêmica durante sua vigência. A lei determinava que as provas deviam ser formuladas pelo Ministério de Educação Nacional e

³¹ [...] exílio de muitos cientistas, catedráticos, engenheiros, professores... causando o atraso na evolução do ensino e da pesquisa na Espanha. (Balaguer, 2014, p. 74, tradução nossa)

³² [...] para fazer essa eliminação de pessoal, foram criadas as comissões de depuração do corpo docente; e os professores não eliminados tiveram que fazer alguns cursos de orientação e aperfeiçoamento profissional; também possuir um certificado de adesão ao regime. As comissões depuradoras insistiam mais nos professores que estiveram vinculados à Instituição Livre de Ensino. (Balaguer, 2014, p. 74, tradução nossa)

organizadas pelas universidades. Contudo, conforme Vicente (1988), tal disposição acarretou “cierta humillación” (p. 79) para o corpo docente oficial da *Enseñanza Media*, visto que consideravam que a validade oficial devia ser dada aos Institutos.

Em maio de 1947, foi elaborado o anteprojeto da lei de *Enseñanza Media*, com o intuito de adaptar a *Enseñanza Secundaria* às necessidades sociais da época, assim como solucionar problemas existentes com a Lei de 1938. De acordo com o texto, a finalidade do *Bachillerato* consistia na “preparación cultural para la Enseñanza Superior o educación profesional en las técnicas vitales de la economía pátria³³” (Vicente, 1998, p. 80). Suas principais propostas foram: 1) reiterar a divisão das escolas por sexo; 2) propor um *Bachillerato* de seis anos; inclusão na grade curricular da disciplina de Ciências Experimentais. Ademais, havia a proposta de instituir três tipos de *Bachillerato*:

a) *Bachillerato Clásico* en el que predominarían las Humanidades grecolatinas. b) *Bachillerato Científico* en el que predominarían las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. c) *Bachillerato Científico-técnico*. De este tipo de *Bachillerato* se preveía la posibilidad de establecer algunas variedades, creándose el *Bachillerato Agrícola*, el *Marítimo* y el *Industrial*³⁴. (Vicente, 1998, p. 80)

Conforme o anteprojeto, esses *Bachilleratos* estariam incluídos dentro dos seis anos de duração e o título a ser obtido ao final seria único, indistintamente, o que tornaria o estudante apto a acessar o ensino superior.

Ao que tange aos professores e sua formação, havia a determinação de contar com no mínimo 20 anos de idade, possuir título de *Licenciado* na faculdade correspondente à disciplina a ser ministrada e ter desempenhado a função de docente ou pesquisador em centro de ensino oficial ou Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas³⁵ durante dois anos, no mínimo. Essa última exigência seria uma espécie de estágio que atestaria, juntamente com provas teóricas e práticas, a aptidão para o trabalho docente (Vicente, 1998).

Importa salientar que o anteprojeto de 1947 previu a criação de um centro exclusivo para formação professores, intitulado *Instituto de Formación Superior del Profesorado Numerario de Enseñanza Media*. Essa proposta representou considerável avanço para a educação, posto que exigiria formação científica e pedagógica em um centro de nível superior

³³ [...] preparação cultural para o Ensino Superior ou a formação profissional nas técnicas vitais da economia do país. (Vicente, 1998, p. 80, tradução nossa)

³⁴ a) *Bachillerato Clásico* em que predominariam as Humanidades Greco-Latinas. b) *Bachillerato Científico* em que predominariam as Ciências Matemáticas e Experimentais. c) *Bachillerato Científico-técnico*. Desse tipo de *Bachillerato*, estava prevista a possibilidade de estabelecimento de algumas variedades, criando-se o *Bachillerato Agrícola*, *Marítimo* e *Industrial*. (Vicente, 1998, p. 80, tradução nossa)

³⁵ Nos anos 1940, a pesquisa se separou da Universidade, ficando delegada unicamente ao Conselho Superior de Investigaciones Científicas. (Balaguer, 2014, tradução nossa)

criado especificamente para essa finalidade. Até então, a formação de professores dava-se em comum com outras formações profissionais, bastando que o título de nível superior fosse correspondente à disciplina que o futuro professor viria a ministrar nos institutos da *Enseñanza Media*.

No entanto, diante dos conflitos de interesse entre os docentes e a igreja, o anteprojeto de 1947 não foi adiante, dando lugar à modalidade de *Enseñanza Media y Profesional* em 1949, que compunha um *Bachillerato técnico* (Vicente, 1998; Balaguer *et al.* 2016). Ela teve como finalidade estender a *Enseñanza Media* ao maior número possível de estudantes e direcioná-los a uma formação profissional. Assim, “Este Bachillerato técnico constaba de un año con carácter formativo general y cuatro años de especialización profesional. Las especialidades eran las siguientes: agrícola-ganadera, industrial, marítima, minera y profesiones femeninas³⁶” (Balaguer, 2014, p. 77).

Quatro anos depois, em 12 de junho de 1953, houve nova alteração no *Bachillerato*. As mudanças buscavam tornar os estudos menos teórico e mais práticos. Naquele momento, o ingresso na *Enseñanza Media* iniciava com dez anos de idade e esse nível da educação era composta pelo *Bachillerato Elemental*, com quatro cursos, e pelo *Bachillerato Superior*, com dois cursos. Além das modificações na *Enseñanza Media*, Balaguer (2014) alerta para as mudanças no currículo da Faculdade de Ciências Naturais de Madri, em 2 de julho de 1954, que não modificaram substancialmente a arquitetura do ensino superior em ciências, nem mesmo a formação de professores de ciências, que continuava focado em disciplinas específicas.

Em que pesem tantas alterações no ensino ao longo dos anos, prevaleciam diversos descontentamentos com o modelo educacional até então vigente. Diante desse cenário, em 1970, a educação na Espanha passou por mudanças radicais, era o momento de superação dos antigos paradigmas da Lei Moyano que continuava a orientar a educação espanhola (Vega Gil, 1997). A introdução da *Ley General de Educación (LGE) de 4 de agosto de 1970* no ordenamento jurídico espanhol passou a regular, pela primeira vez, todo o sistema educativo do país. Ela estruturou o sistema em quatro níveis: “*Preescolar, Educación General Básica, Enseñanzas Medias y Enseñanza Universitaria*” (Balaguer, 2014, p. 78).

Los principales cambios fueron: la extensión de la Educación Primaria hasta los catorce años, sustituyendo el nombre de Educación Primaria por la de Educación General Básica (EGB), un sistema único y no discriminatorio; la creación de un

³⁶ Este *Bachillerato técnico* consistia em um ano de formação geral e quatro anos de especialização profissional. As especialidades eram as seguintes: profissões agro-pecuárias, industriais, marítimas, mineiras e profissões femininas”. (Balaguer, 2014, p. 77, tradução nossa)

Bachillerato de tres años (BUP), unificando los diversos tipos de bachilleratos preexistentes; la reordenación del curso preuniversitario, que ahora se llamaría Curso de Orientación Universitaria (COU); y, finalmente, la inclusión en el sistema educativo de la Formación Profesional, con un primer ciclo de dos años (para los alumnos de 15 y 16 años) y un ciclo superior³⁷. (Balaguer, 2014, p. 79)

Nesse sentido, a *Educación General Básica* foi estabelecida como única obrigatória e gratuita para todos os espanhóis. Referente ao *Bachillerato* unificado y polivalente, a lei defendeu que, na nova estrutura, ele ofereceria “una amplia diversidad de experiencias práctico-profesionales, permite el mejor aprovechamiento de las aptitudes de los alumnos y evitar el carácter excesivamente teórico y academicista que lo caracterizaba” (LGE, 1970).

Quanto à formação docente e aperfeiçoamento contínuo dos professores, a lei ressalta no texto introdutório o seu caráter imprescindível para a qualidade da educação Espanhola, assim como a importância de destacar a dignidade social e econômica da profissão (LGE, 1970). O título terceiro da Lei Geral de Educação é dedicado exclusivamente para tratar dos professores.

Ao abordar a titulação mínima para o exercício da docência nos diferentes níveis de ensino, a lei de 1970 determina que, para lecionar: a) na *Preescolar e Educación General Básica*, é necessário diploma universitário, ou arquiteto técnico ou engenheiro técnico, conforme as especialidades; b) no *Bachillerato e Escuelas universitarias*, exige-se título de *Licenciado*, engenheiro ou arquiteto; c) em *Centros de Educación Universitaria*, o título de Doutorado, exceto para professores auxiliares; d) para formação profissional de primeiro grau, possuir título de *Formación Profesional de Segundo Grado*; e) para formação profissional de segundo grau, título de arquiteto técnico ou engenheiro Técnico, conforme as especialidades; e, f) para formação profissional de terceiro grau, possuir título de *Licenciado*, engenheiro ou arquiteto e certificado de especialização.

Uma importante determinação legal consta no artigo 102, nº 2, da LGE/1970. De acordo com esse dispositivo, faz-se necessária uma formação pedagógica dos futuros professores em conformidade com o nível de atuação pretendido. O referido artigo dispõe que, tal formação pedagógica ficará a cargo dos Institutos de Ciências da Educação da seguinte forma:

³⁷ As principais mudanças foram: a extensão da *Educación Primaria* até os quatorze anos, substituindo a denominação de *Educación Primaria* por *Educación General Básica* (EGB), sistema único e não discriminatório; a criação de um *Bachillerato* de três anos (BUP), unificando os vários tipos de *Bachillerato* pré-existentes; a reorganização do curso pré-universitário, que passou a se chamar *Curso de Orientación Universitaria* (COU); e, por fim, a inserção no sistema de ensino da *Formación Profesional*, com um primeiro ciclo de dois anos (para alunos de 15 e 16 anos) e um ciclo superior. (Balaguer, 2014, p. 79, tradução nossa)

- a) Los Profesores de Educación Preescolar y Educación General Básica la adquirirán en las Escuelas universitarias correspondientes, con la supervisión de los mencionados Institutos.
- b) Los Profesores de Bachillerato, de las Escuelas Universitarias y de Formación Profesional, la obtendrán después de la titulación científica respectiva, mediante cursos intensivos dados en los Institutos de Ciencias de la Educación. Estarán exceptuados de este requisito aquellos que hubiesen seguido la especialidad de Pedagogía en sus estudios universitarios.
- c) Los Profesores de Educación Universitaria la obtendrán en los referidos Institutos durante el período de Doctorado o de su actuación como Profesores ayudantes³⁸. (LGE/ 1970, artigo, 102, n. 2)

Para a formação pedagógica dos futuros professores, atuantes no *Bachillerato*, “la discusión que se realizó en torno a esa ley se indicaba que la duración de esos cursos debería ser de “seis meses o un cuatrimestre ya que no se debían prolongar los estudios de manera indefinida” (Astudillo, 2008, p. 48).

Essa parte da lei foi regulamentada posteriormente, mediante a *Orden de 8 de julio de 1971*, perante a qual ficou estabelecido que o curso de formação pedagógica seria dividido em dois ciclos. O primeiro, com duração de 150 horas, abordaria: 1) princípios, objetivos e problemas da educação nos seus aspectos psicológicos, sociológicos e históricos; 2) sistemas de inovação tecnológica e educacional; 3) didática especial. Já o segundo, também com 150 horas, seria de natureza prática, consistindo em trabalhos docentes em escolas secundárias sob a supervisão de dois ou três professores tutores (Astudillo, 2008). Pode-se considerar que, o segundo ciclo corresponde ao estágio supervisionado, praticado nas escolas brasileiras.

Portanto, a formação pedagógica dos futuros professores do *Bachillerato*, das *Escuelas Universitarias* e de *Formación Profesional* foi sistematizada para ocorrer depois da formação específica. Ou seja, nesse momento, a Espanha já estabelece uma separação temporal e espacial entre a formação disciplinar específica e a formação pedagógica. E, na mesma lógica, a formação pedagógica dos futuros professores da *Educación Universitaria* também foi projetada para ocorrer em momento distinto da formação inicial, dando-se apenas no curso de doutoramento ou no exercício profissional, na qualidade de professor auxiliar.

Em 18 de novembro de 1976 foi aprovada a Lei da Reforma Política da Espanha, dando início ao processo que culminaria em uma nova Carta Magna: a Constituição de 1978. De

³⁸ a) Os professores da *Educación Preescolar* e *Educación General Básica* irão adquiri-la nas escolas universitárias correspondentes, com a supervisão dos referidos Institutos.

b) Os professores do *Bachillerato*, das *Escuelas Universitarias* e de *Formación Profesional*, irão obtê-la após a respectiva qualificação científica, através de cursos intensivos ministrados nos Institutos de Ciências da Educação. Ficam isentos deste requisito os que tenham frequentado a especialidade de Pedagogia nos estudos universitários.

c) Os professores da *Educación Universitaria* irão obtê-la nos referidos Institutos durante o período de doutoramento ou durante a sua atuação como Professores Auxiliares (LGE/1970, artigo, 102, n. 2, tradução nossa).

acordo com o *site* do *Congreso de los Diputados* (2021), foram realizadas eleições para constituição das Cortes que preparariam e aprovariam a constituição, atualmente vigente. Tal articulação política, foi uma grande novidade, uma vez que no passado, as constituições em regra eram estabelecidas mediante as ruínas da constituição e do sistema político anteriores.

Conforme Martínez Serrano (2019), a Constituição Espanhola de 1978 deu suporte à legislação educacional subsequente e proclamou no seu artigo 27 o direito à educação de todos os espanhóis e à liberdade de ensino. A atual constituição é pautada em princípios democráticos e reconhece a necessidade de equidade no ensino, para tanto, determina a gratuidade e obrigatoriedade da educação, bem como responsabiliza o Estado pela prestação e organização do serviço educacional no país.

No final do século XX, os objetivos educacionais tornaram-se cada vez mais ambiciosos, havendo inclusive reflexos dos novos olhares para a educação no texto constitucional de 1978. Após a extensão do acesso à *educación secundaria*, as normativas legais buscaram melhorar a qualidade do ensino, inclusive, sendo essa a tendência supranacional europeia.

España se ha ido sumando de modo decidido a este proceso con varias leyes educativas. La Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y de Financiamiento de la Reforma Educativa (LGE) y la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación (LODE) declararon la educación como servicio público, posibilitando su generalización. Posteriormente, la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) estableció en diez años el periodo de obligatoriedad escolar e impulsó la formación profesional. Como consecuencia de este proceso, a finales del siglo XX los jóvenes españoles estaban escolarizados entre los seis y los dieciséis años y eran muchos quienes comenzaban antes su escolarización y la prolongaban después³⁹. (LOMLOE, 2020)

Em 2006, o sistema educacional espanhol e a formação de professores passaram por reformas diante da publicação da *Ley Orgánica de la Educación (LOE 2/2006)* de 4 de maio do referido ano. Ademais, por razões sociopolíticas e econômicas, houve a necessidade de adequar o sistema de ensino e de formação profissional da Espanha ao Espaço Europeu do Ensino Superior (Astudillo, 2008; LOE, 2006; Cachapuz, 2020). De acordo com Astudillo (2008),

El proceso de convergencia europea impone que los programas de formación del profesorado deberán preparar profesores que estén capacitados para desempeñar su

³⁹ A Espanha aderiu decididamente a este processo com várias leis educacionais. A Lei 14/1970, Geral de Educação e Financiamento da Reforma Educacional (LGE), de 4 de agosto, e a Lei Orgânica 8/1985, de 3 de julho, que regulamenta o Direito à Educação (LODE), declararam a educação como serviço público, possibilitando sua generalização. Posteriormente, a Lei Orgânica 1/1990, de 3 de outubro, sobre a Organização Geral do Sistema Educativo (LOGSE), estabeleceu a escolaridade obrigatória em dez anos e promoveu a formação profissional. Como consequência desse processo, no final do século XX, os jovens espanhóis frequentavam a escola entre os seis e os dezesseis anos e eram muitos os que iniciavam a escolaridade mais cedo e a estendiam depois³⁹ (LOMLOE, 2020, tradução nossa).

trabajo en cualquier estado de la Unión Europea, además de facilitar la movilidad de los estudiantes durante la realización de sus estudios superiores. Se pretende no sólo reformar los títulos sino lograr un modelo atractivo y exportable, una educación de calidad y al alcance de todos. La nueva estructura de educación superior se organiza en tres ciclos: Grado (240 ECTS), Máster (60 ECTS) y Doctor (60 ECTS de formación y tesis doctoral)⁴⁰. (Astudillo, 2008, p. 50)

De acordo com Balaguer (2014), a principal novidade da LOE 2/2006 é a incorporação de competências básicas ao ensino. Ao finalizar o ensino obrigatório, os alunos devem ter adquirido as competências básicas: linguística; matemática; conhecimento e interação com o mundo natural; tratamento da informação e competência digital; social e cidadã; artística e cultural; aprender a aprender; e, autonomia e iniciativa pessoal. Conforme a autora, “Estas competencias pretenden dar un enfoque más global al aprendizaje, de manera que permita una relación más estrecha con las necesidades que requieren los alumnos en una sociedad tan cambiante como esta⁴¹” (Balaguer, 2014, p. 319).

Recentemente, em 2020, foi promulgada a *Ley Orgánica (LOMLOE) 3/2020, de 29 de diciembre*, que promoveu alterações na Lei Orgânica da Educação (LOE) 2/2006. A mais recente proposta legal consiste em adequar a educação às atuais necessidades da sociedade, especialmente na redução da evasão escolar e no ensino profissionalizante. Para tanto, ela aposta em “enfoques chaves”, sendo eles: 1) direitos da criança entre os princípios orientadores do sistema; 2) igualdade de gênero; 3) transversalidade; 4) desenvolvimento sustentável; e 5) consideração e apropriação das mudanças tecnológicas e digitais. Portanto, “La adopción de estos enfoques tiene como objetivo último reforzar la equidad y la capacidad inclusiva del sistema, cuyo principal eje vertebrador es la educación comprensiva” (LOMLOE, 2020, p. 122.872). Nota-se que a LOMLOE 03/2020 é revestida por um paradigma de direitos sociais, com finalidade de democratizar o acesso e a permanência nas instituições de ensino, propiciando de forma ampla a inclusão educacional e a equidade.

O artigo 3, da Lei Orgânica de Educação de 2/2006, e o artigo 3.2, da Lei Orgânica de Educação 4/2007, estabelecem que o sistema educativo espanhol é organizado em etapas, ciclos, grados, cursos e níveis de ensino, sendo distribuídos em: a) *educación infantil* (não obrigatória); b) *educación primaria* (de 6 a 12 anos, obrigatória e gratuita); c) *educación*

⁴⁰ O processo de convergência europeia exige que os programas de formação de professores preparem professores para o exercício da sua atividade em qualquer Estado da União Europeia, além de facilitar a mobilidade dos alunos durante os seus estudos superiores. Pretende-se não só reformar os diplomas, mas também conseguir um modelo atraente e exportável, uma educação de qualidade e ao alcance de todos. A nova estrutura do ensino superior está organizada em três ciclos: *Grado* (240 ECTS), *Master* (60 ECTS) e *Doctorado* (60 ECTS de formação e tese de doutoramento)⁴⁰ (Astudillo, 2008, p. 50, tradução nossa)

⁴¹ “Estas competencias pretenden dar una abordagem mais global da aprendizagem, de modo que permita uma relação mais estreita com as necessidades dos alunos em uma sociedade em transformação como essa” (Balaguer, 2014, p. 319, tradução nossa).

secundaria obligatoria (de 12 a 16 anos, obrigatória e gratuita); d) *bachillerato* (não obrigatório); e) *formación profesional* (não obrigatória); f) *enseñanzas de idiomas* (não obrigatório); g) *enseñanzas artísticas* (não obrigatório); h) *enseñanzas deportivas* (não obrigatório); i) *educación de personas adultas* (não obrigatório); e, j) *enseñanza universitaria* (ensino superior não obrigatório).

No entanto, o artigo 3 da LOE 02/2006, foi modificado pela LOMLOE 03/2020, de forma que os *ciclos formativos de grado básico* foram introduzidos enquanto educação básica. Ademais, passou a determinar que a *educación secundaria* divide-se em *educación secundaria obligatoria* e *educación secundaria postobligatoria*. Nessa nova estrutura, constituem a *educación secundaria postobligatoria* o *bachillerato*, a *formación profesional de grado medio*, as *enseñanzas artísticas profesionales* tanto de música e de dança como de *artes plásticas e diseño de grado medio* e as *enseñanzas deportivas de grado medio*. No mais, a estrutura do sistema nacional de ensino permanece como foi concebida pela LOE 02/2006.

Quanto às mudanças, a mais recente norma educativa determina que o ensino por competências inicia-se desde a *educación primaria*, havendo inclusive a dedicação de um período letivo para a realização de “proyectos significativos para el alumnado y a la resolución colaborativa de problemas” (artigo 19.4 e 26.2, LOMLOE 03/2020). Referente à *educación secundaria* a lei determina que esse nível de ensino é dividido em quatro cursos, sendo os três primeiros compostos por disciplinas obrigatórias, dentre as quais está “Biología y Geología y/o Física y Química” e “Matemáticas” (artigo 24.2). Contudo, no quarto curso, voltado à preparação profissional, as disciplinas de Biologia, Geologia, Física e Química deixam de ser disciplinas obrigatórias e passam a ser optativas.

De acordo com o artigo 30.1 da referida lei, os *ciclos formativos de grado básico* são propostos pela equipe docente a depender do perfil acadêmico e vocacional do estudante, havendo três modalidades: 1) *Comunicación y Ciencias Sociales* 2) *Ciencias Aplicadas* (composto pelas disciplinas de Matemática Aplicada e Ciências Aplicadas) e 3) *Profesional*. Portanto, observa-se que já na educação básica, há um afinamento direcionado para desenvolver habilidades específicas dos estudantes. Ressalta-se que, a LOMLOE 03/2020 passou a vigorar no país a partir de janeiro de 2021, de modo que suas efetivas transformações e impactos na educação ainda estão por vir.

Conforme o modelo de formação profissional docente, atualmente vigente, para completar a formação de um estudante graduado que deseja lecionar, exige-se uma complementação, em nível de pós-graduação, o *Máster*, na qual o futuro professor cursará disciplinas gerais de ensino e disciplinas específicas relacionadas àquelas que serão

ministradas. Portanto, ainda que a Espanha tenha realizado adequações do seu sistema educacional, o modelo de formação profissional continua estruturado de forma sequencial, com uma formação disciplinar específica dissociada da formação didático-pedagógica (Astudillo, 2008; Ruiz, 2014; Cachapuz, 2020).

3.3.2 Formação de professores na Espanha: modelo sequencial

A Constituição de 1978 é norma máxima do ordenamento jurídico da Espanha. Pautada em princípios democráticos, ela reconhece, no seu artigo 27, o direito de todos a educação, visando “el pleno desarrollo de la personalidad humana⁴²”, garantindo “la libertad de enseñanza⁴³” e “la autonomía de las Universidades⁴⁴”.

Além disso, a Constituição determina outros aspectos importantes para a estruturação do sistema educativo do país como

[...] la descentralización de la administración de la enseñanza, es decir, la distribución de las competencias educativas entre la Administración del Estado y las Comunidades Autónomas. Estas últimas pueden asumir competencias de ordenación y administración del sistema educativo en su ámbito de gestión respectivo, con excepción de aquellas materias en las que el Estado tiene competencia exclusiva: la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales, y las normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución⁴⁵. (Perales, Sánchez, 2012, p. 72)

De acordo com Beltrán (2008), no quesito educacional, a constituição espanhola carrega em seu bojo uma transformação política de cunho social, que reconhece a educação como gratuita e obrigatória, visando a equidade no ensino. Ademais, a Carta Magna destaca a responsabilidade do Estado na prestação e organização do serviço educacional no país (Beltrán, 2008, p. 29).

Atualmente, conforme a hierarquia normativa que estrutura a Espanha, a Lei Orgânica de Educação (LOE) 2/2006, de 3 de maio de 2006 é a legislação que organiza o sistema educacional do país. Conforme Perales e Sánchez (2012, p 72), “La LOE nace con la intención de clarificar el panorama jurídico al derogar las leyes que constituían el marco legislativo básico

⁴² “o pleno desenvolvimento da personalidade humana” (Espanha, 1978, tradução nossa)

⁴³ “garantindo a liberdade de ensino” (Espanha, 1978, tradução nossa)

⁴⁴ “a autonomia das universidades” Espanha, 1978, tradução nossa)

⁴⁵ [...] a descentralização da gestão da educação, ou seja, a distribuição das competências educativas entre a Administração do Estado e as Comunidades Autónomas. Este último pode assumir as atribuições de organização e administração do sistema educativo no respectivo domínio de gestão, com exceção das matérias que sejam de competência exclusiva do Estado: a regulamentação das condições de obtenção, emissão e homologação de graus académicos e profissionais, e as normas básicas para o desenvolvimento do artigo 27 da Constituição⁴⁵ (Perales, Sánchez, 2012, p. 72, tradução nossa).

del sistema educativo español en sus niveles no universitarios⁴⁶”. No entanto, recentemente, como explanado na seção anterior, em dezembro de 2020, ela foi alterada pela Lei Orgânica (LOMLOE) 03/2020, acarretando algumas alterações no sistema nacional de educação espanhola.

Nesse sistema, com base na LOE 02/2006, modificada pela LOMLOE 03/2020, são consideradas como educação básica a *educación primaria*, a *educación secundaria obligatoria* e os *ciclos formativos de grado básico*. Ressalta-se que, a educação básica compreende dez anos de escolarização, atendendo crianças e adolescentes dos seis aos dezesseis anos de idade de forma obrigatória e gratuita (artigos 4.1 e 4.2, ambos da LOE 2/2006 e artigo 4 da LOMLOE 03/2020).

Conforme o artigo 38 e 44, o acesso aos ciclos de *grado superior* (formação superior) requer que o estudante possua uma das seguintes condições estabelecidas pela lei: a) estar em posse do título de *Bachiller*; b) possuir o título de *Técnico de Grado Medio*; c) ter concluído um curso preparatório específico de formação para acesso aos ciclos de *grado superior* regulado pelo Governo; d) ter superado uma prova de acesso; ou, e) estar em posse de um título de *Técnico Superior de Formación Profesional* ou *grado universitario*.

No que tange o ensino superior, o compartilhamento de problemáticas transculturais e a busca pela mobilidade estudantil, em 1999, a Espanha passou a fazer parte do chamado Espaço Europeu de Ensino Superior (EEES). Ela é um dos 49 países que aderiram ao processo de Bolonha, um instrumento político não vinculante que visa a harmonização dos sistemas de ensino dos países signatários (Cachapuz, 2009; 2020). Desse modo, a Lei Orgânica de Educação 2/2006, assim como as legislações educacionais posteriores à década de 1990, foi estruturada a fim de convergir o sistema educacional espanhol com a proposta do processo de Bolonha.

De acordo com González-Serrano (2011), o processo de Bolonha “es una iniciativa de reforma del sistema educativo europeo⁴⁷” (p. 91), que tem como intuito facilitar o intercâmbio de professores e estudantes entre os Estados membros. Para atender as finalidades da Declaração de Bolonha, foi necessário buscar a harmonização da arquitetura do sistema europeu de ensino superior, pautando-o nos princípios de “calidad, movilidad, diversidad y competitividad⁴⁸” (p. 92).

⁴⁶ “A LOE foi criada com o intuito de esclarecer o panorama jurídico, revogando as leis que constituíam o quadro legislativo básico do sistema educacional espanhol em seus níveis não universitários” (Perales, Sánchez, 2012, p. 72, tradução nossa).

⁴⁷ “é uma iniciativa para reformar o sistema educativo europeu” (González-Serrano, 2011, p. 91)

⁴⁸ “qualidade, mobilidade, diversidade e competitividade” (González-Serrano, 2011, p. 92)

Além disso, o processo de Bolonha estabelece algumas normas que devem ser observadas pelos Estados membros. Uma das exigências é que os títulos que comprovam a conclusão de um curso universitário devem conter “las competencias profesionales para las que estén capacitados⁴⁹” (González-Serrano, 2011, p. 92), bem como o número de créditos, denominado de *European Credit Transfer System*⁵⁰ (ECTS), que foram obtidos pelo estudante. No entanto, Puyol (2008 *apud* González-Serrano, 2011) alerta que o processo não busca apenas estabelecer titulações com reconhecimento acadêmico e profissional entre os países signatários, mas também pretende a modernização, flexibilização e melhoria da qualidade dos sistemas universitários.

Portanto, enquanto reforma educacional, o processo de Bolonha pretende pactuar toda a formação acadêmica nos países membros do Espaço Europeu do Ensino Superior (EEES). Contudo, Perales e Sánchez (2012, p. 79) atentam que, embora o processo possa ser um importante passo para a coesão europeia, “se hace imprescindible tener en cuenta las necesidades específicas de cada uno de los países miembros de la UE. Un currículo común abre fronteras a la profesión, pero se puede caer en el riesgo de generalizar demasiado la idiosincrasia de Europa [...]”⁵¹.

Na Espanha, a Lei Orgânica 4/2007, de 12 de abril, buscou estabelecer as bases para a efetivação da modernização das universidades espanholas para convergir o sistema educacional com o dos países constituintes do Espaço Europeu de Ensino Superior. Nesse sentido, o artigo 37, estabelece a estrutura do ensino universitário no país em três ciclos: *Grado*, *Máster* e *Doctorado*. Essa estrutura corrobora com a organização do sistema educacional proposta pela Declaração de Bolonha, que faz uma divisão em dois níveis: *Grado* e *Pós-Grado*.

Nessa mesma perspectiva, o Decreto Real 1393/2007, de 29 de outubro de 2007, tem como objetivo organizar a estrutura do ensino universitário de acordo com as normas gerais que emanam do Espaço Europeu de Educação Superior. Conforme o artigo 9.1 do Decreto Real mencionado, a finalidade do ensino em nível de *Grado* (primeiro ciclo do ensino superior) consiste na “obtención por parte del estudiante de una formación general, en una o varias

⁴⁹ “as competências profissionais para as quais são capacitados” (González-Serrano, 2011, p. 92)

⁵⁰ O *European Credit Transfer System* é um sistema de créditos que busca refletir os resultados da aprendizagem e o volume de trabalho desenvolvido pelo aluno para atingir os objetivos estabelecidos no currículo, valorizando a motivação e esforço do aluno para aprender. Na Espanha esse sistema de créditos foi aprovado pelo Decreto Real 1125/2003, de 5 de setembro de 2003, sendo este o sistema oficial adotado pelas universidades e com validade em todo território nacional.

⁵¹ “[...] é essencial ter em conta as necessidades específicas de cada um dos países membros da UE. Um currículo comum abre fronteiras para a profissão, mas corre-se o risco de generalizar excessivamente as idiosincrasias da Europa [...]” (Perales; Sánchez, 2012, p. 79, tradução nossa)

disciplinas, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional⁵²”, enquanto que os artigos 10 e 11 definem as normas para os cursos de *Pós-Grado*, que correspondem ao *Máster* e ao *Doctorado* (respectivamente, segundo e terceiro ciclos do ensino superior)

O Decreto Real 1393/2007 estabelece ainda as diretrizes que norteiam o currículo do ensino superior, tanto para o *Grado*, quanto para o *Máster* do *Pós-Grado*. O nível de *Grado* é estruturado em cinco ramos do conhecimento, de modo que as universidades devem organizar a oferta dos cursos conforme as seguintes áreas: a) *Artes y Humanidades*; b) *Ciencias*; c) *Ciencias de la Salud*; d) *Ciencias Sociales y Jurídicas*; e, e) *Ingeniería y Arquitectura* (artigo 12.4, DR 1393/2007). Além disso, para a obtenção do título de *Grado* os cursos devem conter entre 180 e 240 créditos, compreendendo tanto a teoria quanto a prática (artigo 12.2, DR 1393/2007).

As diretrizes que orientam o *Máster* estão estabelecidas entre os artigos 15, 16 e 17, todos do Decreto Real 1393/2007. Este nível do *Pos-Grado* é direcionado à especialização dos estudantes, inclusive para a formação docente, mediante o desenvolvimento das competências necessárias para o exercício profissional, devendo contemplar o total de 60 a 120 créditos entre teoria e prática. Já o nível *Doctorado* é regulamentado pelo Decreto Real 99/2011, de 21 de dezembro de 2011, e é direcionado para a “adquisición de las competencias y habilidades relacionadas con la investigación científica de calidad⁵³” (artigo 2.1, DR 99/2011) e possui duração máxima de três anos (artigo 3.2, DR 99/2011).

De acordo com a Lei Orgânica da Educação 2/2006, a formação profissional compreende um conjunto de ciclos que visam preparar os estudantes para o desempenho qualificado nas várias profissões, o acesso ao emprego e a participação ativa na vida social, cultural e econômica do país. Inclusive, além de organizar a estrutura educacional da Espanha, esta é a legislação que regulamenta as funções dos professores no país.

Neste sentido, entre diversas funções, destaca-se que os professores são encarregados de programar o ensino das disciplinas que lhes competem, que no caso dos professores atuantes no nível *secundaria* corresponde à sua especialidade formativa. Além disso, outras funções que competem aos professores são: a investigação, a experimentação e a melhoria contínua dos processos de ensino e aprendizagem (artigo 91, LOE 02/2006 e artigo 55, LOMLOE 03/2020).

⁵² “[...] obtenção pelo aluno de uma formação geral, em uma ou mais disciplinas, visando a preparação para o exercício de atividades profissionais” (Decreto Real 1393/2007, artículo 9.1)

⁵³ “[...] adquisición de competencias e habilidades relacionadas à pesquisa científica de qualidade”. (Decreto Real 99/2011, artículo 2.1, tradução nossa)

Conforme os artigos 100 e 102, ambos do capítulo III da referida lei, exige-se que a formação de professores deve ser adequada ao grau e qualificação exigidos em cada nível de atuação; inclusive, a lei estabelece enquanto direito e obrigação a formação permanente dos professores com o intuito de adequar as novas didáticas e conhecimentos científicos.

Ademais, importa ressaltar que, conforme o artigo 94, da Lei Orgânica de Educação 2/2006, a habilitação para lecionar na *educación secundaria obligatoria* e *bachillerato* é conferida mediante a aquisição cumulativa de diploma universitário, ou título equivalente, e formação pedagógica e didática em nível de *Pos-Grado*. Portanto, a formação inicial, com duração de quatro anos, não é direcionada à formação docente, sendo esta adquirida em momento posterior, desse modo, a formação pedagógica é temporalmente e espacialmente desconectada da formação disciplinar (Ruiz, 2014).

Diante desse sistema de ensino, para qualificar pedagogicamente os futuros professores, a capacitação para atuação na educação *secundaria* e *Bachillerato* ocorre na pós-graduação, na modalidade de *Máster*. Esta arquitetura dos cursos para formação de professores exige que “los programas tendrán una estructura flexible y un sistema de reconocimiento y de conversión que permitan el acceso desde distintas formaciones previas⁵⁴” (González-Serrano, 2011, p. 95), uma vez que os estudantes que acessam o *Máster* são oriundos de diversos cursos de *Grado*.

Com base no Decreto Real 1393/2007 de 29 de outubro de 2007, a fim de garantir a autonomia universitária e flexibilizar o ensino, a legislação espanhola não define conteúdos a serem ministrados nos cursos de *Grado*, apenas orienta para a formação por competências. De acordo com Baelo e Arias (2011), as competências acadêmicas profissionais são definidas como um conjunto de conhecimentos integrados que permitem o desempenho dos requisitos profissionais. No entanto, para a formação de professores, os cursos de *Grado* tendem a uma orientação disciplinar específica, de forma que não abarcam conteúdos pedagógicos, didáticos ou psicológicos (Perales; Sánchez, 2012).

Neste contexto, de acordo González-Serrano (2011), para atender à grande heterogeneidade formativa proveniente do primeiro ciclo, os conteúdos ministrados no nível de *Pos-Grado* são definidos em função de competências científicas e profissionais que os estudantes devem adquirir durante o processo formativo para o desempenho da atividade profissional a que se destina o *Máster* (segundo ciclo) e ao aprofundamento das atividades investigativas no *Doctorado* (terceiro ciclo).

⁵⁴ “Os programas terão uma estrutura flexível e um sistema de reconhecimento e conversão que permitem o acesso a partir de formações anteriores distintas”. (González-Serrano, 2011, p. 95, tradução nossa)

Quanto à formação para a docência, em que pese o intuito de modernização, flexibilização e melhoria da qualidade do ensino superior proposto pelo processo de Bolonha, a exigência da pós-graduação como requisito para atuação docente, assim como as sucessivas reformas educacionais promovida pelos governos do país, têm gerado diversas controvérsias de críticos da educação (Cachapuz *et al.*, 2020; Perales, Sánchez, 2012).

Conforme Cachapuz *et al.* (2020), o atual modelo de formação de professores acaba por onerar em demasia os estudantes que almejam a carreira docente, uma vez que, na Espanha, o ensino superior e o *Máster* são custeados pelo próprio estudante e não pelo Estado. Dessa forma, sob o argumento de uma visão economicista, os autores entendem que há um “desinvestimento do papel do Estado” que “tem impactado negativamente a equidade e a democraticidade no acesso à docência” (p. 152).

Perales e Sánchez (2012, p. 77) compartilham a mesma crítica ao sistema de formação profissional espanhol, posto ser considerável o

[...] elevado costo que le supone a un estudiante español acceder a la Universidad, porque aunque exista una política de Becas por parte del Ministerio de Educación y de las Comunidades Autónomas, es cierto que en muchos casos los padres no pueden costear los estudios a sus hijos⁵⁵. (Perales; Sanchez, 2012, p. 77)

Ademais, Cachapuz *et al.* (2020) também questionam, para a formação professores especialistas, o distanciamento temporal e espacial da formação na área específica e na área didático-pedagógica, o que, para esses autores, compromete a formação docente enquanto um “projeto pedagógico de raíz” (p. 152) a orientar a formação dos futuros professores especialistas. Já, Perales e Sánchez (2012), ao situar a história legislativa da educação espanhola, ressaltam a pouca coesão social e falta de pacto de Estado em relação à estruturação do sistema educativo, dadas as diversas e constantes alterações legislativas que orientam o ensino no país.

Em que pesem as ponderações, o modelo de formação profissional docente, normativamente estabelecido na Espanha, destaca-se pela arquitetura sequencial, de forma que há para os futuros professores especialistas, primeiro, uma formação centrada em conteúdos disciplinares específicos e, posteriormente, em nível de pós-graduação, a formação didático-pedagógica, que habilita o profissional para o exercício da docência na educação básica.

⁵⁵ [...] alto custo para um estudante espanhol ter acesso à Universidade, pois embora exista uma política de bolsas do Ministério da Educação e das Comunidades Autônomas, é verdade que em muitos casos os pais não podem custear os estudos dos filhos⁵⁵ (Perales; Sánchez, 2012, p. 77, tradução nossa).

3.4 Modelos de formação de professores: uma comparação Brasil e Espanha

O modelo de formação adotado por um país é o eixo fundamental para atingir a tão almejada qualidade da educação, dada a centralidade da formação de professores para o êxito de um sistema educativo. Portanto, “cuidar la formación del profesorado es esencial si se quiere tener un sistema educativo sólido y abocado al éxito⁵⁶” (Perales; Sánchez, 2012, p.79).

As sociedades, brasileira e espanhola, compartilham características político-institucionais que refletem diretamente na concepção da educação, na qualidade do ensino, na valorização do profissional docente e, por consequência, na formação de futuros professores (Fleury, 2006). Ao analisarmos as normativas que regem os modelos de formação de professores no Brasil e na Espanha é possível constatar diversas similaridades, divergências e peculiaridades.

Brasil e Espanha são países que transitaram de regimes autoritários para democracias constitucionais, sendo necessário adequar políticas internas à realidade da economia globalizada. Ambos os países enfrentam, em proporções distintas, inúmeros desafios educacionais, dadas as especificidades nacionais, intensa diversidade étnico-racial, desigualdades sociais e regionais que impactam os seus respectivos sistemas e instituições, inclusive no âmbito do sistema de ensino e formação de professores (Perales; Sanchez, 2012; Fleury, 2006).

Ao longo da construção legal da educação brasileira, a sólida formação científica e pedagógica dos professores sempre foi considerada fator fundamental para a melhoria do ensino de ciências. No entanto, a formação de professores, historicamente, é centrada no conteúdo disciplinar, relegando a formação pedagógica para um segundo momento, por vezes aligeirada e pautada em currículos mínimos (Gatti, 2010).

De forma similar, na Espanha, a formação de professores também foi historicamente construída com o enfoque disciplinar, sem que houvesse uma sólida formação didático-pedagógica; situação que continua a influenciar o modelo de formação docente atualmente vigente (Balaguer *et al.* 2016). Ademais, o distanciamento entre teoria e prática docente parece uma limitação recorrente no sistema de formação de professores de ciências, tanto no Brasil quanto na Espanha.

Enquanto similaridades, Brasil e Espanha também compartilham a instituição de sistemas de ensino (e político) descentralizados e a formação por competências. Na Espanha, trata-se de um sistema descentralizado com normativas, organização e regulamentação

⁵⁶ “[...] cuidar da formação dos professores é imprescindível se se quer ter um sistema educacional sólido e fadado ao sucesso” (Perales; Sanchez, 2012, p.79, tradução nossa).

compartilhadas entre o Estado e as Comunidades Autônomas. E, de forma semelhante, no caso do Brasil, há normatização, organização e regulamentação compartilhadas entre União (Governo Federal), estados e municípios.

A fim de transpor limitações educacionais, atualmente, as normativas para formação de professores de ciências no Brasil sinalizam para a orientação de currículos integradores, com o intuito de atrelar, desde o início da licenciatura, a formação disciplinar e pedagógica. Nesse sentido, busca-se romper com o binarismo entre ciência e docência, assim como aproximar a teoria e a prática (Nascimento *et al.* 2010). Porém, na Espanha a lógica de formação é justamente inversa: as normativas governamentais, alinhadas ao processo de Bolonha, tendem ao distanciamento temporal e espacial entre a formação disciplinar e pedagógica.

Em ambos os contextos, a legislação nacional orienta a estrutura e o currículo básico da educação nos seus diferentes níveis, sendo o currículo básico obrigatório baseado em competências que, conforme Baelo e Arias (2011, p. 123), “implica un proceso de aprendizaje autónomo en el que cobra vida la concepción de aprender a aprender; siendo éste un requisito básico para la formación por competencias⁵⁷”. Contudo, como é próprio da descentralização, as Comunidades Autônomas, na Espanha, e os estados e municípios, no Brasil, possuem certa liberdade para completar e construir o currículo, seja para o nível da educação básica ou para o ensino superior, inclusive para a formação de professores.

No cenário brasileiro, a atual CF/1988 foi formulada com um arcabouço de direitos fundamentais, inclusive os inerentes à educação, o que propicia a superação de limites históricos na formação de professores de ciências. Ademais, é notório que a Lei 9.394/96 foi uma grande conquista para a regulamentação da educação brasileira, de modo que a partir dela, foram promovidas reformas tanto no ensino básico como nos currículos de formação de professores de ciências, mesmo que ainda necessitem de “revoluções”, como defendido por Gatti (2010).

Já para o território espanhol, a Constituição vigente, de 1978, centrada em princípios democráticos fornece subsídio normativo para a regulamentação do direito à educação. A Lei Orgânica de Educação (LOE) 2/2006, modificada em 2013 pela Lei Orgânica (LOMCE) 8/2013 e em 2020 pela Lei Orgânica (LOMLOE) 03/2020, é, atualmente, o texto normativo mais importante da educação espanhola, ela estrutura toda o sistema educacional e orienta os requisitos para a formação de professores no país. Além disso, assim como ocorre no Brasil,

⁵⁷ “[...] implica um processo de aprendizagem autónomo no qual o conceito de aprender a aprender ganha vida; sendo este um requisito básico para a formação por competências” (Baelo; Arias, 2011, p. 123, tradução nossa).

ela também introduz competências básicas a serem desenvolvidas pelos estudantes durante toda a educação obrigatória e, por consequência, orientada pelos professores.

De acordo com Nunes e Barbosa (2009), este enfoque de formação é uma proposta na qual a organização curricular é centrada nas competências que possam ser verificáveis em situações e tarefas específicas, constituindo-se em atitudes, comportamentos, hábitos e elementos que possam compor a capacidade de trabalho do estudante. Nesse sentido, as competências identificadas e normalizadas fornecem subsídios para a arquitetura dos programas formativos.

Contudo, a lógica estrutural que rege os modelos de formação docente no Brasil e na Espanha é bastante divergente. Atualmente, para os cursos de formação de professores, o Brasil adota uma arquitetura considerada integradora, que passou a prevalecer após o início dos anos 2000, a partir de iniciativas governamentais de reforma da educação brasileira nesse momento histórico (Gatti, 2010; Ruiz, 2014; Cachapuz, 2020).

Por outro lado, na Espanha, vigora o modelo educacional cuja arquitetura é sequencial, compreendendo a formação superior não direcionada à formação docente (*Grado*) seguida do curso de *Máster*, uma espécie de mestrado voltado à formação didático-pedagógica (Ruiz, 2014). Esse modelo tem como origem o processo de Bolonha, a partir de uma orientação educacional pautada na internacionalização da educação superior (Astudillo, 2008).

Desse modo, ambos os países possuem modelos de formação profissional docente distintos e com características altamente peculiares. Enquanto o Brasil passou a apresentar uma tendência a convergir a formação pedagógica com a formação específica, de modo inverso, a Espanha apresenta um modelo de formação em que conhecimentos específico e pedagógico são desligados, ou seja, com distanciamento temporal e espacial.

Ressalta-se que, as atuais normativas para a estruturação dos modelos de formação de professores de ciências, tanto no Brasil quanto na Espanha, são resultado de processos históricos, não lineares, com encontros e desencontros, sendo fundamental o debate sobre as melhores estratégias e caminhos para o desenvolvimento da educação e do processo formativo dos docentes atuantes no ensino de ciências.

Portanto, as legislações de ambos os países apontam perspectivas de formação profissional docente distintas, uma sequencial e outra integradora. Nesse sentido, as similaridades, divergências e peculiaridades nos modelos de formação podem fornecer informações importantes sobre a arquitetura dos cursos e de suas consequências formativas, o que merece a atenção da comunidade acadêmica, a fim de encontrar estratégias e soluções para

as questões compartilhadas de formação de futuros professores e construção de políticas públicas.

4. HISTÓRICO DAS PESQUISAS DE PERCEPÇÃO PÚBLICA

As mudanças mais importantes que estão ocorrendo nas sociedades nas últimas décadas se devem, em grande parte, aos enormes avanços alcançados pela Ciência e Tecnologia e pelos efeitos da mundialização da economia (FECYT, 2020; 2002). Essas mudanças afetam os sistemas de produção, o desenvolvimento econômico, o pensamento crítico, o meio ambiente e, de forma geral, as relações sociais (FECYT, 2002; 2020).

Portanto, diante do impacto negativo na imagem pública da ciência, ocasionado pelas consequências desastrosas do desenvolvimento de artefatos bélicos durante a Segunda Guerra Mundial, surgiu a necessidade de elaborar ações e instrumentos para avaliar e mensurar os níveis da percepção pública da ciência pela sociedade. O histórico de mensuração da percepção social da ciência remonta aos anos 1970, quando essas pesquisas foram estimuladas por movimentos sociais críticos no campo da C&T e intensificadas durante a década de 1960 (Vogt *et al.* 2008). Inclusive, ao longo da história, os impactos, positivos e negativos, da C&T no cotidiano têm sido tais que, busca-se compreender como a sociedade percebe a ciência e a tecnologia, seus produtos, instituições, processos, riscos e benefícios etc. (Vargues, Figueiredo, 2019).

De acordo com Polino e colaboradores (2005), a opinião pública sobre C&T necessita ser considerada na gestão das políticas públicas, de forma que o desinteresse ou a falta de compreensão por parte do público representam um risco para a sociedade e para o funcionamento da democracia. Por consequência, nas últimas décadas têm crescido, expressivamente, os estudos voltados a compreender fenômenos implicados nos processos de percepção pública, com a finalidade de auxiliar a tomada de decisões políticas no âmbito da ciência e da tecnologia (Vogt, 2013; Vogt, Polino, 2003).

Segundo Vogt e colaboradores (2008), o caminho escolhido tem sido o desenvolvimento de indicadores que avaliam o modo como se engaja a percepção pública da ciência, de forma que os instrumentos de investigação são elaborados para conhecer o interesse, conhecimento e atitudes que as pessoas têm sobre C&T. A elaboração de tais instrumentos conduziu às pesquisas de opinião que foram realizadas nos Estados Unidos, em 1957, e na Europa, em 1977, através de sondagens conhecidas, respectivamente, como *Public Understanding of Science* e *Eurobarómetro* (CGEE, 2019). As pesquisas de opinião se espalharam pelo mundo nos anos seguintes, com o intuito de conhecer e analisar o grau de informação, o conhecimento geral, as atitudes e as visões da sociedade sobre C&T (Vogt, Polino, 2003; FAPESP, 2010).

As pesquisas de percepção pública da Ciência e Tecnologia baseiam-se em modelos implícitos ou explícitos do que se denomina “cultura científica”, que, por sua vez, está relacionada com diferentes conceitos, a depender do que se entende por ciência, cultura e alfabetização científica (Vogt *et al.* 2008; Polino *et al.*, 2005; Vogt, 2003). Nas palavras de Vogt e colaboradores (2008, p. 09),

Em uma concepção ampla da compreensão pública da ciência, ao abordar a conceituação de cultura científica, surgem pelo menos três possibilidades de significado para o termo (Vogt, 2003):

- i) A cultura da ciência, que representaria a cultura que gera a ciência ou a cultura intrínseca à ciência.
- ii) Cultura para a ciência, que se refere à cultura desenvolvida por meio da prática científica.
- iii) Cultura para a ciência, relativa à cultura voltada para produção de ciência (nas universidades, institutos de pesquisa e centros de ensino) ou para a socialização da ciência (que, neste caso, incluía a divulgação científica).

Segundo Vogt e Polino (2003), a cultura científica é constituída por uma sequência “espiralada” de ações que envolvem a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico. No entanto, os autores salientam que a cultura científica somente é efetivada, em seu sentido amplo, quando Ciência e Tecnologia são abrangidas socialmente, de modo institucionalizado, enquanto processo coletivo, e, por outro lado, no aspecto de apropriação, enquanto atributo individual (em sentido estrito).

O olhar para a cultura científica coloca em evidência a importância de cada ator, cientista ou leigo⁵⁸, na construção histórica e não linear do conhecimento científico e tecnológico, tendo em vista que, cada vez mais, a C&T têm importância evidente e indiscutível no mundo moderno (Vogt *et al.*, 2008), “no qual adquirem caráter relevante em todos os aspectos da vida, influenciando, certamente, os processos de transformações políticas das sociedades contemporâneas” (Vogt, Polino, 2003, p. 29).

Salienta-se que, há décadas, em muitos países da Europa, Ásia e América do Norte as diretrizes de educação e de políticas científico-tecnológicas já incluem a mensuração da cultura científica de determinadas regiões ou países entre suas principais atividades, com a finalidade de estimular a participação cidadã e o engajamento da população em assuntos de C&T (FAPESP, 2010).

Nos Estados Unidos, em 1950, período do pós-guerra e da corrida espacial, a *National Science Foundation* (NSF) inicia programas de apoio à educação científica, em prol da pesquisa e da educação básica em ciência e engenharia, tendo como uma das finalidades conseguir o

⁵⁸ No contexto apresentado, entende-se por leigo aquele que não é cientista.

apoio da população para o desenvolvimento científico e tecnológico em curso no país. Em 1958, é criada a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), em resposta à pressão da opinião pública norte-americana diante do lançamento, pela União Soviética, do Sputnik, o primeiro satélite artificial (FAPESP, 2010). Além disso, os Estados Unidos também dão início aos estudos de opinião pública sobre C&T, uma vez que buscam reconstruir a visão positiva sobre ambas, a ciência e a tecnologia (Morales, 2015; Souza, 2020).

Na Europa, em 1985, presidido pelo Dr. Walter Bodmer e tendo como membro John Ziman, foi publicado o relatório do *Royal Society Committee* que apresentou um cenário de intenso desconhecimento científico por parte da população e, inclusive, com uma grande parcela de pessoas contrárias à ciência (Ziman, 2014). Dentre os resultados, o relatório demonstrou carência de estudos sobre a temática.

But it was surprising to us how very little serious research had been done on the subject. We did not even have reliable estimates of scale factors, such as what proportion of the public know how much about what sort of science, let alone an understanding of personal factors such as attitudes or of social influences such as education or the media⁵⁹. (Ziman, 2014, p. 100)

Esse relatório deu origem, na Europa, a um movimento cujo intuito foi desenvolver pesquisas sobre a percepção pública da ciência (*Public Understanding of Science*), Ciência e Tecnologia, atividades para divulgação e educação científica (Ziman, 2014).

Por conseguinte, a partir de 1970, Estados Unidos, Grã-Bretanha, Japão, China, Canadá, Austrália e países da União Europeia passaram a realizar, com regularidade, pesquisas sobre a opinião pública acerca da ciência e da tecnologia com a intenção de verificar o grau de valoração da população a respeito da C&T (Vogt, Polino, 2003).

Já na Ibero-América, tem início a partir da década de 1990 um movimento voltado para criar indicadores sobre percepção pública da ciência e da tecnologia (PPCT). De acordo com Vogt e Polino (2003), os indicadores formam um padrão de referência, com os quais se orientam diferentes políticas, eles constituem um conjunto de dados empíricos que sustentam análises da percepção pública da ciência e da cultura científica. Interesse, conhecimento e atitudes são os três grandes eixos que indicam as relações estabelecidas entre a sociedade, a ciência e o sistema científico-tecnológico.

Segundo Vogt e Polino (2003), o “interesse” é um indicador que mensura a importância que é atribuída à pesquisa científica e ao conhecimento tecnológico. Já o

⁵⁹ Mas foi surpreendente para nós como poucas pesquisas sérias haviam sido feitas sobre o assunto. Nem mesmo tínhamos estimativas confiáveis de fatores de escala, como a proporção do público que sabe o quanto sobre qual tipo de ciência, muito menos uma compreensão de fatores pessoais, como atitudes ou de influências sociais, como educação ou mídia. (Ziman, 2014, p. 100, tradução nossa)

“conhecimento” analisa o nível de compreensão do público sobre conceitos científicos e a natureza da pesquisa científica. Por fim, o eixo “atitudes”, abarca a confiança na comunidade científica, as atitudes em relação ao financiamento público e as percepções sobre benefícios e riscos da ciência.

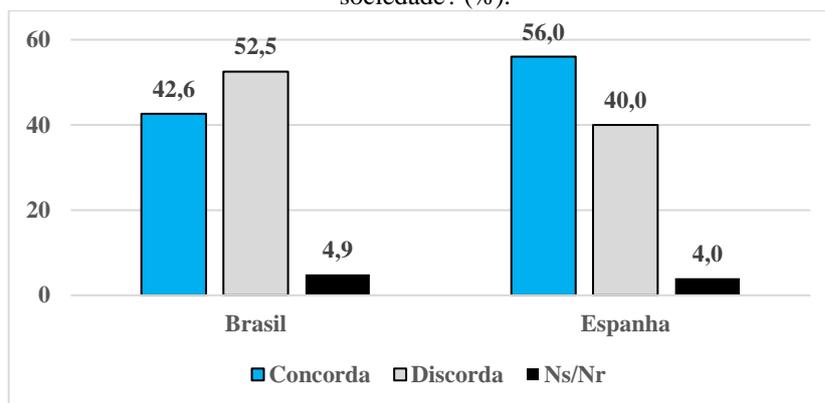
Inclusive, a Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) e a Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT/CITED) iniciaram, em 2001, uma série de estudos com o intuito de “analisar os fenômenos implicados nos processos de percepção pública, cultura científica e participação dos cidadãos nas sociedades modernas” (Vogt, Polino, 2003, p. 31).

Importa ressaltar que a colaboração OEI/RICYT possui forte originalidade, tendo em vista que antes dela não houve nenhum movimento no sentido de construir indicadores que permitissem uma comparação internacional das pesquisas sobre percepção da ciência e da tecnologia (Souza, 2020). Segundo Vogt e Polino (2003, p. 37), “se reconhece a importância desses indicadores, mas se padece da falta de acordo sobre sua definição, construção e padronização”.

No ano de 2003, em Salamanca, na Espanha, foi realizada a primeira Oficina de Indicadores de Percepção Pública, Cultura Científica e Participação Cidadã. Para esse encontro foram convidados representantes de vários países, como Colômbia, Cuba, México, Panamá Argentina, Uruguai, Brasil e Espanha. O intuito desse encontro foi discutir e apresentar pesquisas realizadas sobre os temas da oficina nos países ibero-americanos, especialmente sobre os resultados da primeira enquete comparativa sobre percepção pública da Ciência e Tecnologia realizada em cinco grandes cidades de quatro países: Campinas (Brasil), Salamanca e Valladolid (Espanha), Buenos Aires (Argentina) e Montevideu (Uruguai) (Vogt, Polino, 2003).

Diante disso, conforme o primeiro estudo comparado realizado, os resultados apontam que Brasil e Espanha possuem diversos resultados similares sobre representação da ciência em suas relações com a sociedade e a vida cotidiana, assim como sobre a imagem de utilidade da ciência. Contudo, verificam-se certos distanciamentos, como por exemplo na questão “O desenvolvimento da ciência traz problemas para a sociedade. Você acha que isso é correto?” (Gráfico 1). De forma geral, Brasil e Espanha revelam posições diferentes para essa pergunta: 52,5% dos brasileiros participantes da pesquisa discordam da afirmação, isto é, entendem que o desenvolvimento da ciência não traz problemas para a sociedade, enquanto 56% dos espanhóis responderam que concordam, ou seja, acreditam que o desenvolvimento da ciência traz problemas para a sociedade (Vogt, Polino, 2003).

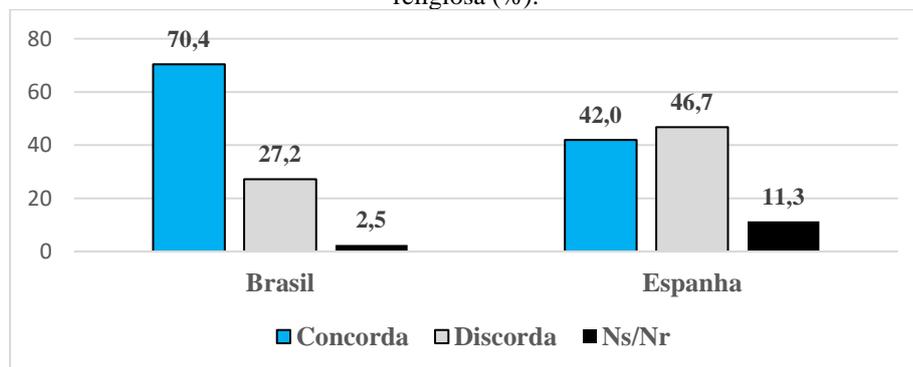
Gráfico 1- A imagem da ciência como fonte de risco. O desenvolvimento da ciência traz problemas para a sociedade? (%).



Fonte: adaptado de VOGT *et al.*, 2003.

Outro dado que chama a atenção é que, no Brasil, 70,4% dos respondentes concordam que “atribuímos excessiva verdade à ciência e pouca à fé religiosa”, enquanto, na Espanha, a resposta é bastante equilibrada, com 42% de concordância e 46,7% de discordância (Gráfico 2).

Gráfico 2 - A ideia da ciência como conhecimento legítimo. Atribuímos excessiva verdade à ciência e pouca à fé religiosa (%).

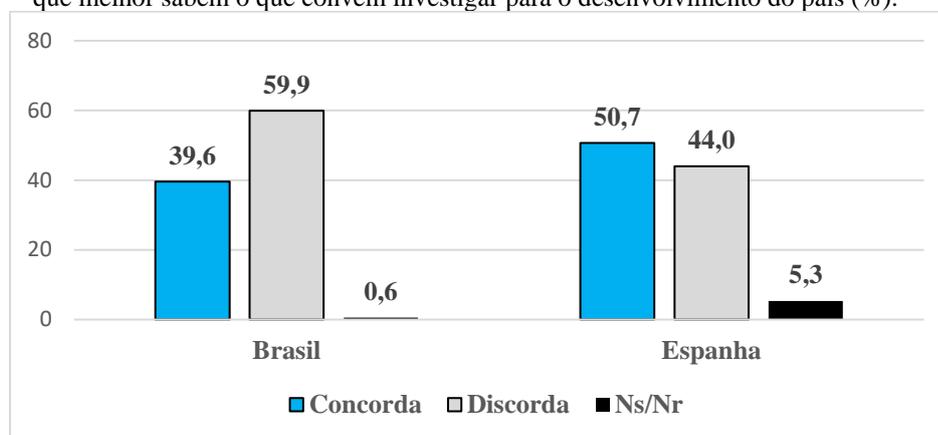


Fonte: adaptado de Vogt *et al.*, 2003.

Referente à imagem dos cientistas e da atividade científica e tecnológica também se observam divergências entre os resultados do Brasil e da Espanha. Vogt e colaboradores (2003) solicitaram que os respondentes se manifestassem sobre a afirmação de que “os cientistas e os tecnólogos são os que melhor sabem o que convém investigar para o desenvolvimento do país” (Gráfico 3). No caso da Espanha, os resultados se dividem praticamente pela metade, com 50,7% concordando e 44% discordando. Em contrapartida, no Brasil, a maioria dos respondentes acreditam que os cientistas e os tecnólogos não são aqueles que melhor sabem o que convém investigar para o desenvolvimento do país (59,9%). Segundo os autores, esses resultados podem evidenciar “um tipo de público que parece sentir que a motivação dos cientistas e a função positiva da ciência não são suficientes para tomada de decisões políticas”

(p. 111), o que, segundo os autores, denota a percepção de que “a qualidade de especialista não leva, necessariamente, à racionalidade das decisões políticas” (p. 111).

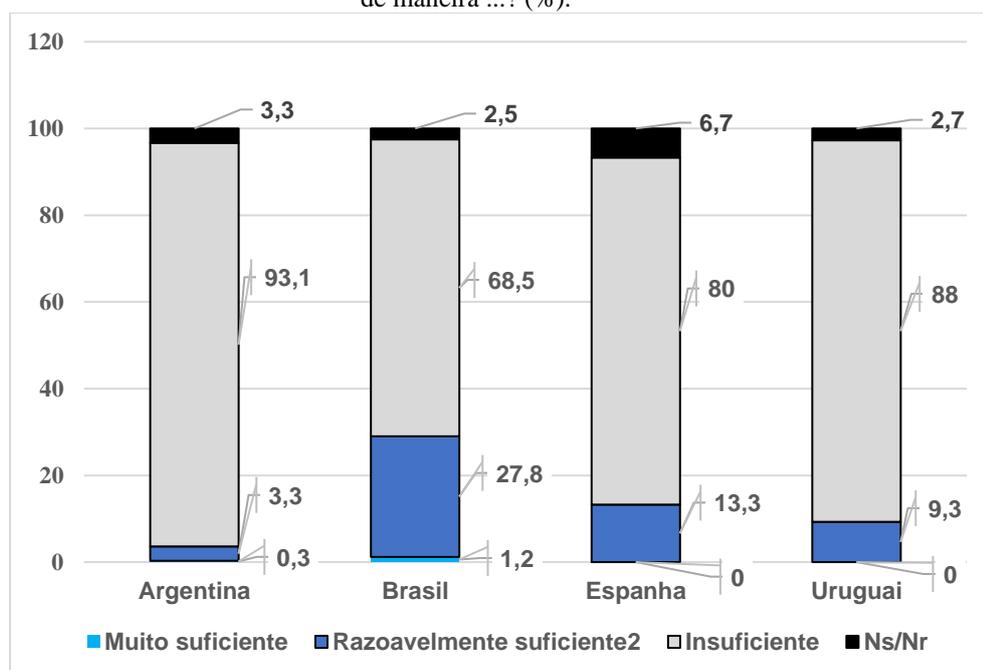
Gráfico 3 - A imagem dos cientistas e da atividade científica e tecnológica. Os cientistas e os tecnólogos são os que melhor sabem o que convém investigar para o desenvolvimento do país (%).



Fonte: adaptado de Vogt *et al.*, 2003.

Além disso, referente ao financiamento da ciência pelo Estado (Gráfico 4), na Espanha – assim como na Argentina e no Uruguai – há uma percepção maior que o financiamento é insuficiente. Contudo, no Brasil “uma porcentagem nitidamente superior à dos outros países (27,8%) opina que o Estado financia a pesquisa científica de maneira “razoavelmente suficiente” no país” (Vogt, Polino, 2003, p. 117).

Gráfico 4 – Percepção da ciência e da tecnologia locais. Você acha que o Estado financia a pesquisa científica de maneira ...? (%).



Fonte: adaptado de Vogt *et al.*, 2003.

Desde então, outras pesquisas de cunho comparativo sobre temas relacionados à percepção pública da ciência e da tecnologia foram realizadas. Huber *et al.* (2019) desenvolveram um trabalho envolvendo 20 países, dentre eles Brasil e Espanha, com o intuito de examinar a relação entre o uso de notícias de mídia social e a confiança na ciência. Os resultados apontam que a desinformação e as notícias falsas têm se tornado cada vez mais prevalentes. Além disso, os autores alertam para a crescente desconfiança na ciência e nos cientistas manifestada em diferentes países.

O conhecimento científico tem relevância indiscutível em âmbito individual e coletivo, visto que participa dos processos de transformação política e cultural das sociedades. Nesse sentido, Huber *et al.* (2019) apontam o conhecimento científico enquanto recurso crítico, que propicia a legitimação de decisões políticas e a formação de opinião pública sobre questões de relevante interesse sociopolítico. Portanto, nota-se que as temáticas sobre percepção pública da ciência e da tecnologia tornaram-se alvo de interesse para a comunidade científica, tanto para justificar financiamentos quanto para legitimar decisões (Auler, 2002; Vogt, Polino, 2003).

4.1 Histórico das Pesquisas de Percepção no Brasil

No Brasil, por solicitação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e sob a coordenação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foi realizada, pelo Instituto Gallup⁶⁰, a primeira pesquisa nacional com a temática de C&T em 1987, tendo como foco investigativo o nível de interesse e de informação da população sobre temas ligados à ciência e à tecnologia (CGEE, 2019; CGEE, 2015; Castelfranchi *et al.*, 2013).

Ressalta-se que, a primeira pesquisa de percepção pública da ciência foi divulgada no período de realização da Assembleia Nacional Constituinte (1987-1988), isto é, o país estava voltado para a elaboração de uma nova constituição (CGEE, 2015). Diante desse contexto, segundo Cunha (2009), havia a necessidade de se traçar objetivos para a incorporação da ciência e da tecnologia na cultura nacional, assim como agilizar os processos de divulgação da ciência no país.

Inicialmente, a primeira enquete nacional⁶¹, intitulada *A imagem da Ciência e da Tecnologia junto à população urbana brasileira*, teve seu título alterado na publicação final para *O que o brasileiro pensa da Ciência e da Tecnologia?* Essa primeira edição, que teve como

⁶⁰ Instituto Gallup de Opinião Pública. Disponível em: <https://www.gallup.com/home.aspx>. Acesso em: 08 de outubro de 2021.

⁶¹ Salienta-se que não obtivemos acesso aos resultados da primeira pesquisa nacional (1987), apenas ao questionário e à trabalhos anteriores que citam, sistematizam e analisam os resultados, além das pesquisas nacionais posteriores que comentam e comparam os dados da primeira edição.

público-alvo a população adulta, residente em áreas urbanas, e de todos os níveis socioeconômicos, entrevistou 2.892 pessoas (CGEE, 2015). A partir de 27 perguntas, a pesquisa identificou que mais da metade dos entrevistados (59%) consideravam a situação do país em C&T como atrasada e que 36% da população afirmava que a C&T traziam mais benefícios do que malefícios para a sociedade (Cunha, 2009; Delabio, 2021).

De acordo com Cunha (2009), o grande objetivo da pesquisa foi promover uma reflexão nacional sobre a imagem da ciência e da tecnologia, com a finalidade de subsidiar e direcionar as ações do MCT e do CNPq na área de divulgação da ciência, especialmente porque nos anos de 1970, o jornalismo científico no Brasil passou a dar maior importância à divulgação da ciência e da tecnologia. Ainda conforme a autora, a divulgação científica dá um salto significativo na década de 1980, tendo os resultados da investigação, em 1987, apontado que cerca de 71% da população brasileira possuía algum interesse pela ciência. Nesse período, diversos jornais e revistas passaram a divulgar temas sobre Ciência e Tecnologia, e foram criadas revistas dedicadas à temática, como: *SuperInteressante* (1987), *Galileu* (1991), *Pesquisa Fapesp* (1995) e *Scientific American Brasil* (2001) (Cunha, 2009).

Estimulado pela primeira pesquisa, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em parceria com o CNPq; com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco); o Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz); e a Academia Brasileira de Ciências (ABC), providenciou outras pesquisas relacionadas à temática em todo território nacional, datadas de 2006, 2010 e 2015, esta última sob a coordenação do então Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI – e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE (CGEE, 2019).

Com o intuito de permitir comparações internacionais, a elaboração do questionário de 2006 teve como base perguntas utilizadas em enquetes de diferentes países e seu objetivo principal foi realizar um levantamento sobre o interesse, o grau de informação, as atitudes, as visões e o conhecimento que os brasileiros tinham em relação à Ciência e Tecnologia. Essa edição ouviu 2.004 pessoas, com 16 anos de idade ou mais, e contou com a participação de pesquisadores do Laboratório de Estudos Avançados de Jornalismo (Labjor) da Universidade de Campinas (Unicamp), da *London School of Economics and Political Science* (LSE), da Inglaterra, do *Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior* (Centro Redes⁶²) e do *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (RICYT)⁶³.

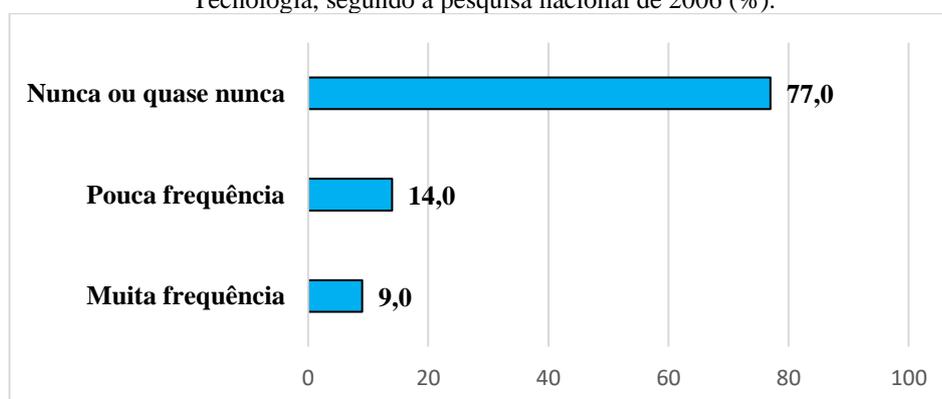
⁶² Centro de Estudos sobre Ciência, Desenvolvimento e Educação Superior.

⁶³ Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Interamericana e Iberoamericana. Disponível em: <http://www.ricyt.org/en/> Acesso em 04 de dezembro de 2021.

Quanto aos resultados dessa segunda pesquisa nacional, estes apontaram que os brasileiros possuíam grande interesse em Ciência e Tecnologia, sendo “saúde e medicina” (92%) e “meio ambiente” (91%), os temas preferidos pela população; seguidos de perto por “religião” (90%) e “economia” (87%). Ressalta-se que, a pesquisa de 2006 utilizou uma escala de resposta de três níveis - nada interessado, interessado, muito interessado -, enquanto as pesquisas posteriores, de 2010, 2015 e 2019, passaram a utilizar quatro níveis - nada interessado, pouco interessado, interessado, muito interessado (CGEE, 2015). Além disso, 73,95% dos entrevistados responderam que a ciência e a tecnologia trazem mais benefícios que malefícios (45,66%) ou só benefícios (28,29%) para a humanidade.

Nessa edição, os meios de comunicação mais utilizados pelos entrevistados para obter informação sobre Ciência e Tecnologia foram a televisão e os jornais impressos. Quanto ao uso da internet e das redes sociais, a porcentagem dos entrevistados que dizem usar esse meio, com muita frequência ou de vez em quando, para acessar informações sobre C&T foi de 23% na pesquisa de 2006 (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Percentual dos entrevistados que declararam usar a internet para adquirir informação sobre Ciência e Tecnologia, segundo a pesquisa nacional de 2006 (%).



Fonte: elaboração própria, baseado em CGEE, 2015.

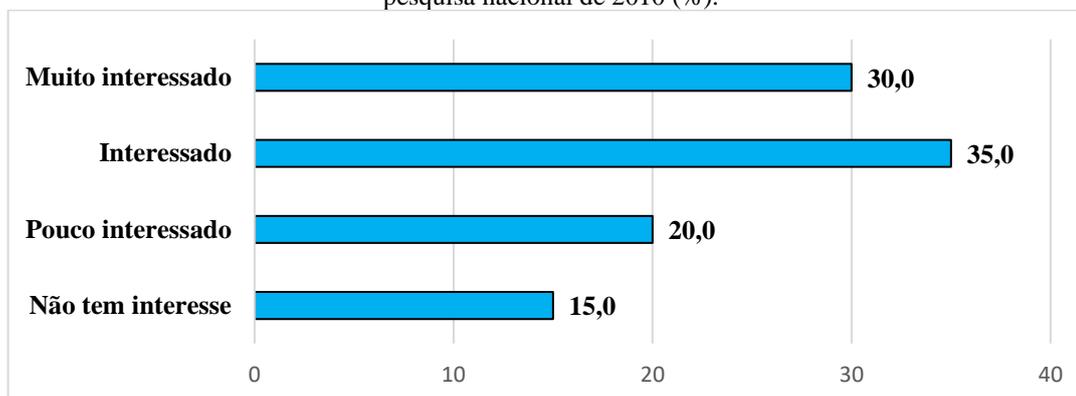
No entanto, um resultado preocupante apontou que 90% dos entrevistados não souberam citar nenhuma instituição de pesquisa científica brasileira, o que revela desconhecimento a respeito da ciência nacional por grande parte dos brasileiros. Outro ponto negativo revelado por essa pesquisa foi o fato de que uma parcela expressiva dos respondentes (81,49%) percebe que a ciência e a tecnologia são responsáveis pela maior parte dos problemas ambientais. Contudo, os entrevistados demonstraram certa confiança nos cientistas, posto que 69,86% dos respondentes concordaram que os governantes devem seguir as orientações dos cientistas (Delabio, 2021).

No ano de 2010, dando continuidade às pesquisas nacionais de percepção pública da ciência, foi realizada a terceira enquete com os mesmos objetivos de 2006 e voltada ao mesmo

público-alvo: brasileiros e brasileiras, com 16 anos ou mais e de todas as regiões do país. O questionário, baseado na pesquisa anterior, contou com 101 perguntas, abertas e fechadas. Nessa edição, foram realizadas 2.016 entrevistas, com base em uma amostra representativa do Brasil e estratificada quanto a sexo, idade, escolaridade, renda e região de moradia (CGEE, 2015; Castelfranchi *et al.*, 2013).

Conforme Castelfranchi *et al.* (2013, p. 1169), essa pesquisa “forneceu dados ricos sobre acesso à informação de C&T, compreensão da divulgação científica, bem como comportamentos, hábitos e atitudes dos brasileiros em relação à C&T”. Conforme o Gráfico 6, os resultados apontaram que 65% dos entrevistados se declararam muito interessado ou interessado em assuntos de C&T.

Gráfico 6 – Percentual de entrevistados conforme interesse declarado em Ciência e Tecnologia, segundo a pesquisa nacional de 2010 (%).

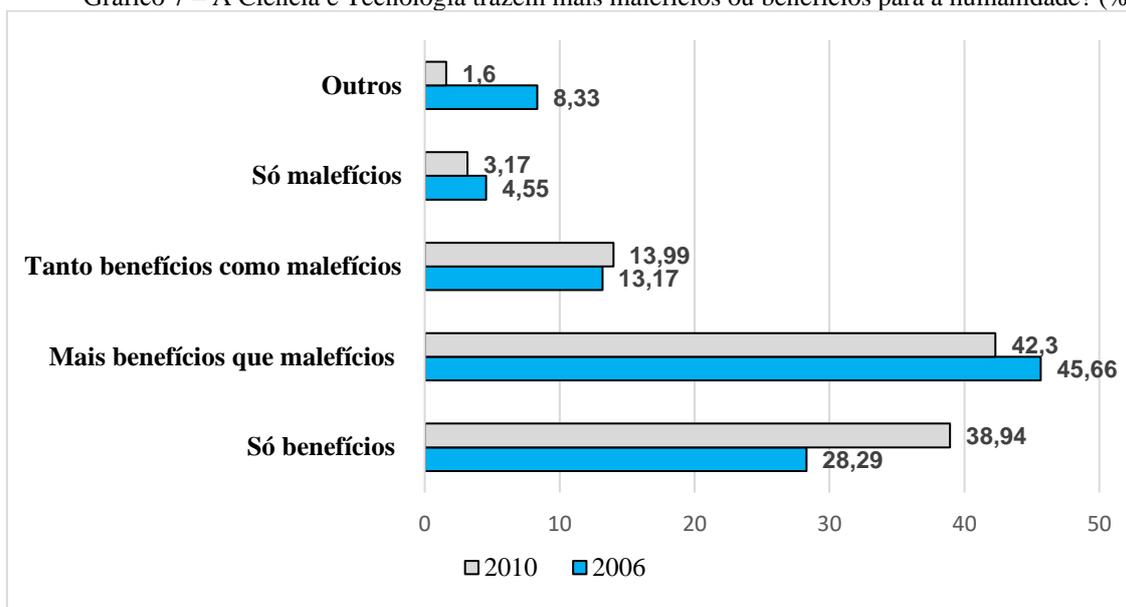


Fonte: elaboração própria, baseado na pesquisa de 2010 e Castelfranchi *et al.* (2013).

No entanto, elevado interesse não significa que os entrevistados conhecem instituições de pesquisa ou cientistas brasileiros, pois 71% das pessoas com muito interesse em C&T não conhecem o nome de nenhuma instituição que de pesquisa no Brasil e 82% afirmaram não saber o nome de nenhum cientista brasileiro, resultado semelhante ao encontrado na pesquisa de 2006. Além disso, os dados revelam que, apesar do alto interesse da população em C&T, uma parte significativa dos brasileiros não busca ativamente informações sobre o tema ou não está em condições de fazê-lo (Castelfranchi *et al.*, 2013).

Referente à percepção da ciência e da tecnologia como fonte de risco (Gráfico 7), os entrevistados informaram que acreditam que a C&T trazem mais benefícios que malefícios para a humanidade. Esse resultado é semelhante ao encontrado na pesquisa anterior, de 2006. No entanto, nota-se expressivo aumento de respondente que acreditam que a ciência e a tecnologia trazem só benefícios (28,29% em 2006 e 38,94% em 2010).

Gráfico 7 – A Ciência e Tecnologia trazem mais malefícios ou benefícios para a humanidade? (%).



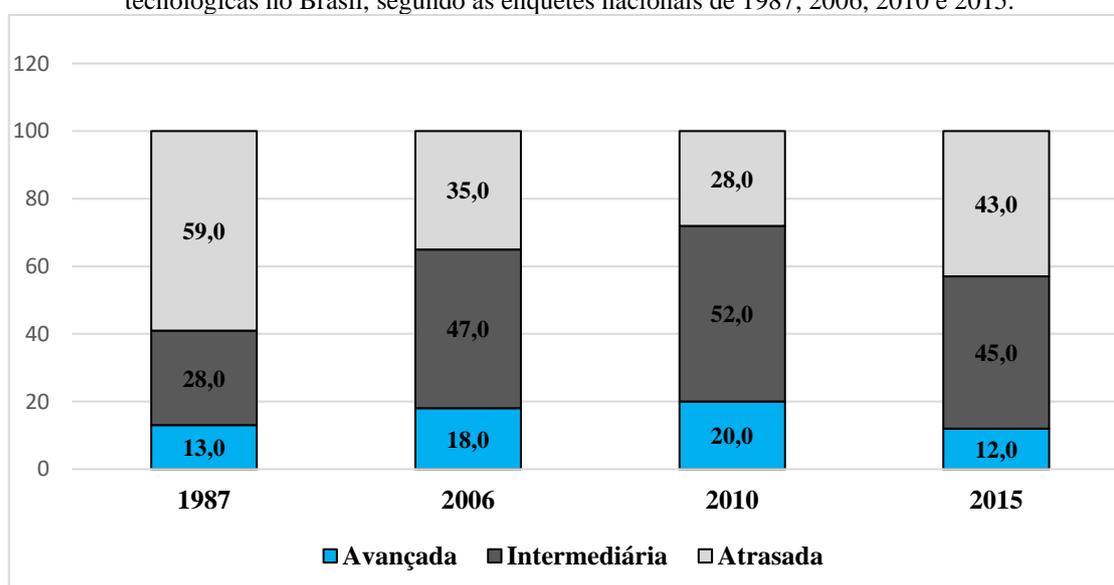
Fonte: elaboração própria, baseado nos resultados da pesquisa de 2010.

Já em 2015, na quarta edição, foram ouvidas 1.962 pessoas e versou sobre aspectos como interesse em C&T; grau de acesso à informação; avaliação da cobertura da mídia em C&T; opinião a respeito de cientistas; papel da C&T na sociedade; percepção acerca dos riscos e benefícios da ciência; e atitudes diante de aspectos éticos e políticos da C&T. A fim de garantir a compatibilidade com as edições anteriores e permitir uma análise comparativa sobre a percepção da ciência dos brasileiros, o questionário da enquete de 2015 teve como base as perguntas das pesquisas realizadas em 2006 e 2010. Contudo, incluiu questões relacionadas à realidade dos entrevistados, como a percepção da qualidade de vida na respectiva região, aspectos sobre religião, participação social e política (CGEE, 2015).

Segundo resultados publicados na edição de 2015 (CGEE, 2015), a pesquisa apontou que educação, acesso à informação, renda e interesse por C&T, em geral, não são suficientes para explicar as atitudes das pessoas sobre C&T, uma vez que algumas atitudes se tornam mais críticas ou cautelosas conforme aumenta o grau de informação e escolaridade das pessoas; enquanto que, por outro lado, outras atitudes, tendem a ser mais positivas entre pessoas de alta escolaridade. Além disso, o estudo revela que aspectos da vida social, escolhas religiosas e contexto de moradia podem influenciar as atitudes sobre C&T tanto quanto, ou até mais em alguns casos, que o grau de escolaridade, renda, interesse e informação sobre C&T. Apesar de um elevado interesse declarado por C&T e de uma visão positiva sobre o tema, os brasileiros exibem escassa apropriação de informação científica e tecnológica, conhecendo pouco sobre a história da Ciência e Tecnologia no país, resultado que já vinha sendo revelado pelas pesquisas anteriores.

Outros resultados importantes oriundos da pesquisa de 2015 dizem respeito às expectativas depositadas na C&T e ao investimento realizado em C&T pelo país (Gráfico 8). De acordo com a pesquisa, “os brasileiros esperam que o conhecimento científico e tecnológico traga a solução de problemas” (CGEE, 2015, p. 90). Contudo, “pela primeira vez nas enquetes das últimas décadas, cresceu a porcentagem dos brasileiros que considera a situação do País em pesquisa como atrasada” (CGEE, 2015, p. 92). Além disso, os resultados demonstraram que a população continuava pouco informada, desconhecendo instituições de pesquisa e cientistas nacionais.

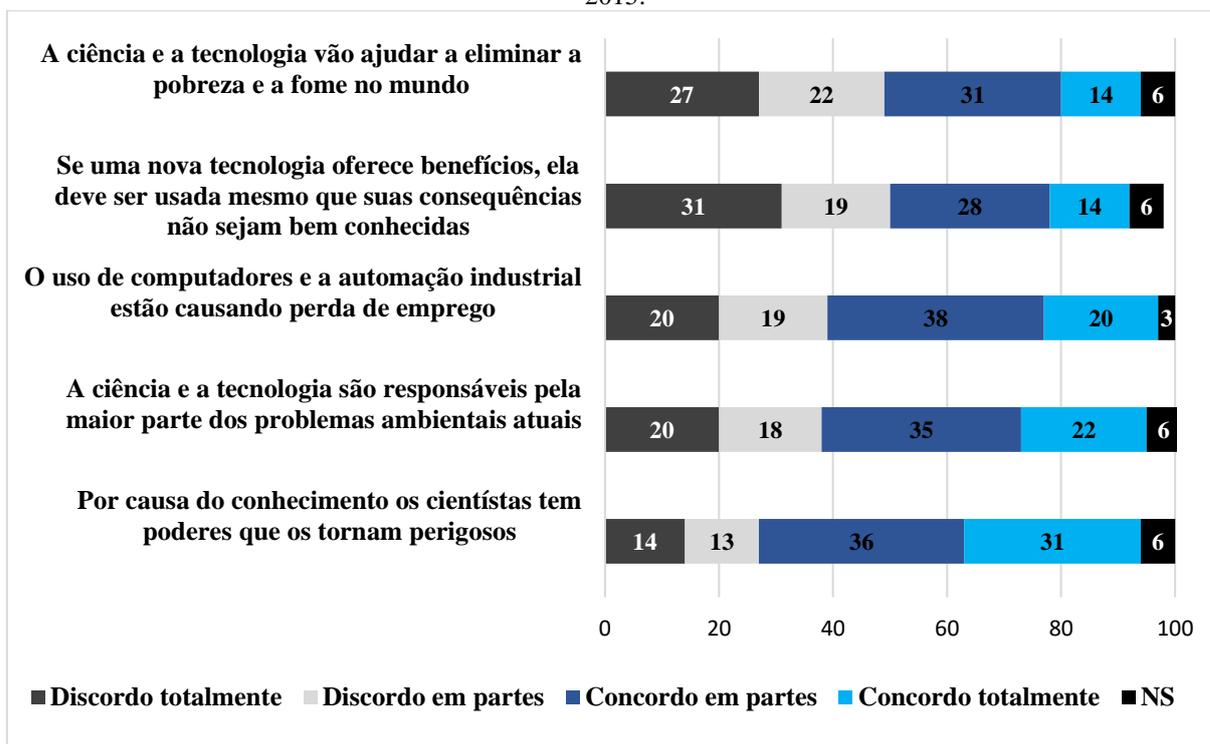
Gráfico 8 – Percentual das respostas a respeito da percepção sobre a situação das pesquisas científicas e tecnológicas no Brasil, segundo as enquetes nacionais de 1987, 2006, 2010 e 2015.



Fonte: CGEE, 2015.

Segundo a pesquisa de 2015, mais da metade (57%) dos brasileiros vê a C&T como responsável pela maior parte dos problemas ambientais; (67%) acha que os cientistas têm conhecimentos que os tornam perigosos; e (58%) concorda que o uso dos computadores e a automação geram perda de emprego. Além disso, metade (49%) dos brasileiros discorda que a C&T ajuda a eliminar a pobreza e a fome do mundo; e, do mesmo modo, (50%) diverge quanto ao uso de uma nova tecnologia, mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas. Ainda de acordo com os resultados, os entrevistados também se mostraram divididos quanto à ampla liberdade de pesquisa por parte dos cientistas e quanto à responsabilidade desses profissionais em relação ao mau uso que outros fazem de suas descobertas (Gráfico 9).

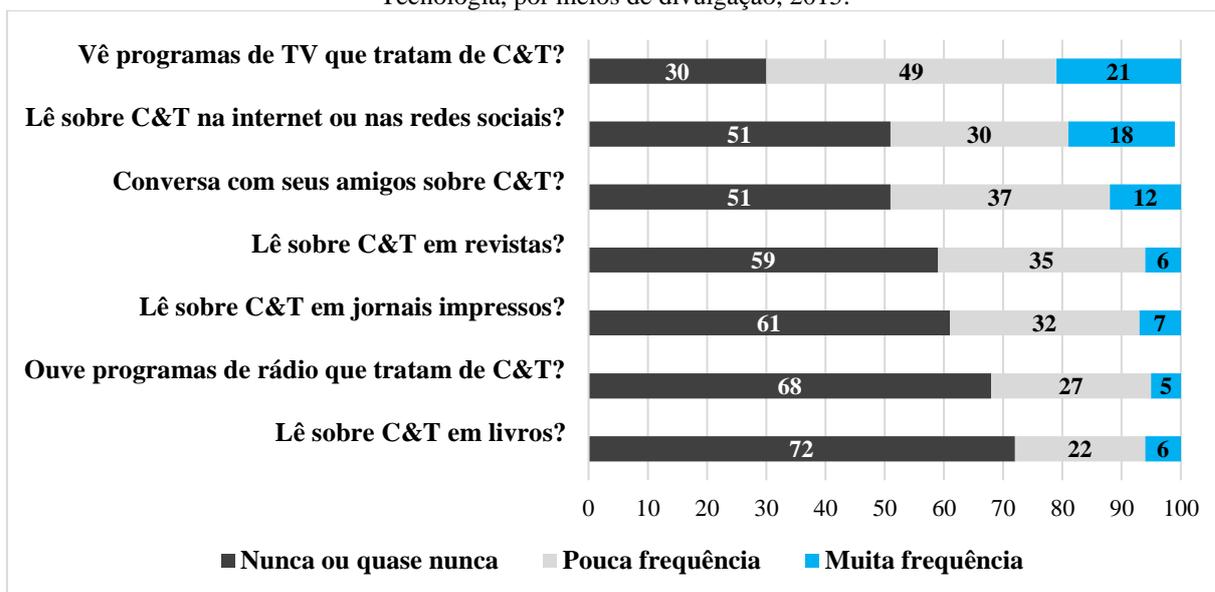
Gráfico 9 – Percentual dos entrevistados quanto a afirmações relacionadas à Ciência e Tecnologia e seus riscos, 2015.



Fonte: adaptado de CGEE, 2015.

Além disso, de acordo com a pesquisa de 2015, o acesso à informação sobre C&T é pequeno para a grande maioria dos brasileiros, sendo a televisão o meio ainda mais utilizado para se informar a respeito desse assunto. Os resultados revelam que cerca de 21% dos brasileiros declaram utilizar a TV com muita frequência e 49%, com pouca frequência, para adquirir informações pertinentes à C&T, isto é, 70% dos entrevistados utilizam a TV como fonte de informação sobre o tema. Quanto aos demais meios de comunicação (livros, rádio, jornais, revistas e conversa com amigos), a maioria dos entrevistados revela nunca ou quase nunca buscar informação sobre C&T (Gráfico 10).

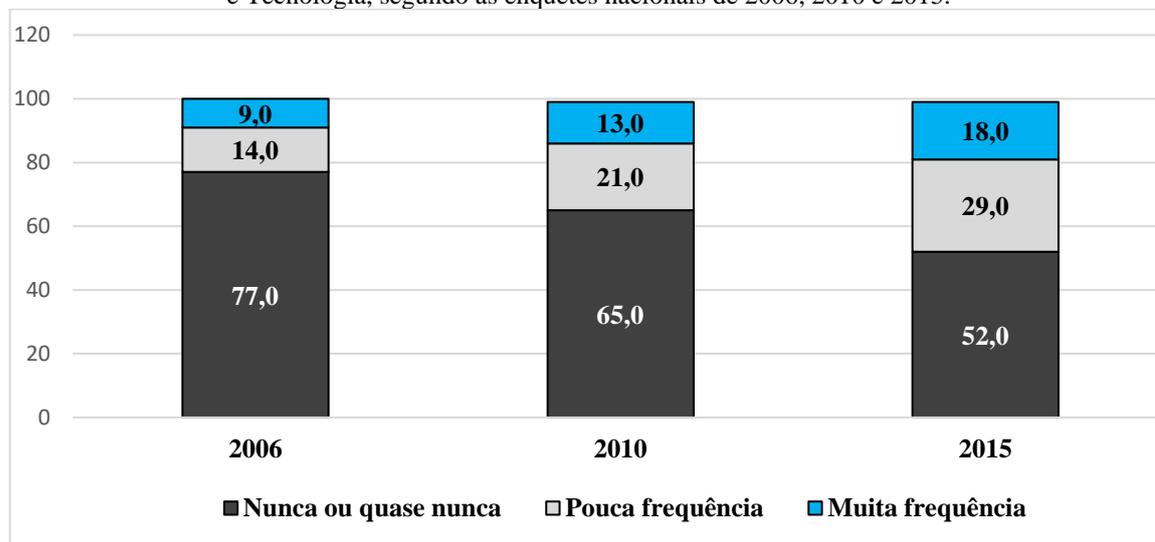
Gráfico 10 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de divulgação, 2015.



Fonte: CGEE, 2015.

No entanto, observa-se que o uso da internet e das redes sociais tem aumentando consideravelmente nos últimos anos (Gráfico 11). Segundo a pesquisa, a porcentagem dos entrevistados que dizem utilizar a internet, com frequência ou de vez em quando, para acessar informações sobre C&T passou de 23% para 47% entre 2006 a 2015.

Gráfico 11 – Percentual dos entrevistados que declararam usar a internet para adquirir informação sobre Ciência e Tecnologia, segundo as enquetes nacionais de 2006, 2010 e 2015.



Fonte: CGEE, 2015.

Recentemente, em 2019, foi realizada a quinta edição da pesquisa de percepção pública da C&T no Brasil, sob a coordenação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, e colaboração do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Comunicação Pública da Ciência

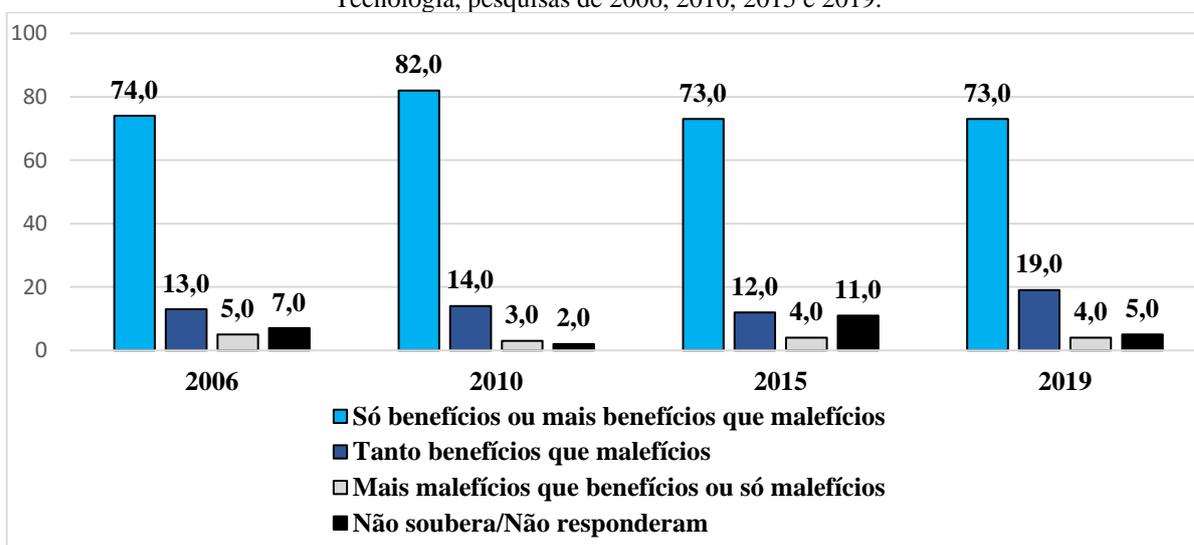
e Tecnologia (INCT-CPCT) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) (CGEE, 2019).

Na última edição, de 2019, buscou-se, além da manutenção dos dados que permitem a comparação com as pesquisas anteriores, nacionais e internacionais, traçar um perfil socioeconômico e comportamental dos entrevistados, coletar suas percepções, conhecimentos e consumos de temas relacionados à C&T. O questionário foi respondido por 2.200 entrevistados, com idade superior a 16 anos, havendo cotas por gênero, idade, escolaridade, renda e local de moradia em todas as regiões do país. O questionário contou com 44 questões gerais, desdobradas em outras mais específicas.

Para a construção do questionário de 2019, duas premissas foram seguidas: a manutenção da série histórica, com a finalidade de garantir a comparabilidade entre as edições anteriores de 1987, 2006, 2010 e 2015; e a comparabilidade internacional, por meio da presença de um número significativo de perguntas que permitam a comparação com indicadores mensurados internacionalmente. Assim, essa pesquisa permite que os dados possam ser usados para análises longitudinais e identificação de tendências, além da percepção de mudanças na forma como os brasileiros compreendem e se comportam com relação aos temas da área. Possibilita, também, comparar tais informações à luz de outras realidades nacionais, no mesmo período (CGEE, 2019, p. 9).

Dentre alguns resultados que podem ser inferidos como positivos, destaca-se a visão de que os benefícios proporcionados pela ciência superam os potenciais riscos para a sociedade, resultado que já havia sido revelado pelas pesquisas anteriores (Gráfico 12). Também compõe o quadro, a presença de uma parcela relevante que se considera interessada em assuntos envolvendo a temática e que compreende a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do país.

Gráfico 12 – Percentual dos entrevistados segundo a opinião sobre benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia, pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.



Fonte: adaptado de CGEE, 2019.

Segundo a pesquisa de 2019, os interesses declarados pelos brasileiros mantiveram um padrão relativamente estável ao longo de mais de uma década. Os três temas considerados pelos brasileiros como aqueles de maior interesse permanecem sendo medicina e saúde (79%), meio ambiente (76%), e religião (69%). Os resultados indicaram que 62% dos entrevistados estão interessados ou muito interessados em assuntos relacionados a “Ciência e Tecnologia”.

Além disso, a pesquisa de 2019 revela que

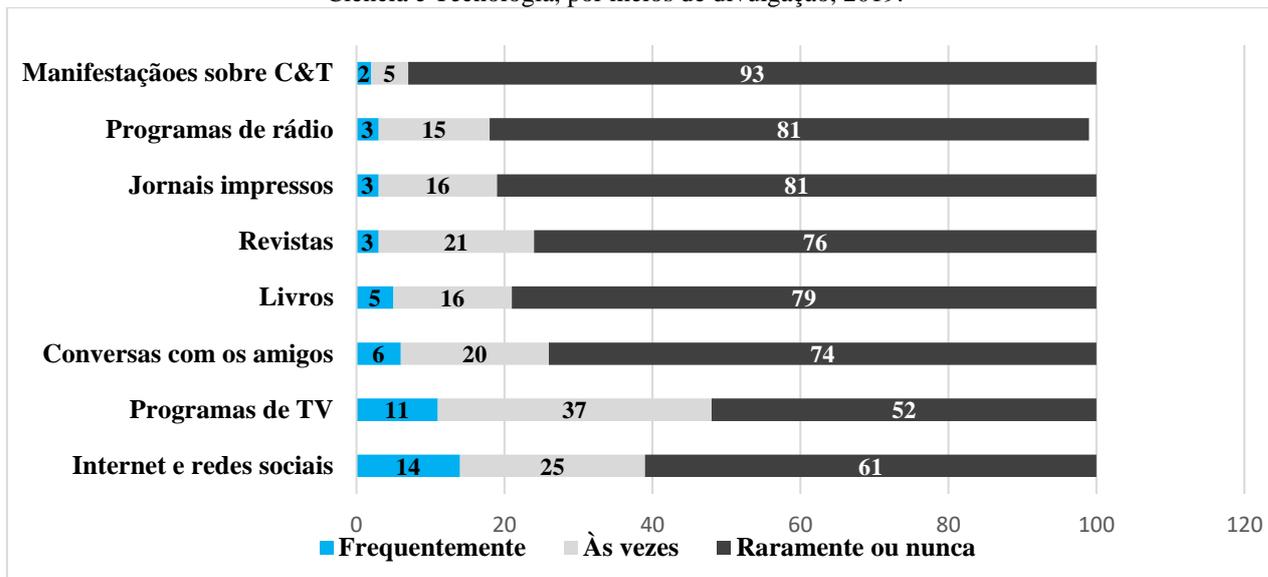
Com o aumento da escolaridade, a porcentagem de entrevistados declarando muito interesse em C&T aumenta de forma acentuada: entre pessoas de alta escolaridade, C&T, saúde e meio ambiente tendem a ser os interesses declarados prioritários. Por outro lado, o interesse por C&T cai fortemente com a idade. Entre os jovens, o tema é considerado o mais interessante, junto com meio ambiente, enquanto que entre idosos, se destacam saúde e religião. (CGEE, 2019, p. 14)

A imagem dos cientistas também tem se mantido positiva, uma vez que são vistos principalmente como “pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade” para 41% dos respondentes. Inclusive, quando questionados sobre as fontes de informação de maior confiança, os cientistas de universidades/institutos públicos de pesquisa e/ou de empresas são apontados por 34% dos respondentes, jornalistas por 38% e médicos por 49%, sendo, portanto, aqueles que gozam de maior confiança dos entrevistados, enquanto os que possuem o menor nível de confiança são os políticos (84%).

Segundo a pesquisa de 2019, os dados dessa edição convergem com aqueles das edições anteriores em muitos aspectos, como por exemplo: é mínima a fração de brasileiros que vê a ciência com medo ou hostilidade; a maioria da população considera os benefícios da C&T maiores que os riscos; também consideram a ciência relevante para a economia, para o bem-estar das pessoas e declaram que os governantes deveriam escutar os cientistas e a população para tomar decisões importantes sobre C&T (CGEE, 2019).

Por outro lado, os dados apontam que a população não possui o hábito de frequentar espaços culturais, tais como museus, jardins botânicos e bibliotecas. Outros dados preocupantes indicam uma redução do consumo de informações sobre Ciência e Tecnologia (Gráfico 13) e o desconhecimento de instituições de pesquisa científica e cientistas brasileiros, situação já identificada nas edições anteriores (CGEE, 2019).

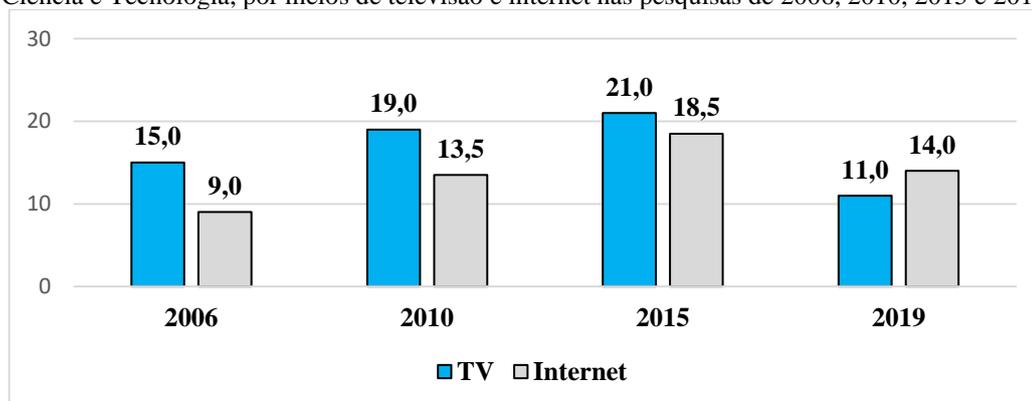
Gráfico 13 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de divulgação, 2019.



Fonte: adaptado de CGEE, 2019.

Ao longo das pesquisas realizadas é possível notar mudanças nas fontes de informação. De acordo com o Gráfico 14, observa-se uma queda no uso da televisão e da internet para obter informações sobre Ciência e Tecnologia, sendo a televisão aquela com uma queda mais acentuada. Nas pesquisas realizadas entre 2006 e 2015 houve o crescimento da busca por informações tanto por meio da TV quanto da internet, porém, na pesquisa de 2019, o percentual de respondentes que utiliza esses meios para obter informações sobre C&T caiu, respectivamente, de 21%, em 2015, para 11%, em 2019, e de 18,5%, em 2015 para 14%, em 2019.

Gráfico 14 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.

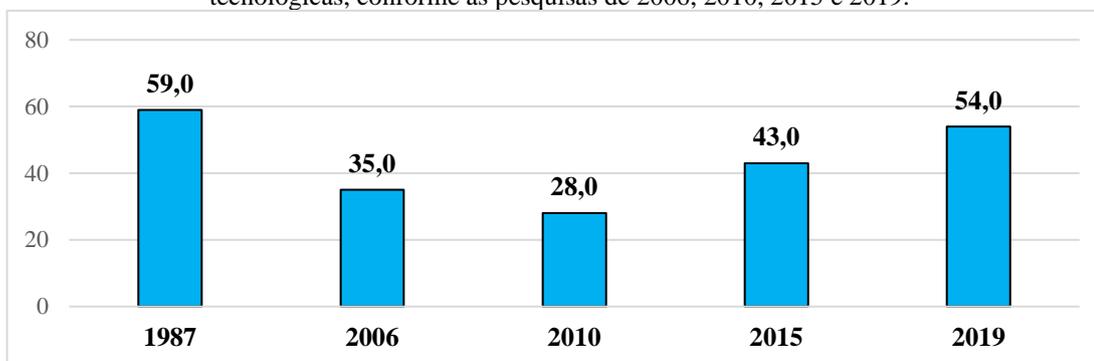


Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de CGEE, 2019.

Referente aos investimentos, os brasileiros demonstram apoiar o financiamento do Governo em pesquisas científicas e tecnológicas, uma vez que 66% dos respondentes declaram querer aumentos e 24%, manter os investimentos em pesquisa, enquanto que apenas 6% que

acreditam que devam ser reduzidos. Por outro lado, cresceu significativamente o percentual de respondentes que acreditam que o Brasil esteja “atrasado” no campo das pesquisas científicas e tecnológica, resultado este que vem crescendo desde a pesquisa de 2015 (Gráfico 15).

Gráfico 15 – Percentual dos entrevistados que acreditam que o Brasil está atrasado nas pesquisas científicas e tecnológicas, conforme as pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.



Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de CGEE, 2019.

De acordo com Castelfranchi *et al.* (2013), as primeiras pesquisas nacionais e internacionais revelam níveis críticos de conhecimentos acerca da ciência e do método científico. Os resultados, nas pesquisas mais recentes, apontam que “quanto maior o acesso às informações, relacionadas às ciências e a tecnologia, mais divergentes são as opiniões sobre tais aspectos” (Delabio, 2021, p. 277). Contudo, conforme as pessoas aumentam o conhecimento sobre C&T, tornam-se mais críticas e criteriosas ao expressar suas opiniões, especialmente quando as temáticas envolvem questões de cunho ético e moral.

Segundo a pesquisa de 2019, as atitudes dos brasileiros sobre aspectos específicos da C&T são substancialmente positivas. Um resultado significativo, demonstrado pela última pesquisa, consiste na percepção dos respondentes de que o conhecimento científico, quando bem explicado, é fácil de ser compreendido (82% em 2019 concordam plenamente com essa afirmativa), evidenciando a relevância da alfabetização científica para educar cidadãos críticos e aptos a opinar com responsabilidade sobre o desenvolvimento e o uso da ciência e da tecnologia, considerando seus impactos na sociedade e no ambiente.

4.2 Histórico das Pesquisas de Percepção na Espanha

Desde 1973, a Comissão Europeia realiza com regularidade estudos de opinião e de atitudes dos cidadãos europeus sobre diversos temas, inclusive referentes à Ciência e Tecnologia, por meio da pesquisa conhecida como *Eurobarómetro* (FECYT, 2002). O *Eurobarómetro* é um estudo quantitativo que investiga a opinião pública nos países membros

da União Europeia e possui, em média, uma amostragem de 1.000 respondentes por país (Eurobarómetros 38.1, 1992; Eurobarómetros 55.2, 2001).

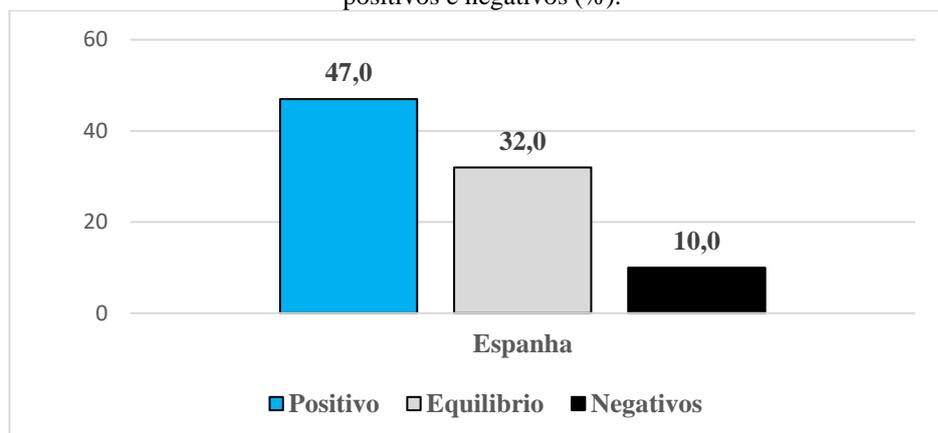
Os resultados do *Eurobarómetro* 2001 apontaram um considerável grau de homogeneidade na opinião pública europeia sobre Ciência e Tecnologia (Eurobarómetros 55.2, 2001). Contudo, diante da insuficiência de resultados significativos em cada país, em decorrência da baixa amostragem, a Comissão Europeia orienta que os vários países aprofundem as análises, a fim de tornar suas informações robustas e, por meio de metodologias de pesquisa semelhantes, possam realizar comparações internacionais (FECYT, 2002).

Nesse contexto, na Espanha, a cada dois anos são realizadas pesquisas de percepção social da Ciência e Tecnologia, cujo objetivo é determinar a forma como a sociedade espanhola percebe a C&T (FECYT, 2020). A pesquisa, que teve sua primeira edição em 2002, é realizada pela Fundação Espanhola para a Ciência e Tecnologia (FECYT), sob o comando do Ministério da Ciência e Inovação.

A FECYT foi criada no final do ano de 2001 e, em abril de 2002, formou um grupo de especialistas encarregado de promover estudos e ações sobre a percepção que a sociedade espanhola tem da ciência e da tecnologia. Desse modo, já em 2002 foi realizada a primeira edição da investigação, a partir de um questionário com 147 perguntas abrangendo os seguintes temas: 1) informação, interesse e conhecimento; 2) valores, Ciência e Tecnologia; 3) responsabilidade dos cientistas; 4) organismos geneticamente modificados; 5) nível de confiança; 6) os jovens e as crises de vocação para carreiras científicas; e, 7) a pesquisa científica europeia. A pesquisa contou com 2.730 respondentes entre 18 e 64 anos, selecionados por municípios. Nessa pesquisa, buscou-se evidenciar diferenças de percepção social nas várias *Comunidades Autónomas*, aspecto que não tinha sido considerado nos *Eurobarómetros* (FECYT, 2002).

Os resultados da primeira enquete revelaram que os espanhóis se consideram menos informados sobre temas em que estão mais interessados, incluindo Ciência e Tecnologia. A televisão foi apontada como a principal fonte de informação sobre C&T, sendo os programas sobre saúde e vida animal mais assistidos pela população. Referente ao investimento do governo em C&T, 39% dos respondentes entendiam que, naquele momento, era baixo ou muito baixo. Quando estimulados a fazerem uma valoração sobre a ciência em geral (Gráfico 16), 47% dos entrevistados responderam que a ciência apresenta mais aspectos positivos, enquanto 10% afirmaram que sobressaem os aspectos negativos, e 32% entendiam que havia um equilíbrio entre os aspectos positivos e negativos da ciência (FECYT, 2002).

Gráfico 16 - Imagem geral da ciência e da tecnologia. Avaliação geral da ciência, um balanço entre os aspectos positivos e negativos (%).



Fonte: elaboração própria, baseado em FECYT (2002).

Em 2004, foi realizada a segunda enquete nacional de percepção pública da Ciência e Tecnologia. Nessa edição foram entrevistadas 3.400 pessoas, com 15 anos de idade ou mais, em todas as *Comunidades Autónomas* do país. De forma geral, assim como na edição anterior, a percepção da sociedade espanhola foi considerada positiva. Os resultados demonstraram que a população possuía algum interesse por C&T (2,82 entre 1 e 5 pontos possíveis), ainda que quantitativamente menor do que o interesse manifestado em medicina/saúde (3,7), alimentação/consumo (3,55), meio ambiente/ecologia (3,48) e educação (3,41), entre outros (Tabela 1).

Tabela 1 - Nível de interesse sobre uma série de tópicos (escala 1 a 5).

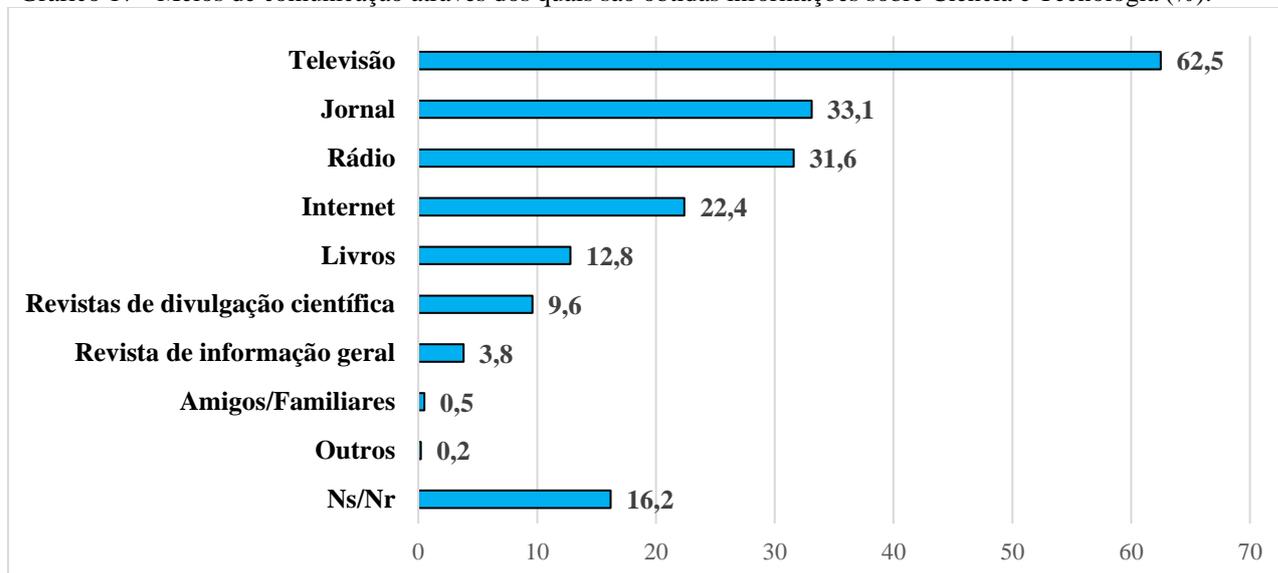
Medicina e saúde	3,70
Alimentos e consumo	3,55
Meio ambiente e ecologia	3,48
Educação	3,41
Cinema e shows	3,15
Esportes	3,11
Viagens e turismo	3,06
Arte e cultura	3,00
Ciência e Tecnologia	2,82
Eventos	2,80
Economia	2,76
Política	2,38
Vida de famosos	2,05
Astrologia e ocultismo	1,84

Fonte: adaptado de FECYT, 2004.

No entanto, os resultados indicaram que, para a população, o interesse por Ciência e Tecnologia não é suficientemente satisfeito pelos meios de comunicação. A pesquisa revelou que os conteúdos televisivos eram a principal fonte de informação sobre questões de C&T (Gráfico 17). Apesar disso, os cidadãos pensam que apenas as revistas especializadas nestas

áreas (66%), os livros (67%) e a internet (53%) possuem as possibilidades e os recursos necessários para fornecer informações científicas adequadas (FECYT, 2004).

Gráfico 17 - Meios de comunicação através dos quais são obtidas informações sobre Ciência e Tecnologia (%).



Fonte: adaptado de FECYT, 2004.

Referente ao indicativo de valoração social da atividade científica (Tabela 2), os entrevistados afirmaram que os médicos (4,23) e os cientistas (4,01) são os grupos profissionais que mais contribuem para o bem-estar das sociedades, estando inclusive a frente dos professores (3,84). Ademais, médicos e cientistas (85–87%) também são aqueles que inspiram o mais alto nível de confiança nos cidadãos ao lidar com questões relacionadas à ciência e à tecnologia, segundo essa pesquisa (FECYT, 2004).

Tabela 2 - Valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).

Médicos	4,23
Cientistas	4,01
Professores	3,84
Engenheiros e arquitetos	3,81
Cientistas da computação	3,62
Atletas	3,48
Juízes	3,38
Advogados	3,37
Jornalistas	3,34
Empresários	3,29
Artistas visuais	3,22
Religiosos	2,55
Políticos	2,53
Videntes/Curandeiros	1,67

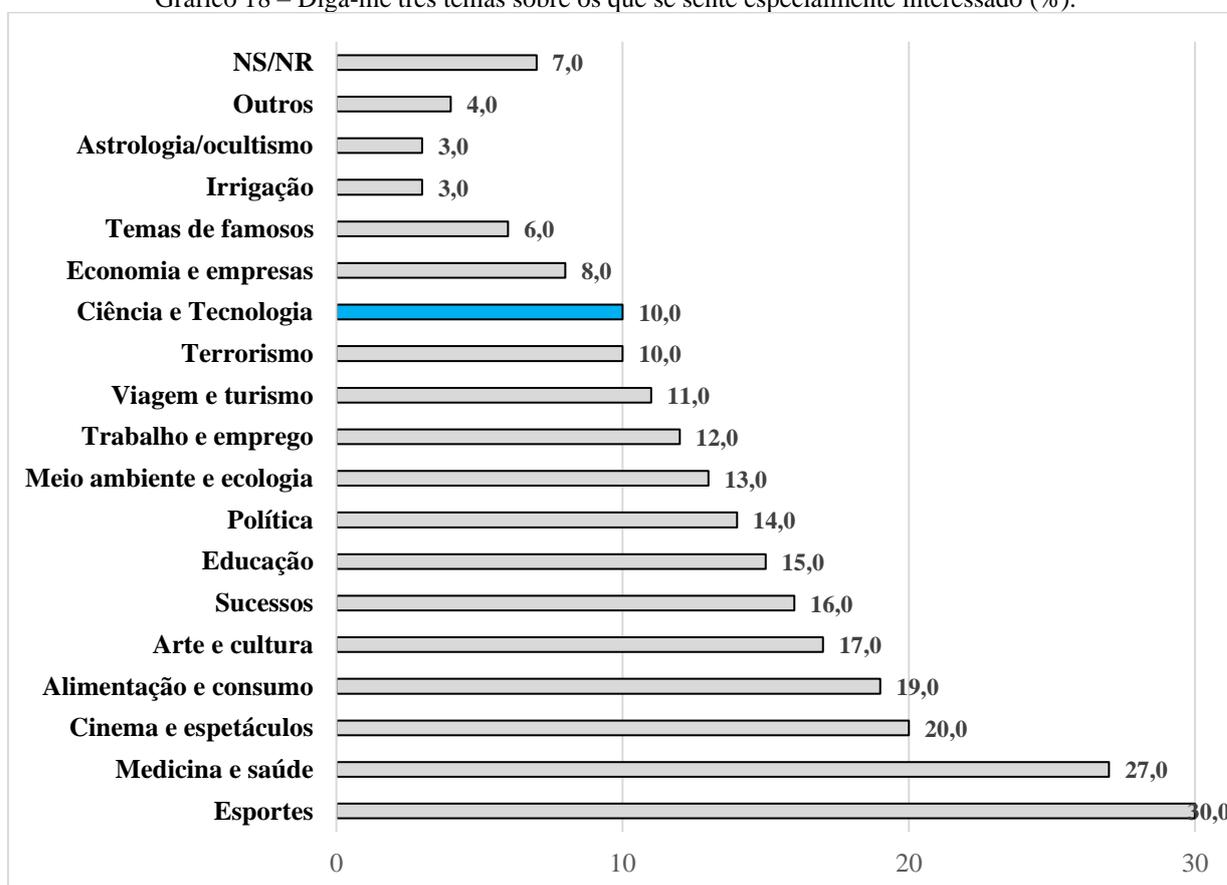
Fonte: adaptado de FECYT, 2004.

Os entrevistados acreditam que os benefícios derivados da ciência são, no geral, maiores do que os prejuízos. Eles consideram que a promoção da investigação científica deve ser uma das prioridades do Governo e das *Comunidades Autónomas*; afirmam que o

financiamento público para a pesquisa deve aumentar e propõem que a medicina, o meio ambiente, a alimentação, a agricultura e as fontes de energia sejam as linhas de pesquisa que as administrações públicas devem priorizar. Estas percepções e atitudes são semelhantes às identificadas na primeira edição (2002) e nos resultados dos *Eurobarómetros* (FECYT, 2004).

No ano de 2006 foi realizada a terceira edição da pesquisa, contando com a participação de 6.998 cidadãos espanhóis de todo território nacional, com 15 anos ou mais. Essa pesquisa foi dividida em três grandes eixos de investigação: 1) informação e interesse em temas científicos e tecnológicos, 2) imagem social da Ciência e Tecnologia, e 3) políticas de apoio à ciência e à tecnologia.

Gráfico 18 – Diga-me três temas sobre os que se sente especialmente interessado (%).



Fonte: elaboração própria, baseado em FECYT, 2006.

No primeiro eixo, nota-se que o interesse que a Ciência e a Tecnologia despertam é discreto, compondo apenas 10% das respostas, ante, por exemplo, os 30% obtidos por temas esportivos (Gráfico 18). Ciência e Tecnologia ocupam posição média na escala de interesse (2,9 pontos), de acordo com a Tabela 3. Segundo a pesquisa, a explicação para o desinteresse reside no fato de que as pessoas ainda as percebem como de difícil compreensão: um terço dos que não se interessam dizem que "não os entendem". Por outro lado, os cidadãos consideram-se

moderadamente informados sobre questões científicas e tecnológicas (2,6 pontos), porém, a população revela não estar muito satisfeita com seu nível de formação técnico-científica, uma vez que mais da metade considera abaixo ou muito baixo do necessário.

Tabela 3 - Nível de interesse e informação em uma série de tópicos (escala: 1 = pouco interessado/informado a 5 = muito interessado/informado).

	INTERESSE	INFORMAÇÃO
Medicina e saúde	3,6	3,0
Alimentos e consumo	3,5	3,1
Meio ambiente e ecologia	3,5	2,9
Cinema, arte e shows	3,3	3,0
Esportes	3,1	3,0
Ciência e Tecnologia	2,9	2,6
Economia e empresas	2,5	2,3
Política	2,3	2,3
Temas de famosos	2,0	2,2

Fonte: adaptado de FECYT, 2006.

Dentre os meios de comunicação utilizados na procura de informações, destaca-se a televisão, utilizada por 98% da população, face ao pouco interesse pela leitura. Segundo a pesquisa, 33% da população não lê regularmente nenhum jornal ou revista e 44% afirmam não ler livros. Além disso, a percepção da utilidade do conhecimento científico piora em relação às pesquisas anteriores, caindo em média 0,66 pontos, como observado na Tabela 4 (FECYT, 2006).

Tabela 4 - Agora vou ler para vocês uma série de áreas de sua vida e para cada uma delas gostaria que me dissessem até que ponto sua formação técnico-científica tem sido útil em cada uma dessas áreas.

	Pesquisa 2004 n=3.400	Pesquisa 2006 n=7.055
Na minha formação de opiniões políticas e social	2,8	2,2
Na minha profissão	3,1	2,4
Nas minhas relações com outras pessoas	3,1	2,4
Na minha compreensão do mundo	3,3	2,6
Na minha conduta como consumidor e usuário	3,3	2,7

Fonte: adaptado de FECYT, 2006.

No eixo sobre a imagem da ciência e da tecnologia, os resultados apontam que a visão global é positiva em toda a Espanha, e os cidadãos consideram que os benefícios do conhecimento científico são maiores do que os danos que pode causar. Nesse sentido, 94% dos cidadãos consideram que a ciência contribui para o desenvolvimento econômico e que permite lidar com doenças e epidemias. Porém, coexistem visões ambivalentes sobre as possibilidades do conhecimento científico. Por um lado, os cidadãos concordam que se atribui demasiada importância ao conhecimento científico, mas ao mesmo tempo atribuem a ele possibilidades importantes, como a cura de doenças, por exemplo. Por outro lado, há um considerável grau de concordância quando se trata de denunciar que a ciência e a tecnologia promovem a ampliação

das diferenças entre países ricos e pobres, de forma que a população tem pouca confiança de que o conhecimento científico permite acabar com a fome e com desigualdades (FECYT, 2006)

Além disso, não há uma percepção clara das diferenças entre Ciência e Tecnologia, mas ambas aparecem associadas principalmente ao progresso, bem-estar e poder. No tocante à ciência como profissão, ela é geralmente bem valorizada, de modo que médicos (4,3), cientistas (4,1), professores (3,95) e engenheiros (3,9) aparecem no topo da Tabela 5.

Tabela 5 - Valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).

	Pesquisa de 2004	Pesquisa de 2006
Médicos	4,23	4,3
Cientistas	4,01	4,1
Professores	3,84	3,95
Engenheiros	3,81	3,9
Atletas	3,48	3,26
Juízes	3,38	3,32
Advogados	3,37	3,09
Jornalistas	3,34	3,11
Artistas	3,22	2,98
Religiosos	2,55	2,52
Políticos	2,53	2,17

Fonte: adaptado de FECYT, 2004 e FECYT, 2006.

Inclusive, a população associa a escolha da carreira científica a motivações altruístas, como buscar novos conhecimentos e tentar ajudar a resolver problemas sociais. No entanto, as carreiras científicas são consideradas pouco atrativa para os jovens, mal remuneradas e com pouco reconhecimento social, quando comparada às pesquisas anteriores, inclusive um terço da população considera que as instituições espanholas não oferecem apoio suficiente aos seus pesquisadores ou o fazem de forma insuficiente (FECYT, 2006).

No terceiro e último eixo dessa pesquisa, 20% dos entrevistados se manifestaram a favor do aumento dos gastos do Governo com Ciência e Tecnologia. Os cidadãos consideram que a Espanha fica atrás da média europeia em termos de investigação científica e tecnológica. Além disso, a população de *Castilla y León* expressa um sólido pessimismo em relação às pesquisas científicas na região. É expressiva a percepção de que os gastos em Ciência e Tecnologia por diferentes entidades (administrações e empresas) são insuficientes: 65% da população é contra as administrações e as empresas que reduzem seus orçamentos em pesquisa. A maioria dos cidadãos elege a área de medicina e saúde como tema prioritário (80% das respostas) para investimento.

Referente ao controle da pesquisa científica e à confiança nas instituições, existe um certo grau de concordância na necessidade de os cidadãos participarem mais ativamente do processo de tomada de decisões científicas. As instituições que se dedicam especificamente à investigação científica e técnica (hospitais, centros de investigação públicos, universidades,

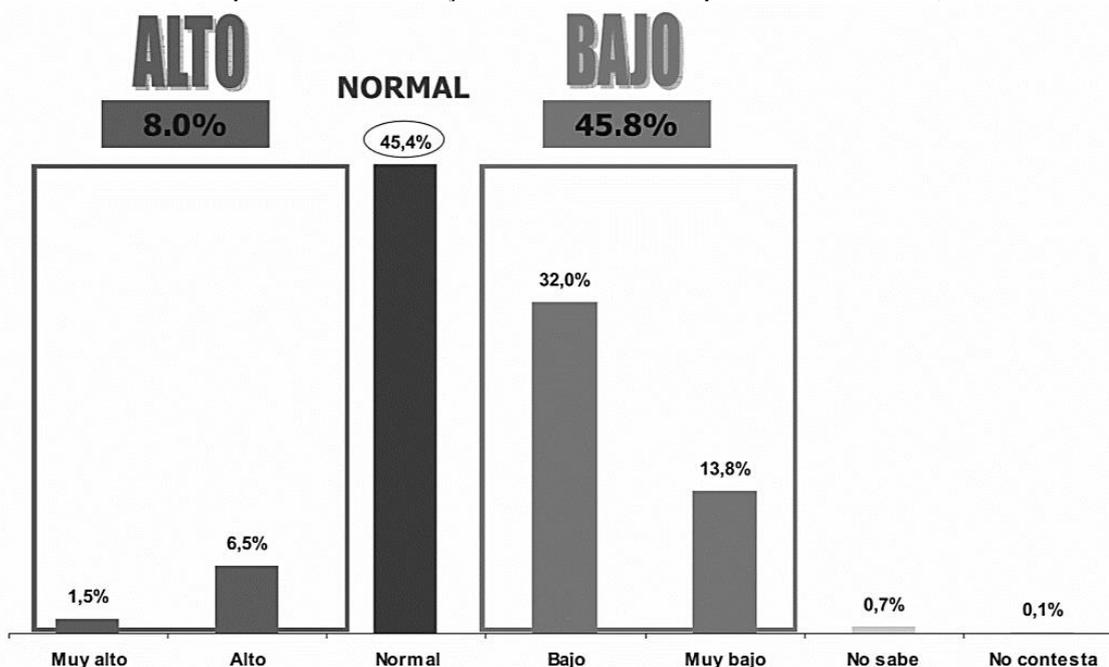
etc), gozam de boa consideração social e encontram-se entre as que inspiram maior confiança aos cidadãos espanhóis (FECYT, 2006).

Em 2008, na quarta edição da investigação, foram entrevistadas 7.367 pessoas, com mais de 15 anos de idade, todas residentes no país por no mínimo cinco anos. Assim como na pesquisa anterior, os resultados foram apresentados em três grandes blocos: 1) informação e interesse em temas científicos e tecnológicos, 2) imagem social da Ciência e Tecnologia, e 3) políticas de apoio à Ciência e Tecnologia. Inclusive, salienta-se que, essa estrutura da enquete, realizada em três blocos investigativos, continua a ser mantida nas pesquisas mais recentes, tendo a última versão sido realizada no ano de 2020.

Nessa edição, de 2008, os espanhóis revelaram possuir interesse em Ciência e Tecnologia, não diferindo muito da pesquisa anterior. Um em cada dez espanhóis entrevistados afirma, espontaneamente, que possui interesse no tema. Contudo, esse interesse se mostra muito abaixo daqueles manifestados por temas ligados à medicina e à saúde, aos esportes, ao trabalho e ao emprego, entre outros. Dentre aqueles que não possuem interesse em C&T, 31,7% dos respondentes justificam a falta de interesse por não entenderem o tema. Quanto à percepção sobre o nível de informações que possuem, essa tende a ser inferior ao nível de interesse, revelando certa insuficiência de informação, resultado semelhante ao encontrado nas pesquisas anteriores (FECYT, 2006; 2004; 2002).

O meio de informação mais utilizado pelos participantes continua sendo a televisão, inclusive para obter informações sobre C&T (82,3%). A internet ocupa a terceira posição, com 32,4% dos respondentes utilizando-a como fonte de informação, enquanto as revistas de divulgação científica ou técnica são as menos utilizadas (1,8%). Porém, o meio de informação considerado mais confiável são os livros (63%). Conforme a pesquisa (Gráfico 19), os cidadãos estão conscientes de que possuem nível de educação científica e técnica “baixo” (45,8%) ou, ao menos, “normal” (45,4%). Esse resultado revela uma “tendência positiva ao longo das pesquisas realizadas”, segundo os pesquisadores que analisaram os resultados da pesquisa nacional (FECYT, 2008).

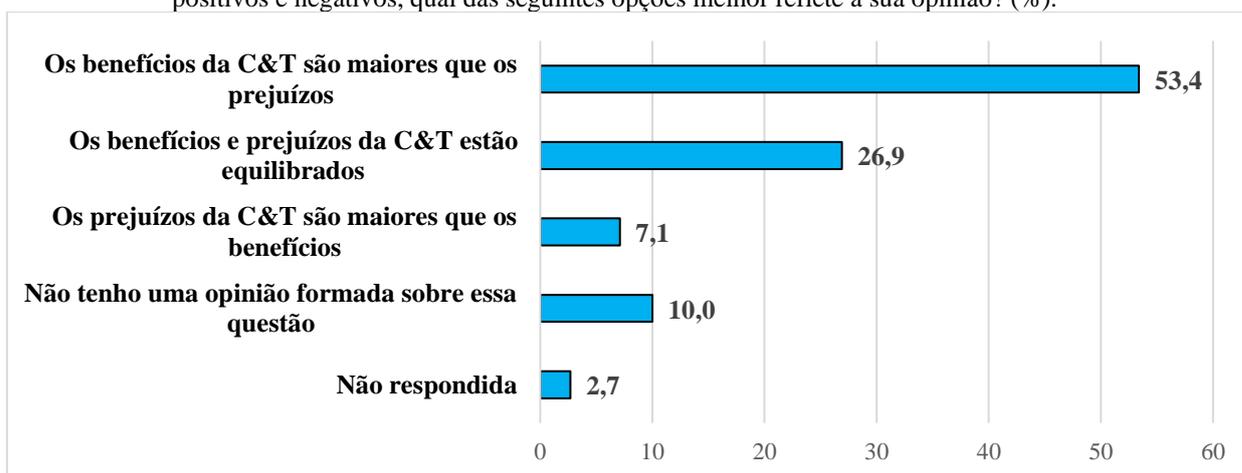
Gráfico 19 – Você diria que o nível da educação científica e técnica que recebeu é ...? Alto, normal ou baixo.



Fonte: FECYT, 2008.

No bloco sobre a imagem social da ciência e da profissão científica os resultados apontam que mais da metade dos cidadãos espanhóis (53,4%) considera que os benefícios da ciência e da tecnologia superam os prejuízos, e apenas 7,1% opinam que os prejuízos são maiores que os benefícios (Gráfico 20).

Gráfico 20 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%).



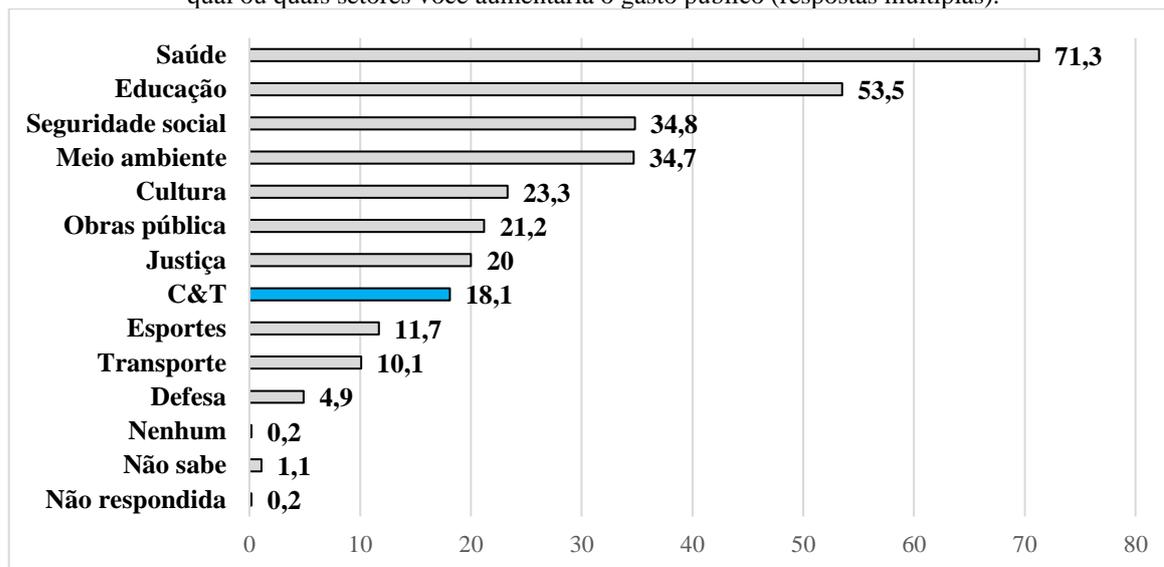
Fonte: adaptado de FECYT, 2008.

As vantagens percebidas são, especialmente, aquelas relacionadas ao desenvolvimento econômico (80,7%) e, sobretudo, à possibilidade de enfrentamento de doenças e epidemias (85,5%). Observa-se que, quanto maior o nível de formação científica, mais as vantagens da ciência são percebidas sobre seus prejuízos. Por outro lado, ao considerar o nível de interesse

por Ciência e Tecnologia, percebe-se uma postura um pouco mais crítica entre aqueles que declaram interesse por essas questões (FECYT, 2008).

Referente às políticas de apoio à Ciência e Tecnologia (Gráfico 21), se pudessem escolher a destinação do dinheiro público, 18,1% dos entrevistados aumentariam os gastos públicos com C&T.

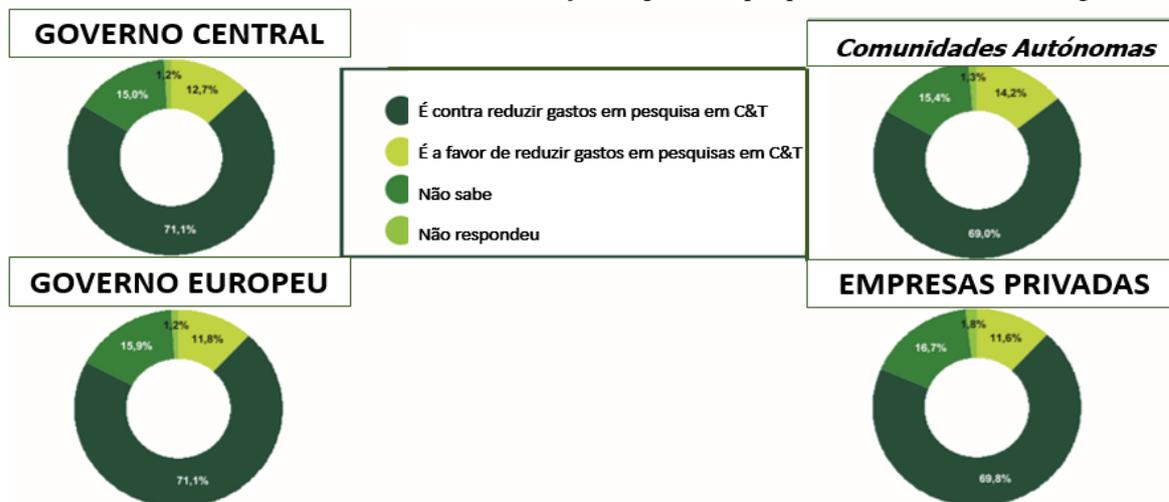
Gráfico 21 – Imagine por um momento, que você pudesse decidir o destino do dinheiro público. Diga-me em qual ou quais setores você aumentaria o gasto público (respostas múltiplas).



Fonte: adaptado FECYT, 2008.

Nesse sentido, de acordo com o Gráfico 22, a maioria dos cidadãos é contra a redução dos gastos com pesquisa científica e tecnológica, seja pelo governo central (71,1%), governo das *Comunidades Autónomas* (69,0%), governo europeu (71,1%), ou mesmo por parte de empresas privadas (69,8%). Pelo contrário, a população considera baixo o investimento realizado em investigação científica e tecnológica (FECYT, 2008).

Gráfico 22 – Supondo que as seguintes instituições se veem obrigadas a reduzir o gasto público, diga-me por favor se você seria a favor ou contra a redução do gasto em pesquisa em Ciência e Tecnologia

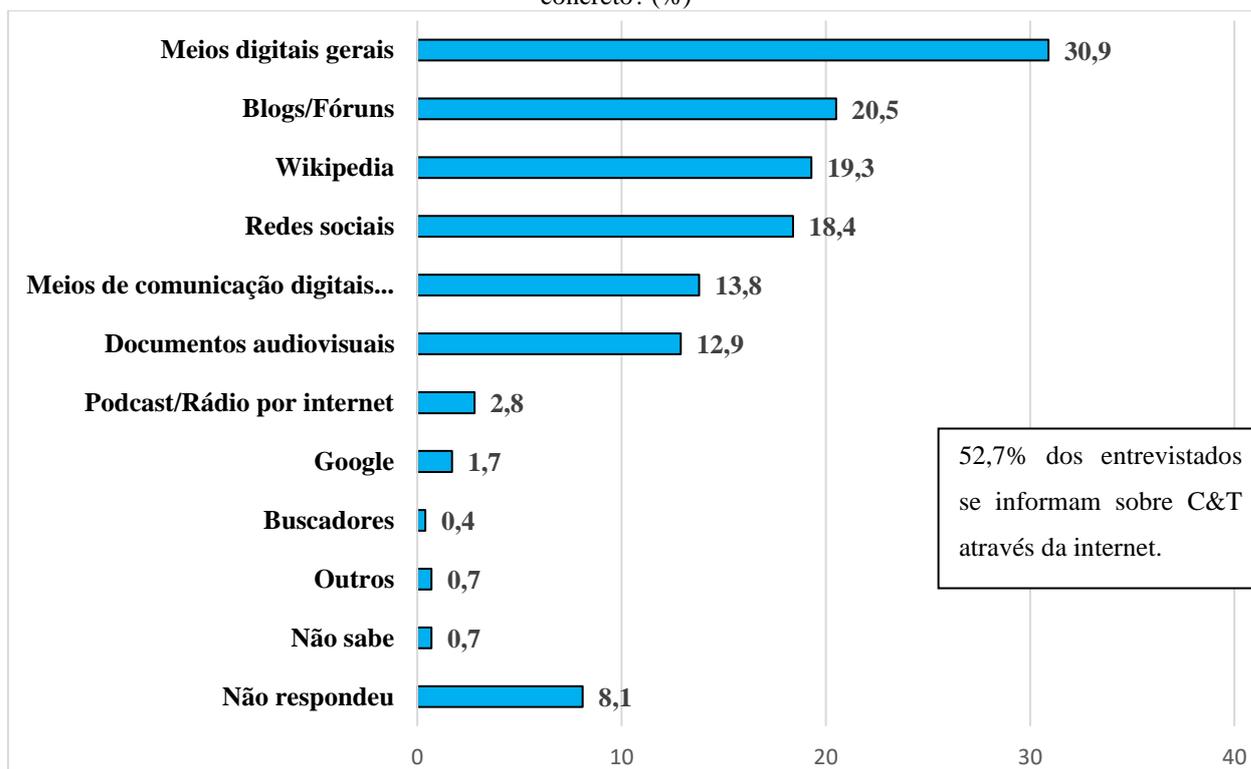


Fonte: adaptado de FECYT, 2008.

A quinta edição da pesquisa foi realizada em 2010, com um total de 7.744 entrevistas, distribuídas por todas as *Comunidades Autônomas*. Nesta pesquisa, 13,1% dos espanhóis manifestaram interesse em C&T. No entanto, esse interesse é muito inferior do que o manifestado por trabalho e emprego (31,9%), esporte (30,9%), medicina e saúde (28,0%), cinema e programas de televisão (22,3%), e alimentação e consumo (20,5%). Esse resultado, quando analisado por sexo, revela que o interesse declarado espontaneamente por Ciência e Tecnologia é maior entre os homens (18%) do que entre as mulheres (8,6%). Dentre aqueles que não possuem nenhum ou pouco interesse em C&T, prevalecem argumentos de que se trata de temas que não despertam interesse (31%) ou que são de difícil compreensão (28,7%). Contudo, de acordo com a pesquisa, os espanhóis afirmam que as informações que recebem sobre C&T são insuficientes (FECYT, 2010).

Os meios de comunicação mais utilizados pela população, televisão (77,5%) e internet (50,4%), são também os mais utilizados para obter informações sobre Ciência e Tecnologia, respectivamente, 76,9% e 52,7%. Pela primeira vez nas enquetes nacionais, os respondentes que afirmam utilizar a internet como meio de informação (52,7%) foram questionados sobre os sites utilizados (Gráfico 23). Os resultados apontaram mídias digitais em geral (30,9%), fóruns/blogs (20,5%), Wikipedia (19,3%), redes sociais (18,4%), mídias digitais especializadas em Ciência e Tecnologia (13,8%) e documentos audiovisuais (12,9%). Inclusive, a internet aparece como o único meio de comunicação em que a atenção prestada à informação científica é considerada suficiente (66,8%) (FECYT, 2010).

Gráfico 23 – Se você se informa sobre C&T através da internet, diga-me por favor através de qual meio concreto? (%)



Fonte: adaptado FECYT, 2010.

Em 2010, de acordo com a Tabela 6, os cidadãos consideraram que o seu nível de educação científica é normal (47%). Contudo, persiste um alto percentual de espanhóis (40,5%) que a consideram baixa ou muito baixa, o que demonstra uma percepção de “déficit” na educação científico-tecnológica, principalmente entre as mulheres (FECYT, 2010).

Tabela 6 - Você diria que o nível de educação científica e tecnológica que recebeu é?

	Pesquisa de 2008	Pesquisa de 2010
Muito alta	1,5	2,2
Alta	6,5	8,5
Normal	45,4	47,0
Baixa	32,0	26,3
Muito baixa	13,8	14,2

Fonte: adaptado de FECYT, 2008 e FECYT, 2010.

Nessa pesquisa, a maioria dos entrevistados (56,4%) considera que os benefícios da ciência e da tecnologia são maiores do que os malefícios. Por outro lado, 23,3% acreditam que há um equilíbrio entre os aspectos positivos e negativos da ciência e da tecnologia. A pesquisa revela ainda uma postura um pouco mais crítica entre aqueles que expressam mais interesse por C&T (FECYT, 2010).

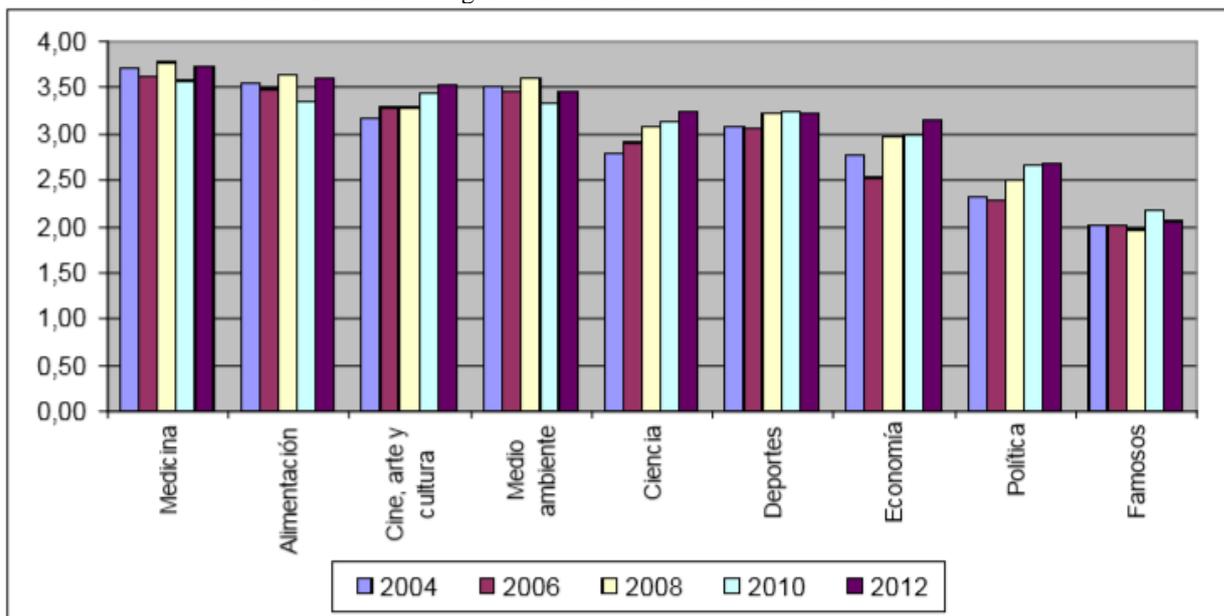
Assim como nas investigações realizadas nos anos anteriores, os dois grupos profissionais mais valorizados pelos espanhóis são os médicos e os cientistas, enquanto os menos reconhecidos são os religiosos e os políticos. De forma semelhante às pesquisas

anteriores, segundo os respondentes, os motivos que levam uma pessoa a escolher a carreira de cientista estão mais relacionados à satisfação pessoal do que ao prestígio social ou benefícios econômicos. Para mais da metade dos respondentes (53%), a profissão de pesquisador é muito atrativa para os jovens (FECYT, 2010).

A população espanhola manifesta apoio ao aumento dos gastos públicos em Ciência e Tecnologia, de forma que, mais de 70% dos cidadãos são a favor de manter ou mesmo aumentar o investimento em pesquisas em Ciência e Tecnologia em um contexto de cortes nos gastos públicos. A maioria dos espanhóis considera que tanto o governo central (46,9%), quanto os das *Comunidades Autónomas* (50,1%) e governos locais (56,9%) dedicam poucos recursos à pesquisa científica e tecnológica, e 62,3% da população acredita que a Espanha está atrás da média da União Europeia no desenvolvimento científico e tecnológico. Ademais, as instituições que inspiram mais confiança nos cidadãos para questões de Ciência e Tecnologia são hospitais e universidades (FECYT, 2010)

Dois anos depois, em 2012, mantendo o público-alvo e a metodologia, foi realizada a sexta pesquisa nacional, que contou com a participação de 7.784 espanhóis. Nessa edição 16% dos respondentes manifestaram interesse em Ciência e Tecnologia, porém, os espanhóis se consideraram pouco informados sobre o tema. Como pode ser visto no Gráfico 24, o interesse por Ciência tem aumentado progressivamente nas diferentes edições. Contudo, dentre aqueles que não possuem interesse em C&T, continua a prevalecer como justificativa a dificuldade de compreensão (24,9%) e, especialmente, o argumento de que são temas que não despertam interesse (29,7%). Os espanhóis, representados por 41,9% dos entrevistados, acreditam que, de forma geral, possuem baixo nível de educação técnico-científica (FECYT, 2012).

Gráfico 24 - Interesse geral em diferentes temas em uma escala de 1 a 5.



Fonte: FECYT, 2012.

O meio de comunicação preferido dos espanhóis para obter informações permanece sendo a televisão (74,1%), contudo, o percentual sofreu considerável queda em relação às pesquisas anteriores. A internet, que vem apresentando expressivo crescimento, foi o segundo meio de informação mais utilizado (59,2% contra 32,4% em 2008). Para acessar informações sobre C&T, televisão e internet também são os principais meio de comunicação indicados pelos respondentes, correspondendo a 77% e 60,9% das respostas, respectivamente. Inclusive, 65,4% dos respondentes acreditam que a internet transmite informações suficientes sobre C&T (FECYT, 2012).

No mesmo sentido das pesquisas anteriores, a edição de 2012 revela que a avaliação global dos espanhóis sobre a ciência e a tecnologia é positivo. A maioria da população (53%) considera que os benefícios da ciência e da tecnologia são maiores do que seus prejuízos; apenas 7,4% que acreditam que os prejuízos superam os benefícios (FECYT, 2012).

Da mesma forma, o reconhecimento social de médicos e cientistas são os maiores apontados pelos entrevistados dentre as demais atividades profissionais, resultado que tende a ser maior entre pessoas com formação universitária, especialmente quanto ao reconhecimento dos cientistas. Por outro lado, pela primeira vez neste estudo, mais de 50% da população acredita que a profissão de cientista tem baixo reconhecimento social, além de remuneração insuficiente (FECYT, 2012).

Sobre investimento em Ciência e Tecnologia, o estudo demonstra que tem crescido o número de espanhóis que os consideram insuficientes. Ademais, 62,9% dos respondentes avaliam que a Espanha está atrasada no desenvolvimento técnico-científico quando comparada

aos demais países da União Europeia, resultado semelhante ao das pesquisas anteriores (Tabela 7). Ao serem questionados sobre áreas prioritárias para investimento, 81,7% dos respondentes acreditam que devem ser em medicina e saúde, 28,4% em fontes energéticas e 25% em meio ambiente (FECYT, 2012).

Tabela 7 - Qual é a sua opinião sobre a posição da Espanha em relação à média dos 27 países da União Europeia no que diz respeito à investigação científica e tecnológica? (%). *Não informado.

	Pesquisa de 2004	Pesquisa de 2008	Pesquisa de 2010	Pesquisa de 2012
Espanha está mais avançada	6,3	11,1	8,5	8,7
Espanha está no mesmo nível	27,4	33,1	21,1	19,1
Espanha está mais atrasada	55,1	46,2	62,3	62,9
Não sabe	11,0	*	7,4	6,1
Não respondeu	0,2	*	0,9	3,2

Fonte: adaptado de FECYT, 2004, FECYT, 2008, FECYT, 2010 e FECYT, 2012.

Em que pese 70,4% dos espanhóis concordarem que seja melhor deixar para os especialistas as decisões sobre Ciência e Tecnologia, 66,6% dos respondentes entendem que enquanto as consequências de uma nova tecnologia são desconhecidas, deve-se agir com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente. Quanto à participação direta dos cidadãos em C&T, dois em cada quatro espanhóis são a favor de desempenhar um papel mais importante na tomada de decisões sobre questões relacionadas a esses temas (FECYT, 2012).

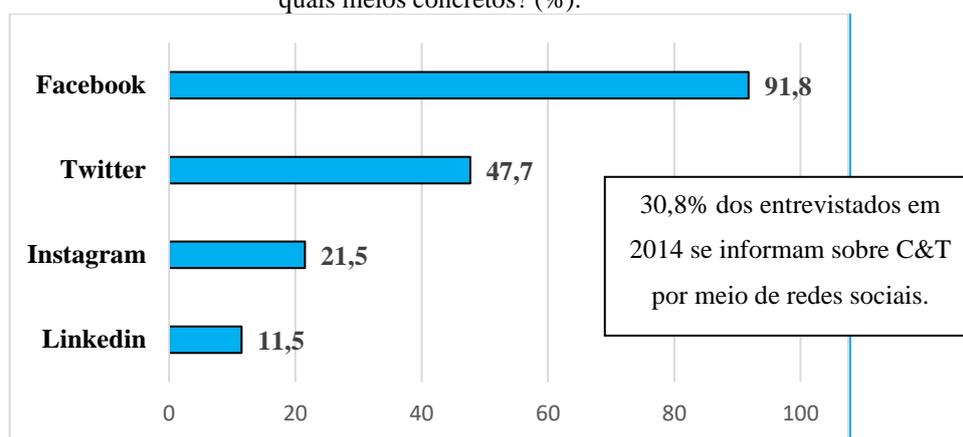
A sétima pesquisa nacional espanhola foi realizada em 2014, contando com 6.355 entrevistados. Segundo essa pesquisa, a imagem que os cidadãos têm da ciência e da tecnologia é ainda mais favorável do que há alguns anos. A ideia de que a ciência e a tecnologia podem trazer mais benefícios do que prejuízos está crescendo e ela é maior à medida que aumenta o nível de escolaridade dos entrevistados. Os respondentes observam contribuições especialmente para a saúde; desenvolvimento econômico; e bem-estar, pessoal e social (FECYT, 2014).

O nível de interesse da população em C&T, parece tender à estabilidade, estando interessados 15% dos entrevistados e 24,3% não interessados, resultado este que não difere muito das pesquisas anteriores. Os argumentos destes últimos são que o assunto não desperta interesse (39,4%) e que não entendem (35,9%).

Já o nível de informação sobre temas científicos permanece apresentando “déficit”, os temas sobre os quais os cidadãos se sentem mais informados são alimentação e consumo, cinema, arte e cultura, esporte, medicina e saúde. Importa ressaltar que, um quarto dos cidadãos considera a acupuntura e a homeopatia como disciplinas científicas e a pesquisa revela que essa percepção está aumentando (FECYT, 2014).

Respectivamente, televisão (72,1%) e internet (56,7%) são apontados como os principais meios de obtenção de informações sobre Ciência e Tecnologia. Entre as redes sociais, utilizadas como canais de informação em C&T, destacam-se o Facebook (91,8%) e o Twitter (47,7%) (FECYT, 2014), como destacado no Gráfico 25.

Gráfico 25 – Você disse que se informa sobre C&T por meio das redes sociais. Diga-me, por favor, através de quais meios concretos? (%).



Fonte: adaptado de FECYT, 2014.

Quanto à profissão de pesquisador, a população considera que é cada vez mais difícil ser cientista na Espanha, em razão da baixa remuneração e falta de reconhecimento social. Desse modo, a maior motivação para exercer tal profissão decorre mais de motivos pessoais do que de qualquer tipo de incentivos. A ciência e a tecnologia são apontadas como áreas prioritárias de investimento, ficando atrás apenas de saúde, educação, segurança social e proteção ao desemprego. Inclusive, aumentou a percepção de que os governos deveriam investir mais em pesquisa em Ciência e Tecnologia, sendo essa a opinião majoritária, uma vez que três quartos da população⁶⁴ consideram que os investimentos deveriam aumentar, mesmo em um contexto de corte de gastos públicos (FECYT, 2014).

De acordo com a pesquisa de 2014, ainda se considera que as decisões sobre Ciência e Tecnologia devem ser deixadas para especialistas, apenas devendo existir mecanismos de controle sobre o uso de novas tecnologias quando não estão suficientemente verificados os riscos aos cidadãos e ao meio ambiente (FECYT, 2014).

No ano de 2016, na oitava edição da pesquisa, foram realizadas 6.357 entrevistas. Entre os temas apresentados, o interesse por Ciência e Tecnologia aparece na oitava posição, contando com 16% dos respondentes. Dentre aqueles que não possuem interesse em C&T, 35,2% e 33,1% afirmam, respectivamente, que o tema não desperta interesse e que não o

⁶⁴ A pesquisa nacional FECYT possui uma amostra de respondentes proporcional à população espanhola.

entendem. Assim como nas pesquisas anteriores, medicina e saúde ocupam o topo da lista, sendo indicadas por 35,9% dos entrevistados. No entanto, segundo os pesquisadores que analisaram os resultados da investigação, novamente os espanhóis consideraram-se “pouco informados” em C&T (2,79), assim como em economia e negócios (2,64), temas sobre celebridades (2,30) e fenômenos paranormais e o ocultismo (1,7) (FECYT, 2016).

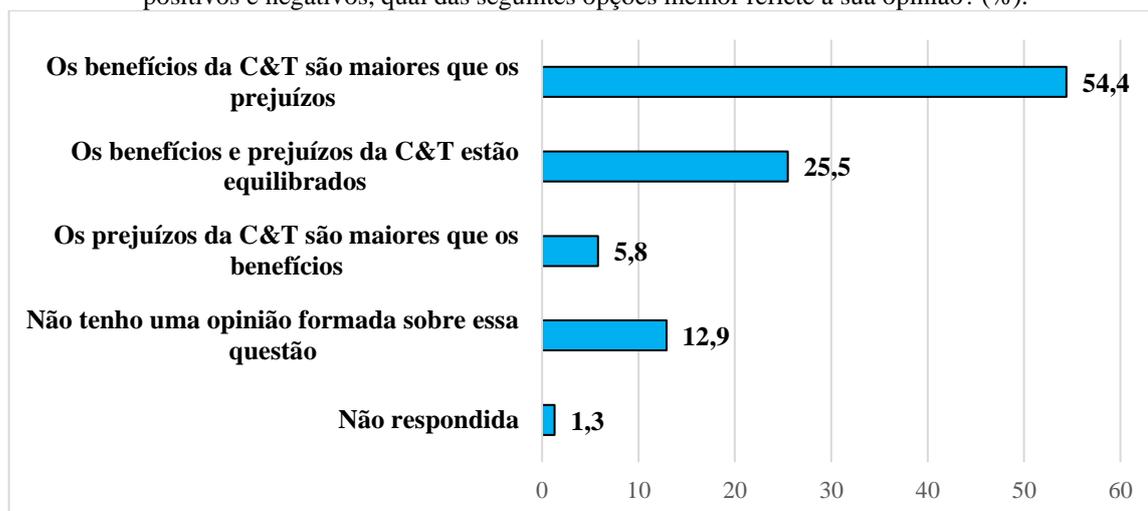
Nessa edição, as profissões de médicos, cientistas e professores são consideradas as mais valorizadas pelos respondentes. Contudo, mais da metade dos espanhóis considera a profissão de cientista mal remunerada (50,6%) e com pouco reconhecimento social (56,2%), ainda que atrativa para os jovens (54%) (FECYT, 2016).

Quanto aos investimentos do governo, 52,8% dos entrevistados afirmam que a administração pública destina poucos recursos para Ciência e Tecnologia, enquanto 7,9% dos respondentes entendem que o governo investe muitos recursos para a área. Segundo a pesquisa, os espanhóis consideram a saúde (85,0%), educação (73,0%) e a seguridade social (53,7%) como as áreas prioritárias para investimento, ciência e a tecnologia aparecem na sexta posição (19,2%) (FECYT, 2016).

Televisão (71,2%) e internet (57,8%) permanecem como os principais meios de obtenção de informações sobre C&T. Entre aqueles que utilizam a internet para essa finalidade, vídeos (36,0%) e redes sociais (43,6%), especialmente o Facebook (40,9%), são os meios de busca de informações mais utilizados pelos internautas (19,2%) (FECYT, 2016).

A pesquisa de 2016 apresenta um resultado positivo quanto a valoração da ciência e da tecnologia, uma vez que 54,4% dos respondentes consideram que os benefícios da C&T são maiores que os prejuízos, apenas 5,8% afirmam o contrário, que os prejuízos superam os benefícios (Gráfico 26). Tal resultado demonstra que a população apoia o desenvolvimento científico e tecnológico, percebendo suas vantagens para a sociedade (19,2%). Ainda segundo a pesquisa de 2016, hospitais e universidade são as instituições que mais gozam da confiança da população ao tratarem sobre temas de C&T. Por outro lado, a igreja e os partidos políticos são aqueles que inspiram o menor nível de confiança.

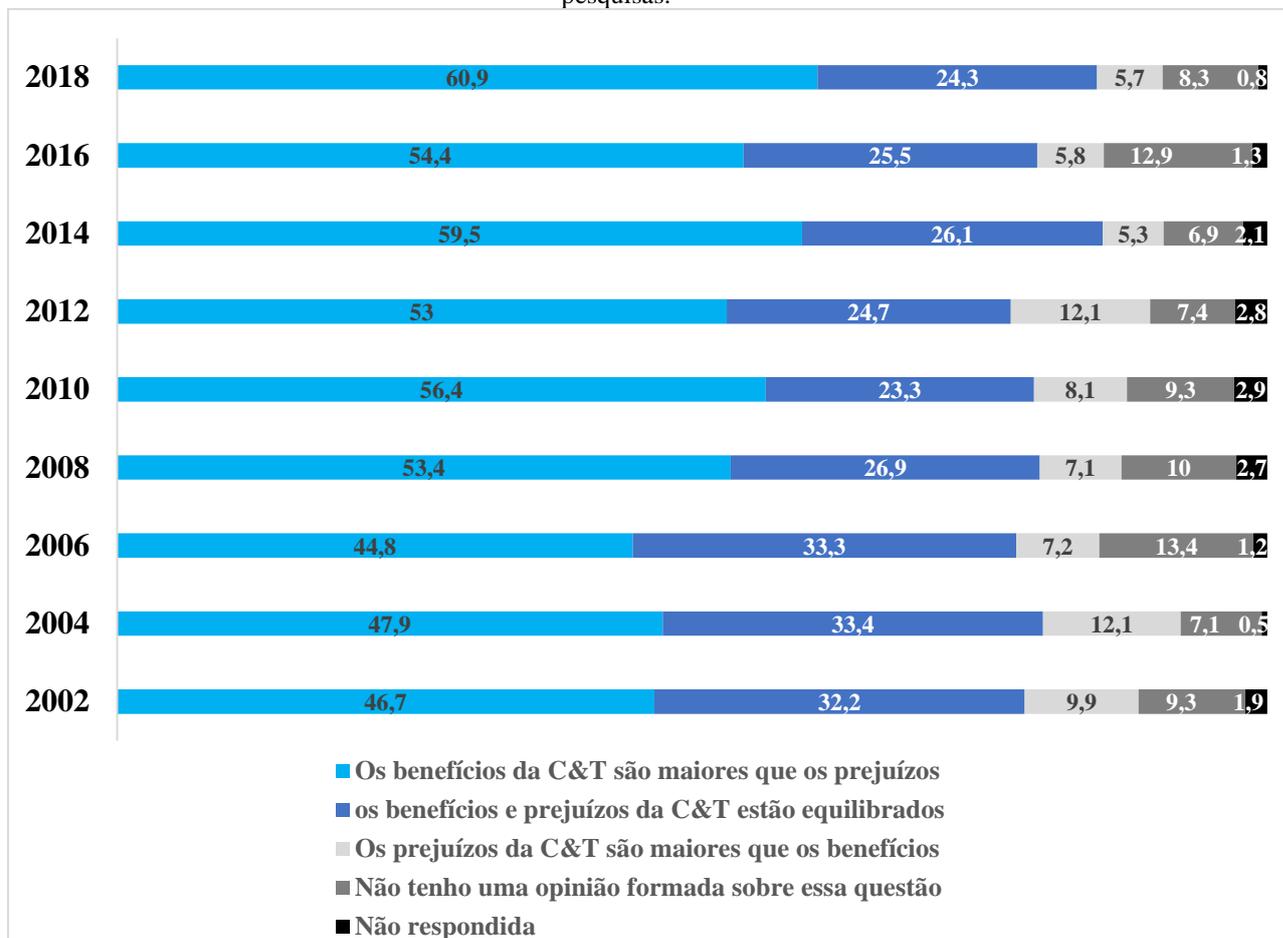
Gráfico 26 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%).



Fonte: adaptado de FECYT, 2016.

Em 2018 foi realizada a nona edição da investigação nacional sobre percepção pública da Ciência e Tecnologia, contando com um total de 5.200 entrevistados. Conforme os resultados, a imagem que os cidadãos possuem da C&T continua positiva, tendo, inclusive, melhorado em relação às pesquisas anteriores. Os resultados demonstram que 60,9 % dos respondentes consideram que os benefícios da C&T superam os prejuízos (Gráfico 27). Conforme a pesquisa, essa imagem positiva está associada com a possibilidade da C&T lidar com doenças e epidemias; melhorar a qualidade de vida; conferir segurança e proteção à vida humana; e gerar novos empregos (FECYT, 2018).

Gráfico 27 – Se você tiver que fazer um balanço da Ciência e da Tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%). Evolução ao longo das pesquisas.



Fonte: adaptado de FECYT, 2020.

De acordo com os resultados, 61% dos entrevistados consideram que a ciência e a tecnologia servem, sobretudo, para resolver os problemas da sociedade. Contudo, de forma crítica, 63,9% percebem que a C&T os resolvem, mas também são responsáveis por criar problemas na sociedade. Nesse sentido, um quarto da população (26%) acredita que a ciência e a tecnologia são fontes de problemas para a sociedade (FECYT, 2018).

O interesse da população por C&T manteve-se semelhante ao resultado obtido na pesquisa de 2016 (16%), sendo manifestado agora por 16,3% dos entrevistados. Da mesma forma, o percentual de cidadãos não interessados em Ciência e Tecnologia permanece estável, sendo 29,9%, em 2018, ante 29,6%, em 2016. Porém, as pessoas continuam percebendo que possuem um “déficit” de educação científica e tecnológica, ainda que essa percepção tenha diminuído ligeiramente, segundo a pesquisa (FECYT, 2018).

Em 2018, a televisão mantém-se como o meio de comunicação mais utilizado pelos espanhóis para adquirir informações sobre C&T (75,7%). Contudo, a internet é o meio de informação mais utilizado entre os entrevistados que possuem de 15 a 34 anos de idade, assim

como para as pessoas com formação universitária. Já os meios de informação sobre C&T menos utilizados são livros (17,7%), revistas semanais de informação geral (11,6%), e revistas de divulgação científica ou técnica (11,4%) (FECYT, 2018).

Conforme a pesquisa, a valorização positiva da ciência e da tecnologia estende-se aos cientistas, profissionais mais valorizados junto com os médicos. Segundo os resultados, os médicos (90,7%), os físicos (86,7%), os fisioterapeutas (54,6%), e os psicólogos (50,6%) possuem profissões consideradas científicas pelos respondentes. No entanto, de acordo com a pesquisa, pseudociências, como homeopatia (23,3%) e acupuntura (21,6%), são consideradas áreas científicas por uma em cada cinco pessoas entrevistadas. Referente à ciência enquanto profissão, a população continua acreditando que é uma carreira atrativa para os jovens, ainda que pouco remunerada e com baixo reconhecimento social (FECYT, 2018).

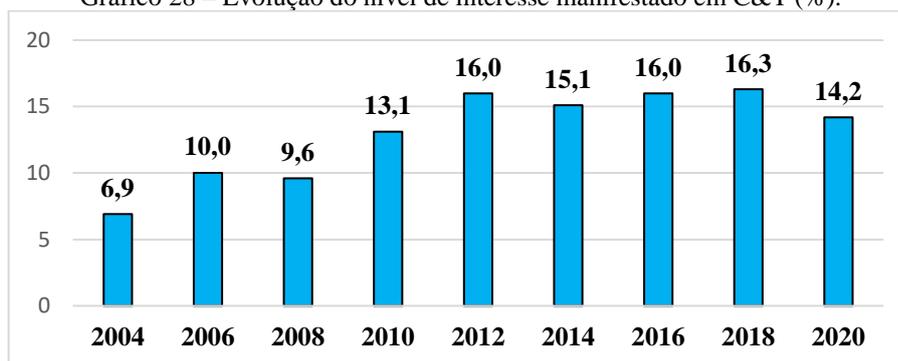
Os entrevistados, ao serem questionados sobre os setores que consideram prioritários para investimento público, priorizam saúde (78,0%) e educação (65,3%), em um primeiro nível; segurança social (54,0%), proteção ao desemprego (41,9%) e habitação (31,4%), em segundo nível; e, em terceiro nível, C&T (21,8%), juntamente com proteção ambiental (20,1%), segurança cidadã (19,0%), justiça (18,2%) e cultura (17,2%) (FECYT, 2018).

Quanto aos mecanismos de controle do conhecimento científico, 85% dos entrevistados consideram que as decisões sobre assuntos de interesse geral relacionados com a Ciência e Tecnologia devem ser deixadas para os especialistas, e, para 53,5% dos entrevistados, os cientistas não permitem que os financiadores influenciem os resultados de seu trabalho (FECYT, 2018).

Em 2020, quinze anos após a primeira pesquisa de percepção pública da ciência desenvolvida na Espanha, foi realizada a décima edição. Ela entrevistou 7.953 pessoas residentes no país há 5 anos ou mais e com idades superiores a 15 anos, com distribuição das entrevistas proporcional à população de cada uma das 17 *Comunidades Autónomas* que compõem a Espanha.

Nessa edição, os resultados indicaram que os espanhóis percebem que os benefícios da ciência e da tecnologia superam os potenciais riscos para a sociedade. No entanto, apenas 14,2% dos entrevistados afirmaram possuir interesse em temas de C&T, percentual esse que apresentou queda em relação à pesquisa anterior, realizada em 2018 (FECYT, 2020; 2018) (Gráfico 28).

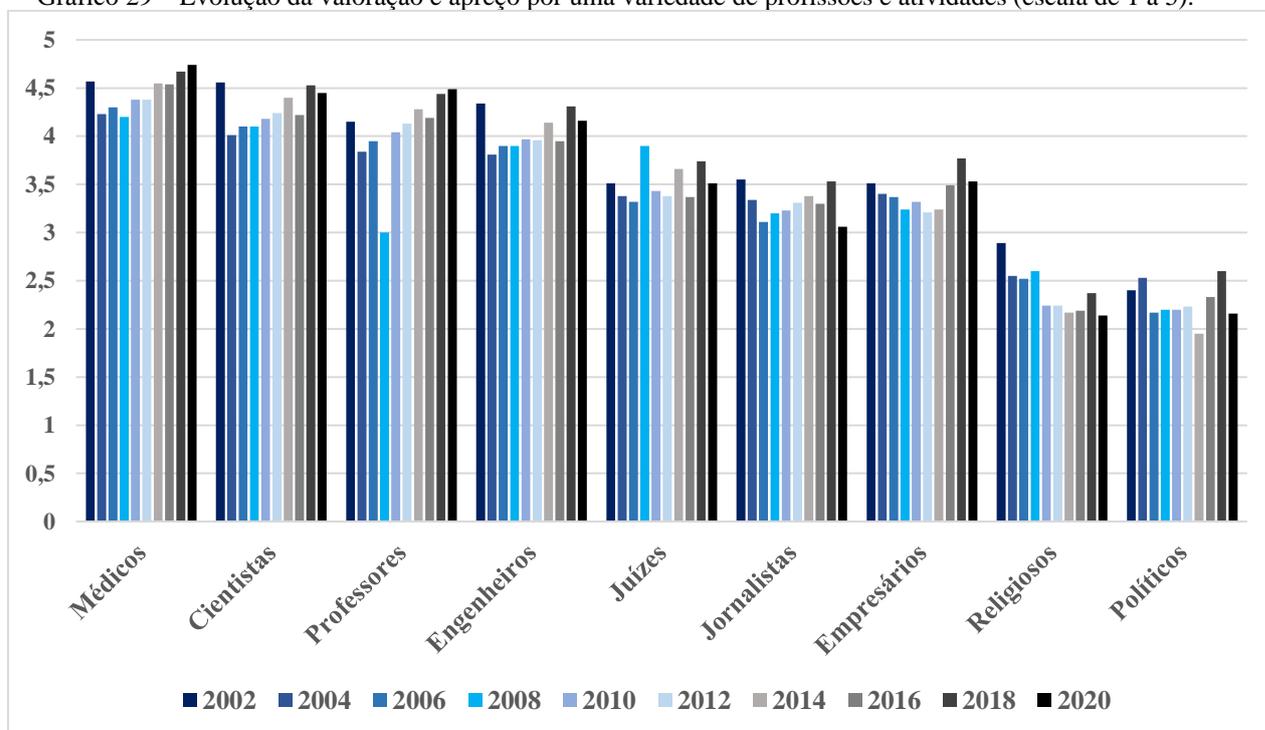
Gráfico 28 – Evolução do nível de interesse manifestado em C&T (%).



Fonte: elaboração própria, baseado em FECYT, 2004; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018 e 2020.

Outro resultado aponta que as profissões mais valorizadas pelos espanhóis são, respectivamente: médicos, professores e cientistas (Gráfico 29). Nota-se que, dentre todas as pesquisas realizadas, pela primeira vez, os professores possuem uma valorização ligeiramente maior que os cientistas (Gráfico 29). Contudo, ainda que valorizada pelos respondentes, a população espanhola percebe que a carreira científica possui escasso reconhecimento social e baixa remuneração. Além disso, os resultados apontam que os espanhóis possuem a percepção de que o conhecimento científico é tão especializado que torna sua compreensão difícil para leigos (FECYT, 2020).

Gráfico 29 – Evolução da valoração e apreço por uma variedade de profissões e atividades (escala de 1 a 5).



Fonte: elaboração própria, baseado em FECYT, 2004; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018 e 2020.

Observa-se que a pesquisa desenvolvida em 2020, especificamente entre 14 de julho até 19 de outubro de 2020, possui um contexto histórico totalmente atípico frente às

anteriormente realizadas, uma vez que o mundo estava vivenciando uma pandemia de Covid-19⁶⁵, para qual, até o momento de finalização da coleta de dados não se tinha vacina eficaz.

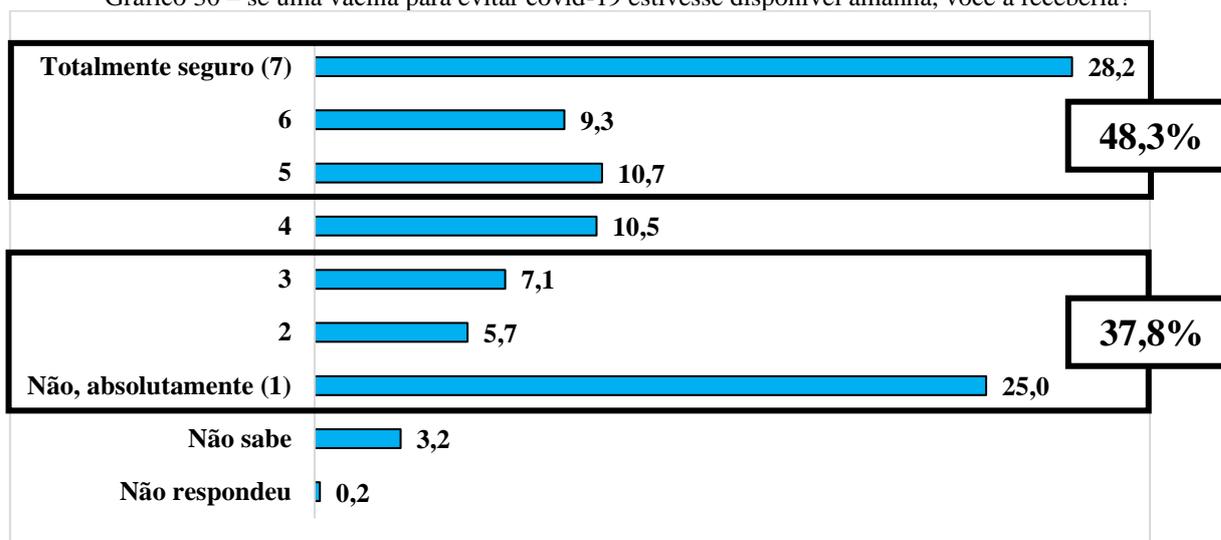
Nesse sentido, a investigação incorporou diversas questões sobre vacinação. Segundo a pesquisa, 80% dos respondentes entendem que as vacinas são necessárias para proteger a saúde das pessoas e 68,9% acreditam que as vacinas são seguras. Por outro lado, 22,9% dos respondentes afirmam que, se vacinada, uma criança pode ter efeitos colaterais graves e 24,8% pensam que as crianças tomam muitas vacinas.

Diante da apresentação de um futuro cenário em que exista vacina contra o coronavírus – considerando que a coleta de dados da pesquisa de 2020 foi realizada nos momentos mais difíceis da pandemia e sem uma vacina ainda em desenvolvimento - os respondentes dividem-se quanto a vacinação obrigatória, com 51% dos respondentes concordando com a obrigatoriedade. Uma postura cautelosa também é identificada, segundo os resultados, na medida em que 80,6% dos respondentes afirmam ser necessário receber todas as informações sobre a vacina contra o coronavírus antes de se vacinarem. Outro resultado consiste no fato de que 20% dos entrevistados afirmaram que sua saúde está muito boa e que, portanto, não precisam de vacina para prevenir o coronavírus.

Para a seguinte pergunta: “se uma vacina para evitar covid-19 estivesse disponível amanhã, você a receberia?”, 48,3% dos respondentes afirmaram que sim, que estariam seguros para tomar a vacina, 37,8% responderam que não tomariam a vacina (Gráfico 30).

⁶⁵ Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (2023), o novo coronavírus (nCoV) representa uma cepa recentemente identificada de coronavírus em seres humanos, denominada como 2019-nCoV ou COVID-19. Sua detecção ocorreu após a notificação de um surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Em 11 de março de 2020, o diretor-geral da Organização Mundial de Saúde (OMS), Tedros Adhanom, declarou que a OMS elevou o status da contaminação para o nível de pandemia. A mudança de classificação, segundo a agência da ONU, não foi motivada pela gravidade da doença, mas sim pela rápida disseminação geográfica. A ONU anunciou o fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional em 05 de maio de 2023.

Gráfico 30 – se uma vacina para evitar covid-19 estivesse disponível amanhã, você a receberia?



Fonte: adaptado de FECYT, 2020.

Dentre as pessoas que não estavam convencidas de tomar a vacina contra o coronavírus, caso fosse disponibilizada naquele momento, 55,9% afirmaram que não o fariam por receio da vacina representar riscos para a saúde e 40,6% alegaram que tomariam a segunda ou terceira vacina disponível, mas não a primeira. Sobre o meio de obtenção de informação sobre a pandemia, a televisão se destaca como principal canal de informação, sendo utilizada por 64,6% dos entrevistados. Ainda que com uma considerável diferença, o segundo meio mais utilizado para informar-se sobre a pandemia é a internet, sendo utilizada por 25,4% dos entrevistados.

Diferentemente das pesquisas anteriores, a realizada em 2020 não teve os resultados acompanhados por um conjunto de análises, sendo apresentados tão somente Gráficos e Tabelas, ficando a cargo do leitor as principais interpretações. Observa-se que a pesquisa de 2018 já indicava para essa redução de análises no corpo de apresentação dos resultados, haja vista que, nessa edição, encontram-se apenas os dados seguidos de um apanhado de considerações finais.

Por outro lado, nas pesquisas realizadas entre 2002 e 2016, são apresentados, juntamente com os resultados, diversos capítulos de análises, escritos por diferentes colaboradores. Diante disso, nota-se que há certa divergência interpretativa, a depender de quem realizou a análise dos dados. Por conta disso, em determinados momentos da leitura das pesquisas é possível notar que um autor tenha considerado um certo resultado como “positivo”, por exemplo, e, em outra situação, outro autor tenha considerado um resultado semelhante como “moderadamente positivo”.

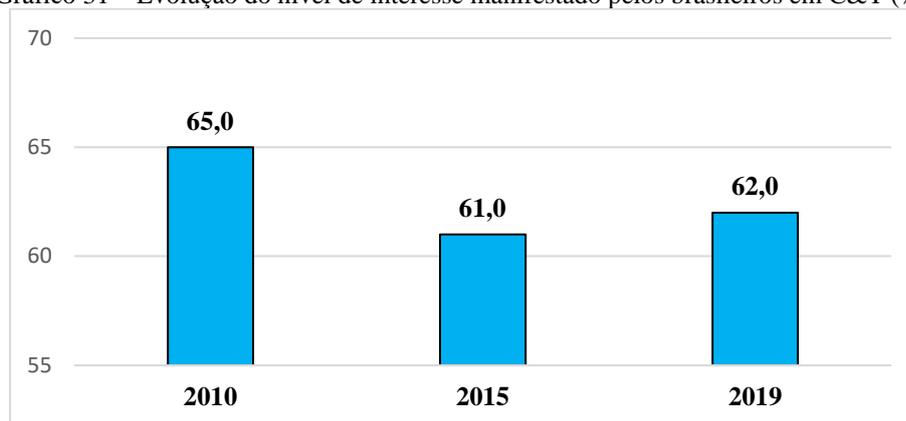
Na nossa leitura, em geral, entendemos que os resultados sinalizam para uma tendência positiva, uma vez que todas as pesquisas apontam para uma percepção de que Ciência e Tecnologia trazem mais benefícios do que prejuízos para a sociedade e que a população apoia o incentivo financeiro do governo para essas questões. Quanto ao interesse por C&T, os dados revelam uma certa estabilidade a partir da pesquisa de 2012. A televisão tem se consolidado ao longo do tempo como o principal meio de obtenção de informações sobre C&T, não abordando, contudo, de forma suficiente tais temáticas, causando um “déficit” de informação. Curiosamente, os cientistas têm se mantido (até a pesquisa de 2018) como a segunda profissão mais reconhecida pelos espanhóis entrevistados, no entanto, os próprios respondentes afirmam que é uma carreira com pouco reconhecimento social, resultado que demonstra uma aparente contradição.

4.3 Pesquisas de Percepção Pública da Ciência e Tecnologia: um comparativo Brasil e Espanha

Até o momento, o Brasil conta com cinco pesquisas nacionais de percepção pública da ciência, realizadas em 1987, 2006, 2010, 2015 e 2019, sendo esta a última edição realizada no país. Por sua vez, a Espanha realizou em 2020 a décima edição da pesquisa nacional, sendo as edições anteriores datadas de 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018.

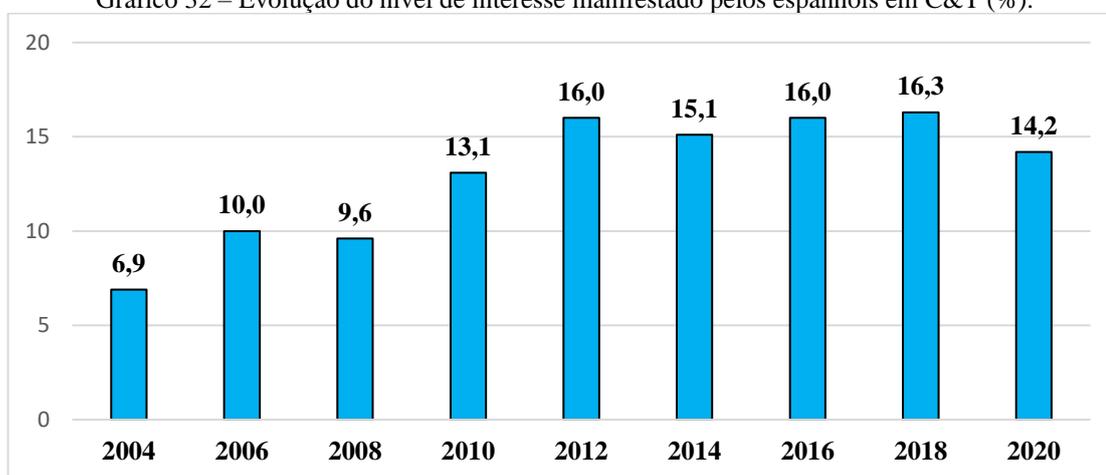
O interesse declarado pelos respondentes em C&T é substancialmente superior no Brasil. Conforme a pesquisa realizada em 2019, 62% dos entrevistados possui interesse em temas ligados à Ciência e Tecnologia (Gráfico 31), enquanto na Espanha, conforme a pesquisa de 2020, apenas 14,2% dos entrevistados manifestam interesse no tema (Gráfico 32). Ademais, a partir das pesquisas realizadas em 2010, observa-se certa estabilidade no percentual de interesse declarado nas respectivas séries históricas das pesquisas, tanto na Espanha (13,1% - 16,3%) quanto no Brasil (61% - 65%).

Gráfico 31 – Evolução do nível de interesse manifestado pelos brasileiros em C&T (%).



Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de CGEE, 2015 e 2019.

Gráfico 32 – Evolução do nível de interesse manifestado pelos espanhóis em C&T (%).



Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de FECYT, 2004; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018 e 2020.

A visão positiva que as sociedades brasileira e espanhola possuem sobre a ciência e a tecnologia se mantém nas respectivas edições das pesquisas nacionais (Gráficos 33 e 34). Nas investigações mais recentes, os resultados mostraram que 73% dos entrevistados brasileiros e 45,9% dos entrevistados espanhóis acham que C&T trazem só benefícios ou mais benefícios que malefícios para a sociedade. Isto é, os dados apontam que, apesar das profundas mudanças sociopolíticas dos últimos anos, os entrevistados mantêm uma visão otimista em relação à área, especialmente os brasileiros (CGEE, 2019; FECYT, 2020).

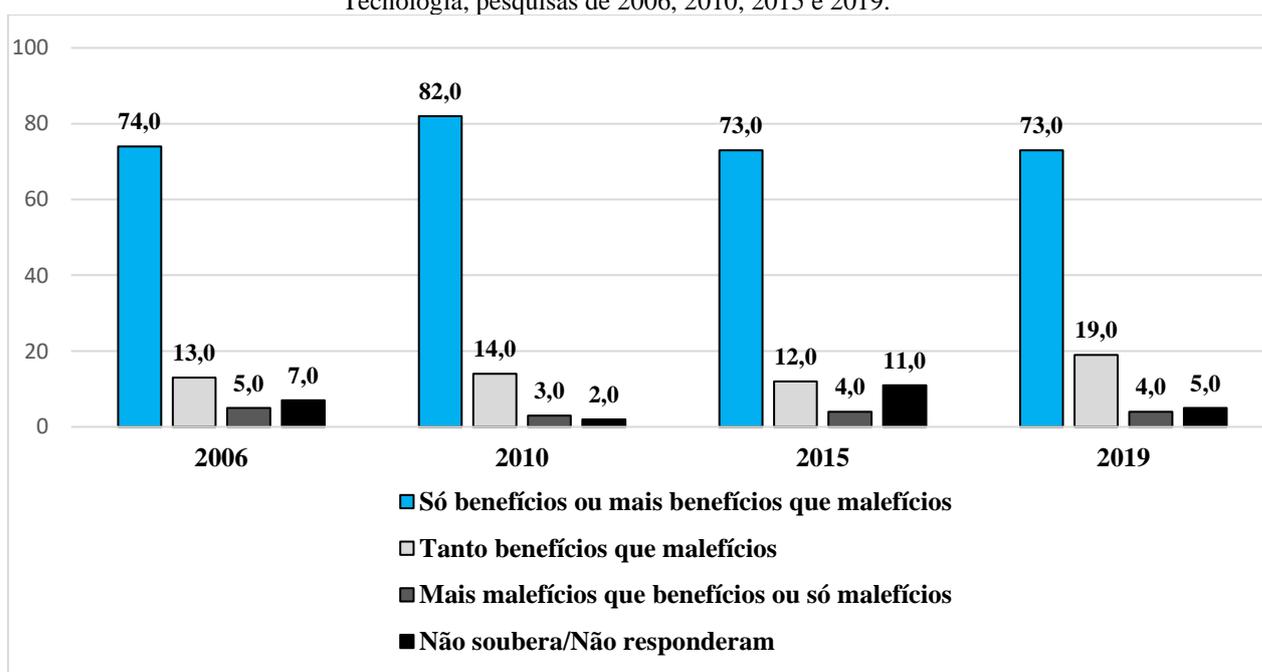
Por outro lado, na Espanha, a edição de 2020 revelou um aumento no percentual de respondentes que afirmam que a C&T trazem mais prejuízos que benefícios (5,7% em 2018 e 12,9 em 2020), inclusive esse aumento representa o maior percentual já auferido em todas as pesquisas nacionais realizadas. Ressalta-se que, a pesquisa realizada em 2020, deu-se em um cenário de pandemia, para a qual ainda não existia vacina eficaz. Diante do contexto, é possível

que tal resultado tenha sido influenciado pelo momento histórico atípico, mas, contraditoriamente, tão dependente do desenvolvimento científico e tecnológico.

Contudo, nota-se que, em todos os anos pesquisados, em ambos os países, a fração de entrevistados que declara que C&T trazem “mais malefícios que benefícios” ou “só malefícios” para humanidade é sempre baixa, enquanto aqueles que acreditam que ela traz “mais benefícios do que prejuízos” representam a grande maioria da população nos dois países. No entanto, o percentual de respondentes que considera que a C&T possui tanto benefícios quanto malefícios é substancialmente maior na Espanha. Conforme as pesquisas realizadas em cada país, em média, 28,02% dos respondentes espanhóis acreditam que os benefícios e os malefícios da ciência e a tecnologia estão equilibrados, sendo que no Brasil a média cai para 14,5%.

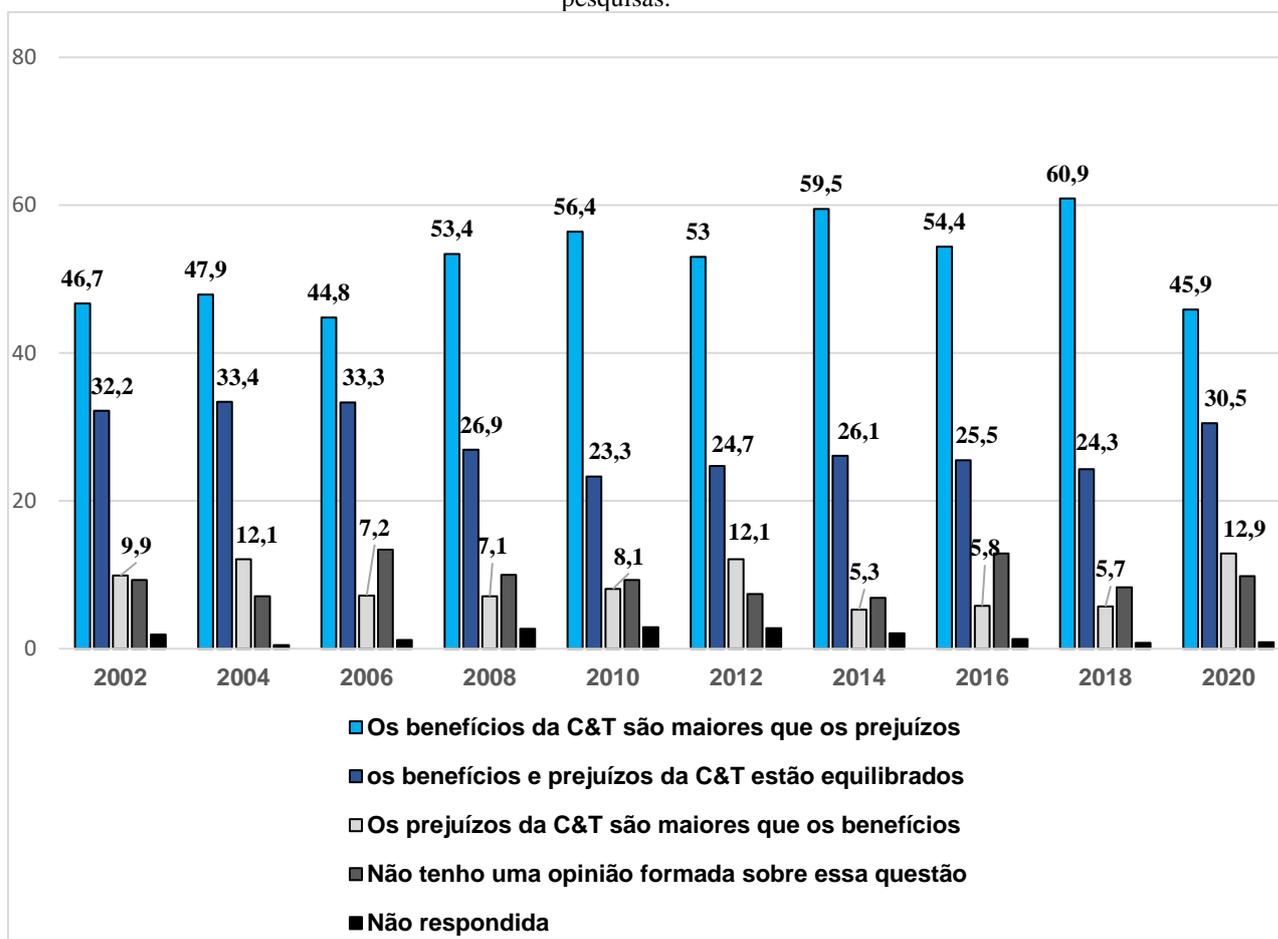
Segundo as pesquisas mais recentes, é possível observar, tanto no Brasil quanto na Espanha, um crescimento no percentual de respondentes que consideram que os benefícios e malefícios da C&T são equilibrados. No Brasil, o percentual passou de 12%, em 2015, para 19%, em 2019 (Gráfico 33), e na Espanha esse percentual passou de 24,3%, em 2018, para 30,5%, em 2020 (Gráfico 34). Portanto, ainda que sobressaia o reconhecimento dos benefícios da ciência e da tecnologia em ambos os países, há também um imaginário de ambivalência, especialmente na Espanha, possivelmente relacionado a “princípios de cautela”, sugeridos por Vogt e Polino (2003, p. 105) ao analisarem resultados similares.

Gráfico 33 – Percentual dos entrevistados segundo a opinião sobre benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia, pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019.



Fonte: adaptado de CGEE, 2019.

Gráfico 34 – Se você tiver que fazer um balanço da ciência e da tecnologia tendo em conta todos os aspectos positivos e negativos, qual das seguintes opções melhor reflete a sua opinião? (%). Evolução ao longo das pesquisas.

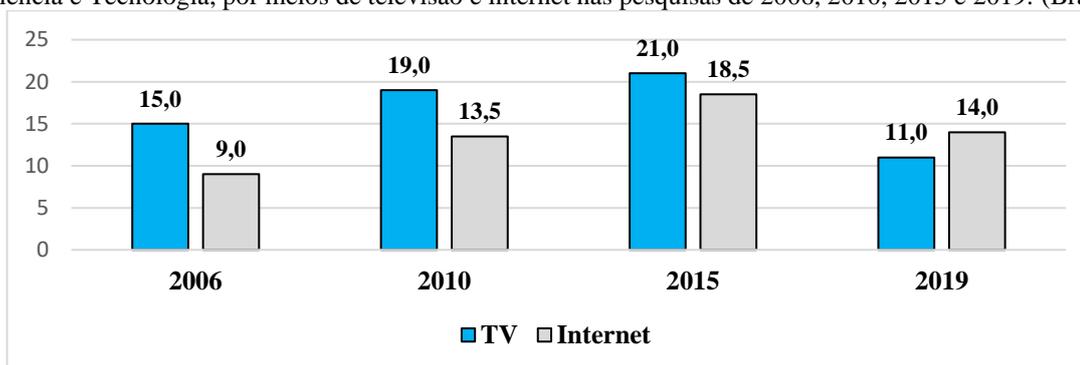


Fonte: elaboração própria, baseado em FECYT, 2002; 2004; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016, 2018 e 2020.

No Brasil e na Espanha, os principais meios para obtenção de informações sobre C&T são a televisão e a internet. Na Espanha, o percentual de respondentes que utilizam a TV para adquirir informação sobre o tema apresentou expressivo aumento em 2008 e, posteriormente, manteve-se estável. Já o consumo de informações sobre C&T por meio da internet alcançou considerável aumento no ano de 2010, mantendo certo equilíbrio desde então. Conforme o Gráfico 36, em todas as pesquisas realizadas na Espanha, a televisão consolidou-se como o principal meio de consumo de informação científica.

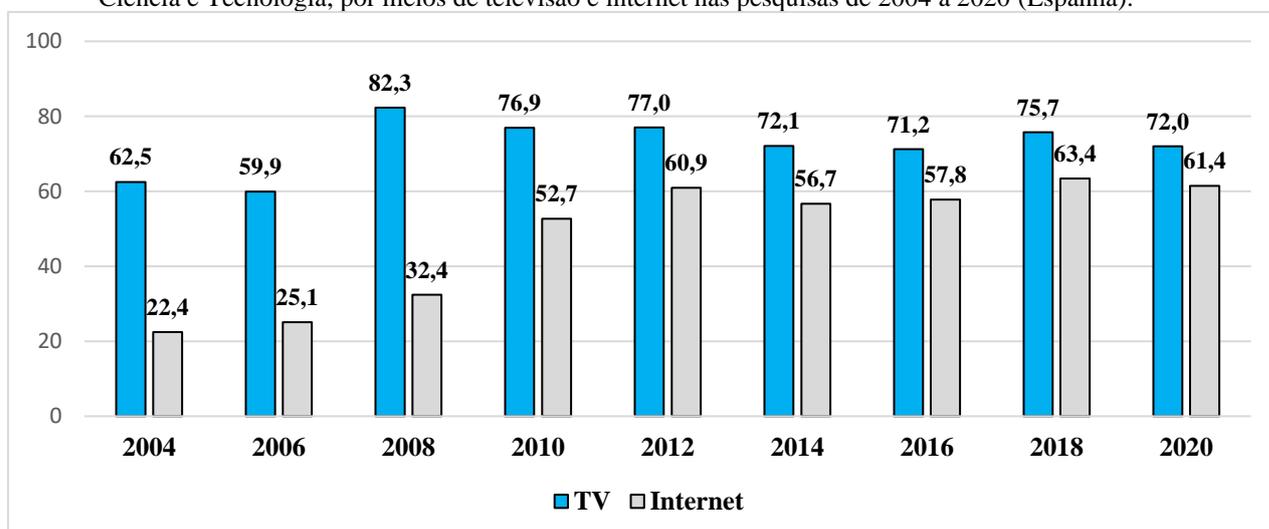
Por outro lado, no Brasil, a pesquisa de 2019 revelou que a televisão (11%) deixou de ser o meio mais utilizado para o consumo de informação sobre C&T, sendo ligeiramente ultrapassada pela internet (14%) (Gráfico 35). Contudo, segundo a última edição, o consumo de informação científica e tecnológica tem caído em todos os meios de comunicação, inclusive na TV e internet.

Gráfico 35 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2006, 2010, 2015 e 2019. (Brasil)



Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de CGEE, 2019.

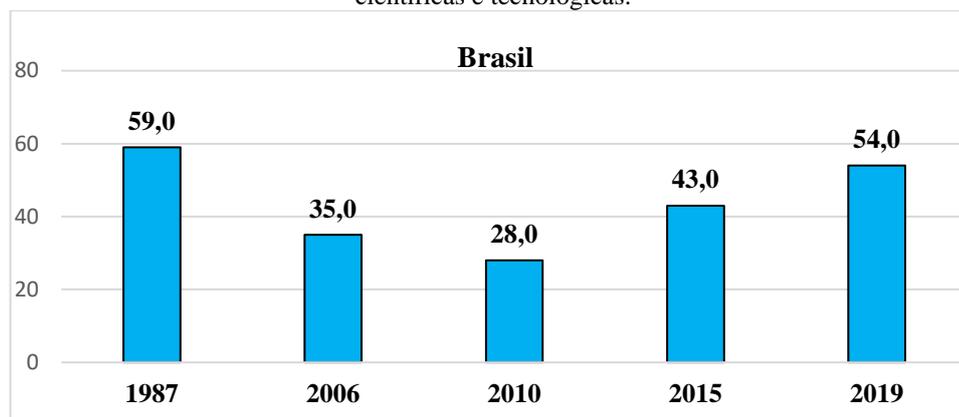
Gráfico 36 – Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de televisão e internet nas pesquisas de 2004 a 2020 (Espanha).



Fonte: elaboração própria, baseado nos dados de FECYT, 2004; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014, 2016; 2018 e 2020.

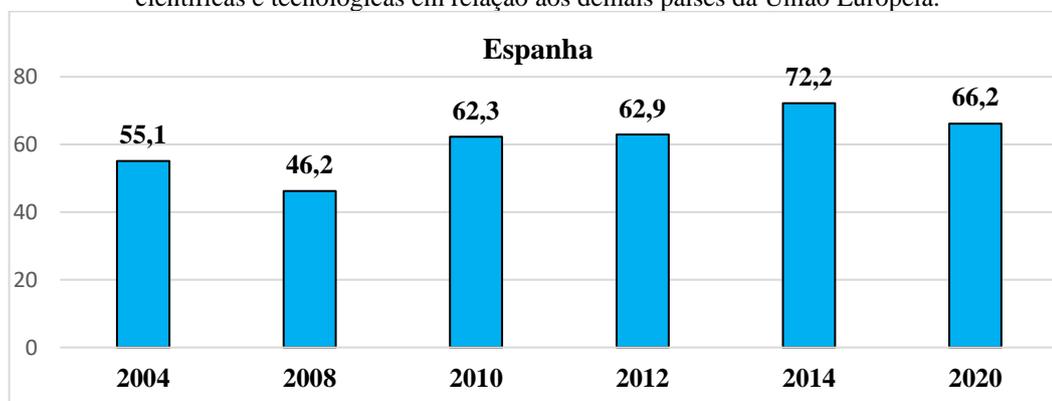
Nos dois países predomina uma imagem negativa do desenvolvimento científico-tecnológico nacional. No Brasil e na Espanha, mais da metade dos respectivos respondentes acreditam que o seu país está atrasado no desenvolvimento da C&T. No entanto, essa percepção é maior na Espanha, especialmente quando analisados os percentuais de respostas nas edições anteriores (Gráfico 38). No ano de 2010, o Brasil registrou o menor percentual de respondentes que consideravam as pesquisas em C&T nacionais como atrasadas (28%), o que demonstra o otimismo da população com as pesquisas nacionais entre os anos de 1987 e 2010. Contudo, essa percepção foi invertida nas três últimas pesquisas realizadas, verifica-se gradativo aumento no percentual dos respondentes que consideram as pesquisas nacionais como atrasadas, atingindo em 2020 54% dos entrevistados, situação que se aproxima do percentual constatado em 1987 (Gráfico 37).

Gráfico 37 – Percentual de respondentes que acreditam que o Brasil está atrasado no campo das pesquisas científicas e tecnológicas.



Fonte: elaboração própria com base nas pesquisas nacionais de 1987, 2006, 2010, 2015 e 2019.

Gráfico 38 – Percentual de respondentes que acreditam que a Espanha está atrasada no campo das pesquisas científicas e tecnológicas em relação aos demais países da União Europeia.



Fonte: elaboração própria com base em FECYT, 2004, FECYT, 2008, FECYT, 2010, FECYT, 2012 e 2020.

Segundo as pesquisas de percepção pública da ciência e da tecnologia, brasileiros e espanhóis entendem a importância do desenvolvimento científico e tecnológico, apoiando inclusive o aumento dos investimentos financeiros e incentivos em pesquisas. Ainda que muitos respondentes apresentem posicionamentos cautelosos e *déficits* no conhecimento, em geral, em ambos os países, sobressai uma percepção positiva da C&T, haja vista que a população brasileira e espanhola respeitam e valorizam o desenvolvimento científico e tecnológico, cabendo à sociedade, à comunidade científica e aos governos priorizar e difundir o ensino e as pesquisas em C&T.

5. PERCURSO METODOLÓGICO

Este capítulo tem como intuito apresentar o caminho metodológico percorrido na construção dessa tese de doutoramento. Para tanto, buscamos descrever as características dessa pesquisa e os procedimentos que conduziram à coleta de dados e às análises dos resultados.

5.1 Classificações da pesquisa

5.1.1 *Pesquisa qualitativa-quantitativa*

Esta pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa, os quais, conforme Oliveira (2011), são modelos complementares e que estão associados a diferentes visões da realidade. A abordagem qualitativa não exclui formas de quantificação, podendo as inferências serem fundadas em índices e testes quantitativos (Minayo; Sanches, 1993).

Oliveira (2011) afirma que a pesquisa qualitativa se ocupa em retratar a complexidade dos fenômenos, de modo que “o pesquisador qualitativo pauta seus estudos na interpretação do mundo real, preocupando-se com o caráter hermenêutico na tarefa de pesquisar sobre a experiência vivida dos seres humanos” (p. 7). Logo, a abordagem quantitativa foi realizada mediante o uso de ferramentas estatísticas para a análise dos dados, enquanto a abordagem qualitativa foi utilizada para explicar os resultados empíricos e a compreensão contextual do fenômeno (Oliveira, 2011).

5.1.2 *Estudo comparado*

Diante dos objetivos delineados no início da pesquisa, este estudo apresenta caráter comparativo e analisou a percepção da ciência de futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática em dois países: Brasil e Espanha, considerando que ambos adotam modelos de formação docente distintos. Conforme Cachapuz (2020), o estudo comparado é um rico instrumento para análise de sistemas educativos, permitindo ampliar a compreensão de realidades nacionais em face da realidade de outros países.

Segundo Ferrer (2002) e Ruiz (2014), ao realizar uma comparação, faz-se necessário conhecer bem aquilo que se pleiteia comparar, sendo importante, para tanto, delimitar o objeto comparado e definir com clareza a área de estudo. Dessa forma, o objeto de comparação dessa pesquisa é a percepção da ciência de futuros professores considerando as diferenças formativas oriundas da arquitetura dos cursos vigentes em cada país.

No campo da educação, Bereday (1968) defende que o estudo comparado é uma ciência que tem por objeto explicitar as diferenças e as semelhanças dos sistemas educacionais. Para Fachin (2001), este tipo de pesquisa permite a análise de dados concretos, assim como a dedução de semelhanças e divergências de elementos constantes, abstratos e gerais, propiciando investigações de caráter indireto.

De acordo com Malet (2004), a pesquisa comparativa em educação considera a intensificação da circulação da cultura e das pessoas, dos processos de mudança social, e admite que os espaços de interferência ultrapassam fronteiras nacionais. Assim, a influência recíproca entre contextos socioculturais afastados, como Brasil e Espanha, acarreta formas singulares de apropriação, que podem ser reconhecidas e analisadas por meio do estudo comparado, transformando-se em argumentos e soluções sólidas para problemas compartilhados em nível internacional (Malet, 2004; Silva, 2015).

5.2 Universidades participantes da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma universidade brasileira e quatro espanholas, sendo elas: Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba, situada no Brasil; Universidad de Burgos, Universidad de León, Universidad de Valladolid e Universidad de Salamanca, estas na Espanha.

A universidade brasileira escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi incluída em razão de vínculos institucionais, relevância nacional e a existência de pesquisa exploratória anterior (Prado, 2017) que investigou a percepção da ciência de futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática, ou seja, com a mesma temática e com o mesmo perfil de sujeitos investigados no presente trabalho. Embora em Prado (2017) o instrumento de coleta de dados utilizado tenha sido diferente, o objetivo da pesquisa - analisar e caracterizar a percepção de Ciência dos alunos de Licenciatura em Biologia, Física, Química e Matemática da Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba – foi semelhante.

Já a escolha das universidades espanholas para compor o *locus* de investigação decorreu das seguintes características: 1) todas as quatro universidades são públicas, sem manifestação explícita de viés religioso ou político, e recebem estudantes de todas as comunidades autônomas do país; 2) as universidades de Valladolid e de Salamanca foram criadas no século XIII, portanto, têm uma extensa trajetória histórica, com um número elevado de alunos, e grande projeção internacional; 3) contrastando com a antiguidade das universidades de Valladolid e de Salamanca, as universidades de León e de Burgos tornaram-se independentes das Universidades de Oviedo e Valladolid no final do século XX, isto é, são universidades

recentemente criadas e possuem menor número de alunos. Além disso, o presente trabalho foi coorientado pela Profa. Dra. Susana Esther Jorge-Villar, membro titular da Universidad de Burgos. Portanto, esse trabalho contou com consolidada colaboração internacional.

Insta salientar ainda que, em função da especificidade do curso de *Máster* para a formação didático-pedagógica como requisito para a atuação docente, há um baixo número de estudantes matriculados, motivo pelo qual foi necessário incluir quatro universidades espanholas na pesquisa, visando a equidade do tamanho amostral entre Brasil (207 respondentes) e Espanha (233 respondentes).

Ressalta-se que, conforme o modelo de formação inicial, na Espanha os estudantes não são preparados para o exercício da docência, exigindo-se para sua atuação formação posterior ao nível de graduação (Ruiz, 2014; González-Serrano, 2011; Astudillo, 2008). Essa diferença na arquitetura de formação profissional foi essencial para inclusão de universidades espanholas nessa pesquisa, posto que a inclusão de realidades de formação profissional docente da Espanha teve o propósito de fortalecer a investigação das melhores alternativas para o sistema de ensino de ciências ao considerar que, para alguns autores, comparações entre Brasil e Espanha são potencialmente frutíferas (Souza, Batista, 2018, p. 727; Ruiz, 2014).

Ludke, Moreira e Cunha (1999) apontam forte conexão ideológica entre a experiência educacional espanhola e a realidade do professorado no Brasil, especialmente, dada a influência da Espanha “nos rumos da nossa LDB⁶⁶/96” (p. 293). Os autores também apontam influências das reformas educacionais espanholas, implementadas desde a Constituição de 1978, na definição dos princípios fundamentais que orientam a educação pública brasileira.

5.3 Sujeitos da pesquisa

Participaram da pesquisa 207 futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e de Matemática da Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba, situada no Brasil, e 233 das Universidades de Burgos, León, Valladolid e Salamanca, na Espanha.

No Brasil, foram entrevistadas 115 mulheres, 89 homens e 3 pessoas não binárias, todos entre 17 e 57 anos de idade, sendo 61% autodeclarados não religiosos. Compuseram a pesquisa pessoas que ingressaram na universidade brasileira entre 2013 e 2021, sendo a grande maioria iniciantes no exercício da docência, posto que apenas 30 dos entrevistados possui alguma experiência como professor/a, o que corresponde a 14,5% dos entrevistados brasileiros.

⁶⁶ Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Por sua vez, na Espanha foram entrevistadas 152 mulheres, 80 homens e 1 pessoa não binária, entre 20 e 57 anos de idade, dentre os quais 74,4% declaram-se não religiosos. Assim como no Brasil, a maioria dos entrevistados não possui experiência no exercício da docência, atingindo o percentual de 24% dos entrevistados espanhóis aqueles que possuem alguma prática docente anterior.

Portanto, na universidade brasileira, a característica que delimitou os participantes da pesquisa foi o fato de serem futuros professores de Biologia, Física, Química e Matemática, isto é, estarem matriculados em cursos de licenciatura de uma das referidas áreas específicas. Enquanto na Espanha a delimitação dos participantes deu-se em razão de estarem matriculados em um curso de *Máster*, cujo objetivo é a formação didático-pedagógica visando a atuação docente em disciplinas de ciências (*Biología y Geología; Física y Química e Matemáticas*).

Em virtude da quantidade de respondentes, ressaltamos que nossa amostra é não probabilística, motivo pelo qual pode não ser representativa dos futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática do Brasil e da Espanha, caracterizando apenas o grupo participante da pesquisa (Freitag, 2018). Todavia, no Brasil, houve o estabelecimento de uma cota mínima de 30% dos estudantes matriculados nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Química e Matemática da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, de forma que os resultados representam, proporcionalmente, os alunos matriculados nos referidos cursos. Por outro lado, em função da especificidade do modelo de formação de professores da Espanha e do baixo número de estudantes matriculados, não foi possível estabelecer cotas, buscou-se apenas a paridade entre número de respondentes por país (Freitag, 2018; Gil, 2008).

5.4 Coleta de dados

5.4.1 Questionário estruturado

Como técnica de coleta de dados, foi adotado um questionário estruturado, padronizado e validado por Souza (2020), que consiste, por sua vez, na adaptação dos questionários oficiais aplicados em pesquisas nacionais de Percepção Pública da C&T realizadas no Brasil (CGEE, 2019) e na Espanha (FECYT, 2020), ambas muito similares.

As adaptações do questionário em relação ao utilizado nas pesquisas nacionais consistiram na exclusão e modificação de questões, como no caso da imagem do cientista. No questionário oficial das pesquisas nacionais há a seguinte indagação “Quais das descrições correspondem melhor a ideia que você faz dos cientistas?” e na sequência é ofertado ao participante sete alternativas de respostas. Já no questionário adaptado, essa questão foi retirada

e inseriram-se afirmações voltadas ao grau de confiança do respondente em relação ao cientista e ao financiamento de pesquisas, como por exemplo: “Não podemos confiar que cientistas digam a verdade sobre assuntos de Ciência e Tecnologia pois eles dependem muito do financiamento de empresas”. Outra adaptação consistiu na exclusão e inclusão de itens a serem julgados pelos respondentes, exemplo: política, moda e religião foram retiradas dos itens de interesse a serem julgados pelos participantes, e incluídos cinema e shows, astrologia, terrorismo, trabalho e emprego.

Souza (2020) investigou a percepção da Ciência e os hábitos de consumo de informações sobre assuntos relacionados à Ciência e à Tecnologia manifestados por futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática na Universidade Estadual de Campinas, sendo este trabalho uma importante referência para a análise e a comparação dos resultados obtidos. Diante disso, a existência de pesquisa exploratória anterior (Souza, 2020) foi de grande valia, uma vez que aborda a mesma temática, o mesmo perfil de sujeitos, estrutura metodológica semelhante, e o mesmo instrumento de coleta de dados, o que viabilizou estabelecer relações entre os resultados e aprofundar o conhecimento sobre a percepção da ciência manifestada pelos professores em formação dessas instituições.

O questionário estruturado aplicado no Brasil na Espanha contém treze questões, sendo nove delas em escala Likert (métrica) de cinco pontos. Segundo Dalmoro e Vieira (2013), por meio dessa escala é possível avaliar a percepção e o grau de concordância dos respondentes em relação ao fenômeno investigado. Além disso, a coleta de dados por meio de questionário em escala Likert permite a utilização de ferramentas estatística, como a análise descritiva, para melhor dimensionar os dados e resultados.

Salienta-se que a aplicação do questionário em português, no Brasil, deu-se em 2020 de forma 100% *online*, via *Google Forms*. A escolha dessa modalidade coleta de dados decorreu do momento pandêmico de Covid-19, uma vez que seria inviável e impossível a realização da coleta de forma presencial em razão dos métodos de contenção do vírus. O questionário foi disponibilizado em grupos de estudantes de Licenciatura em Biologia, Física, Química e Matemática da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, nas plataformas do WhatsApp e Facebook. Diante do desafio de atingir um número considerável de respondentes, o questionário também foi enviado para cada integrante dos referidos grupos, atingindo assim o total de 207 respondentes.

No entanto, na Espanha, o questionário em versão em espanhol foi aplicado 74% de forma presencial, totalizando 173 entrevistas, e 26% de forma *online*, via *Google Forms*, perfazendo 60 entrevistas. A coleta de dados na Espanha precedeu a do Brasil, de modo que foi

iniciada em 2018, antes da pandemia do coronavírus, mas teve que ser convertida para a modalidade virtual no ano de 2020. Nesse país, o questionário foi aplicado durante as aulas de *Máster* por professores colaboradores na *Universidad de Burgos*, *Universidad de León*, *Universidad de Valladolid* e *Universidad de Salamanca*. Com o advento da pandemia, o questionário, com acesso via *QR Code*, foi disponibilizado aos estudantes durante as aulas virtuais do curso de *Máster*.

5.4.2 Agrupamento das questões para análise dos resultados

Interesse e informação

Essa seção apresenta os resultados referentes às questões de interesse (Questão 1) e informação (Questão 2) dos futuros professores sobre as temáticas listadas no Quadro 1. Isto é, buscamos analisar o grau de interesse e de informação declarado pelos respondentes sobre diversos temas, inclusive sobre Ciência e Tecnologia.

Quadro 1 - Interesse e informação sobre diferentes temáticas.

Perguntas	Temas
Que grau de interesse você tem pelos seguintes temas?	Alimentação e consumo
	Astrologia e ocultismo
O quanto você se considera informado sobre os seguintes temas?	Ciência e Tecnologia (C&T)
	Cinema e shows
	Arte e cultura
	Esportes
	Economia e empresas
	Saúde e medicina
	Meio ambiente e ecologia
	Terrorismo
	Viagens e turismo
	Temas de famosos
Trabalho e emprego	

Fonte: elaboração própria.

O “interesse” é um indicador que mensura a importância que é atribuída à pesquisa científica e ao conhecimento tecnológico (Vogt e Polino, 2003). Dessa forma, ao analisarmos esse indicador atrelado ao grau de informação, foi possível estabelecer relações e fazer inferências sobre as atitudes dos futuros professores brasileiros e espanhóis na busca por informações de C&T e dos demais temas de interesse.

Meios de informação

Nessa seção apresentamos os resultados sobre meios de informação (Questões 4, 5, 6, 10 e 12), apresentando e discutindo quais são os mais e os menos utilizados pelos participantes

da pesquisa, tanto aqueles para se informar sobre C&T como de uso habitual. Também investigamos os meios de informação mais utilizados na internet, assim como as redes sociais acessadas. Ao final, apresentamos os resultados sobre o grau de confiança dos futuros professores nos meios de informação e o grau de atenção desses meios aos assuntos de Ciência e Tecnologia na visão dos participantes (Quadro 2).

Quadro 2 - Questões sobre os meios de informação.

PERGUNTAS	MEIOS DE INFORMAÇÃO
Através de quais meios você se informa sobre Ciência e Tecnologia?	Jornais Internet Livros Rádio Revista de divulgação científica Revistas semanais de informação geral Televisão Outro
Através de quais meios na internet você se informa sobre Ciência e Tecnologia?	Blogs/fóruns Redes sociais (Facebook, Twitter, Instagram, etc.) Sites de notícias Sites especializados em Ciência Podcast Vídeos (Youtube, páginas similares) Wikipedia Outros
Indique quais redes sociais você utiliza habitualmente e também quais delas você usa para se informar sobre Ciência e Tecnologia.	Facebook Twitter Instagram Linkedin Outras
Que grau de confiança você tem nos seguintes meios de informação com relação a assuntos sobre Ciência e Tecnologia?	Jornais Jornais online Internet Livros Rádio
Que grau de atenção você considera que os seguintes meios de comunicação oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia?	Revista de divulgação científica Revistas semanais de informação geral Televisão

Fonte: elaboração própria.

Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

Nessa seção buscamos analisar as percepções de vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e da Tecnologia a partir de temas variados (Questões 7 e 8), todos descritos no quadro 3. Portanto, aqui buscamos avaliar o grau de otimismo dos futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática em relação às aplicações da C&T.

Quadro 3 - Itens sobre vantagens/desvantagens e benefícios/malefícios da Ciência e Tecnologia.

PERGUNTAS	ITENS
Em sua opinião, a Ciência e a Tecnologia trazem para os seguintes temas: (Vantagens/Desvantagens)	<ul style="list-style-type: none"> O desenvolvimento econômico A qualidade de vida da sociedade A segurança e a proteção da vida humana A conservação do meio ambiente e da natureza O combate a doenças e epidemias O aumento e melhoria das relações entre as pessoas A produção agrícola O aumento das liberdades individuais A redução da diferença entre países ricos e pobres
Opinião sobre algumas aplicações concretas da Ciência e da Tecnologia, levando em conta aspectos positivos e negativos (Benefícios/Malefícios)	<ul style="list-style-type: none"> O cultivo de plantas modificadas geneticamente A clonagem A extração de combustíveis fósseis A internet A telefonia móvel Energias alternativas (solar etc.) A energia nuclear A investigação com células tronco O diagnóstico genético de doenças

Fonte: elaboração própria.

Esforço de investigação e confiança em instituições

O intuito desse capítulo é apresentar os resultados referentes ao esforço de investigação que os participantes acreditam que devem ser investidos em temas diversos (Questão 9), incluindo C&T, e o grau de confiança que eles possuem nas instituições ao tratarem de questões sobre Ciências e Tecnologia (Questão 13). As perguntas e os itens a elas relacionadas estão dispostos no quadro 4.

Quadro 4 - Itens sobre esforço de investigação em Ciência e Tecnologia e confiança em instituições.

PERGUNTAS	ITENS
Que grau de esforço de investigação você considera que deveria ser investido em cada um dos assuntos visando o futuro?	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologia da informação e comunicações Medicina e saúde Fontes de energia Alimentação Transportes Meio ambiente Ciências humanas e sociais Tecnologia aeroespacial Defesa e Segurança Ciências fundamentais (Física, Química, Biologia, Geologia, Matemática)
Que grau de confiança você tem nas seguintes instituições ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia?	<ul style="list-style-type: none"> Hospitais Universidades Órgãos públicos de pesquisa Partidos políticos Meios de comunicação Igreja Associações (consumidores, ecologistas) Empresas Governo Museus de Ciência e Tecnologia

Fonte: elaboração própria.

Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

Nesse capítulo apresentamos e discutimos os resultados da investigação sobre a imagem do cientista, financiamento de pesquisas, ética, elaboração de leis e políticas públicas, entre outros assuntos relacionados à C&T (Questão 11). As frases julgadas pelos participantes estão dispostas no quadro 5.

Quadro 5 - Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

QUESTÃO	FRASES
Avalie as seguintes frases e assinale seu grau de concordância com cada uma delas.	Não podemos confiar que cientistas digam a verdade sobre assuntos de Ciência e Tecnologia pois eles dependem muito do financiamento de empresas
	Os cientistas permitem que quem financia seu trabalho influencie nos resultados de suas investigações.
	A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema
	Sempre haverá coisas que a Ciência não poderá explicar
	É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente.
	Enquanto não se conhece as consequências de uma nova tecnologia, deveríamos atuar com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente.
	Os conhecimentos científicos são a melhor base para se elaborar leis.
	Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico.
	A Ciência e a Tecnologia trazem mais benefícios que malefícios para a sociedade.
	O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de emprego.
	Nossa sociedade depende demais da ciência, e pouco da fé religiosa.
	Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.
	Por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.
	Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas.
	As autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos.
	Devemos deixar as decisões sobre Ciência e Tecnologia nas mãos dos cientistas.
	O horóscopo prevê o futuro.
	Cientistas são pessoas inteligentes que fazem coisas úteis à humanidade.
	A TV notícia de maneira satisfatória as descobertas científicas e tecnológicas.
	A internet ou redes sociais noticiam de maneira satisfatória as descobertas científicas e tecnológicas.
Os jornais impressos e revistas noticiam de maneira satisfatória as descobertas científicas e tecnológicas.	
O Brasil encontra-se numa situação atrasada no campo das pesquisas em Ciência e Tecnologia	
Os cidadãos deveriam desempenhar um papel mais importante nas decisões de questões sobre Ciência e Tecnologia que lhes afetam diretamente.	

Fonte: elaboração própria.

Salienta-se que todos os resultados, do Brasil e da Espanha, assim como no capítulo comparativo, seguiram o mesmo agrupamento de questões para a análise e discussão dos resultados obtidos nessa pesquisa.

5.5 Análise dos dados

5.5.1 Estatística descritiva

De acordo com Gras e Almouloud (2002), ferramentas estatísticas “permitem evidenciar a dinâmica de comportamento de sujeitos” (p. 2) e “visualizar, organizar, construir modelos e explicar fenômenos associados aos dados” (p. 2). Nessa perspectiva, os dados foram analisados por meio de estatística descritiva.

Inicialmente, as informações obtidas através do questionário estruturado foram tabuladas em planilha Excel, uma para os dados brasileiros e outra para os dados espanhóis, e analisadas com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS). Os Gráficos de frequência e Tabelas constantes desse trabalho foram gerados e editados por meio do referido programa IBM SPSS.

A estatística descritiva é uma ferramenta informativa na explicitação dos pensamentos e posicionamentos dos grupos estudados, indicando padrões e peculiaridades, o que possibilitou, portanto, análise direta e comparativa dos dados entre as universidades e destes com dados da população em geral dos respectivos países, a partir das pesquisas nacionais realizadas pelos governos locais. Inclusive, salienta-se que este é o formato de análise dos dados utilizado pelas pesquisas nacionais de percepção, tanto no Brasil quanto na Espanha, o que permitiu a comparação entre os resultados obtidos com o público-alvo da presente pesquisa e os da população em geral.

5.5.2 Testes *Kruskal-Wallis* e *Mann-Whitnes*

Com o intuito de refinar a pesquisa, os dados foram analisados a partir dos subgrupos: sexo, curso, religiosidade e experiência docente. A finalidade dessa análise foi investigar quais dessas variáveis podem influenciar significativamente a percepção da Ciência e Tecnologia dos futuros professores brasileiros e espanhóis. Para essa etapa da pesquisa, optou-se por usar os testes estatísticos não paramétricos de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

Segundo Mcknight e Najab (2010a) e Conover (1999), o teste não paramétrico de Mann-Whitney é apropriado para situações em que os dados não seguem distribuição normal e deve ser empregado para verificar a diferença entre dois grupos independentes. Dessa forma, esse teste foi utilizado para analisar as percepções sobre a C&T correlacionadas de forma independente com as variáveis sexo, religiosidade e experiência docente.

Por outro lado, o teste estatístico de Kruskal-Wallis foi utilizado para analisar os dados a partir da variável curso. De acordo com Conover (1999), o teste de Kruskal-Wallis é uma versão não paramétrica da Análise de Variância (ANOVA), usado para comparar três ou mais grupos independentes, como é o caso da variável curso, que inclui três grupos independentes: Biologia, Física e Química, e Matemática. Esse teste consegue verificar se existe, no mínimo, uma média que é estatisticamente diferente das demais. Segundo Mcknight e Najab (2010b), trata-se de uma extensão do teste de Mann-Whitney, sendo uma versão mais abrangente.

Ressalta-se que, para verificar padrões ou diferenças, foi adotado o nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b) e amplamente utilizado na literatura (Vale *et al.*, 2020; Barbosa; De Ávila; Malaquias, 2018; Pinafo, 2016; Melo *et al.*, 2012).

Além disso, salienta-se que, assim como as demais abordagens adotadas no decorrer do trabalho, as análises se basearam no seguinte agrupamento das temáticas: a relação entre o interesse e a informação em Ciência e Tecnologia, as fontes de informação sobre Ciência e Tecnologia, as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia, o esforço de pesquisa e a confiança em instituições, bem como o grau de concordância em assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

5.5.3 Análise documental

O processo de análise e caracterização dos modelos de formação profissional foi pautado na análise documental (Flick, 2009). Conforme Ludke e André (1986), a análise documental é uma importante técnica na pesquisa qualitativa, uma vez que ela pode complementar informações obtidas por outras técnicas ou mesmo desvelar novos aspectos de um tema. Para tanto, realizamos o levantamento, a sistematização e a análise das legislações pertinentes à formação de professores das disciplinas das Ciências da Natureza e de Matemática (Cachapuz, 2020).

Por fim, o entrelaçamento dos resultados estatísticos e da análise documental analisados à luz do referencial teórico, permitiu o estudo comparado da percepção da ciência dos futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática dos diferentes modelos de formação profissional adotados no Brasil e na Espanha, conforme o objetivo desse trabalho.

6. OS SUJEITOS DE PESQUISA NO BRASIL E NA ESPANHA

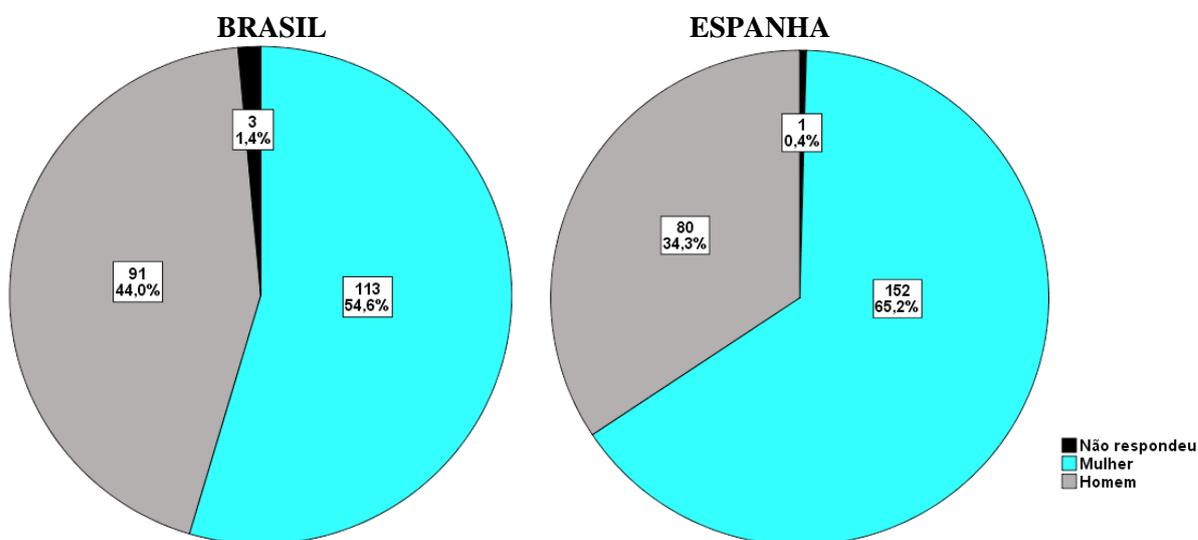
De acordo com a Tabela 8, no Brasil foram entrevistados 207 universitários, sendo 113 mulheres e 91 homens. Ou seja, conforme o Gráfico 39, as mulheres representam 54,6% do total de estudantes brasileiros entrevistados. Por sua vez, na Espanha foram entrevistados 233 futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática, sendo 152 mulheres e 80 homens, isto é, 65,2% dos entrevistados são mulheres. Logo, observa-se relativa paridade, tanto no que se refere ao número de sujeitos entrevistados quanto à equivalência no percentual de mulheres e homens que participaram da pesquisa.

Tabela 8 - Frequência e percentual de respondentes segundo o sexo.

SEXO	BRASIL		ESPANHA	
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual
Mulheres	113	54,6%	152	65,2%
Homens	91	44%	80	34,3%
Não responderam	03	1,4%	01	0,4%
Total	207	100%	233	100%

Fonte: elaboração própria

Gráfico 39 - Frequência e percentual de respondentes segundo o sexo no Brasil e na Espanha, respectivamente.



Fonte: elaboração própria

A média de idade dos futuros professores brasileiros é de 23 anos, variando entre 17 e 57 anos. No entanto, 20% dos entrevistados possuem 21 anos de idade, sendo assim, esta é a moda de idade do grupo amostral. Já na Espanha a média de idade dos entrevistados é de 27 anos, variando entre 20 e 57, enquanto a moda do grupo é de 23 anos de idade. Nota-se que, tanto a idade média quanto a moda são ligeiramente superiores na Espanha. Esse dado coincide com as divergências de formação que vigoram em ambos os países. Na Espanha, os estudantes entrevistados encontram-se em um processo formativo posterior à graduação, tendo em vista

que a habilitação para o exercício da docência é adquirida em um curso de *Pós-Grado*, ou seja, equivalente à pós-graduação no Brasil. Dessa forma, torna-se compreensível que a média de idade dos entrevistados seja maior na Espanha, já que são estudantes que finalizaram a primeira etapa da formação superior, ou seja, a graduação, enquanto no Brasil inicia-se o curso superior já direcionado à formação docente, com 17 anos de idade.

Na Tabela 9 está disposta a distribuição de alunos brasileiros por formação, o percentual representativo de cada curso na amostra de entrevistados (Gráfico 40), o número absoluto de matriculados e o percentual de correspondência do número de entrevistados em relação ao número de estudantes matriculados em cada curso de licenciatura na Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

Tabela 9 - Frequência de entrevistados e as respectivas correspondências em relação ao número de respondentes e de matriculados no curso da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

LICENCIATURA	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL DOS RESPONDENTES	Nº ABSOLUTO DE MATRICULADOS	PERCENTUAL DOS MATRICULADOS
Biologia	62	30%	138	44,92%
Física	52	25,1%	102	50,98%
Química	43	20,8%	132	32,57%
Matemática	50	24,2%	113	44,24%
Total	207	100%		

Fonte: elaboração própria

Por sua vez, a Tabela 10 detalha a distribuição dos futuros professores espanhóis entrevistados por formação e o percentual representativo de cada curso de *Pos-Grado* na amostra de respondentes.

Tabela 10 - Frequência e percentual de entrevistados por curso de Pos-Grado nas universidades espanholas.

POS-GRADO	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL DOS RESPONDENTES
Biologia e Geologia	125	53,6%
Física e Química	72	30,9%
Matemáticas	36	15,5%
Total	233	100%

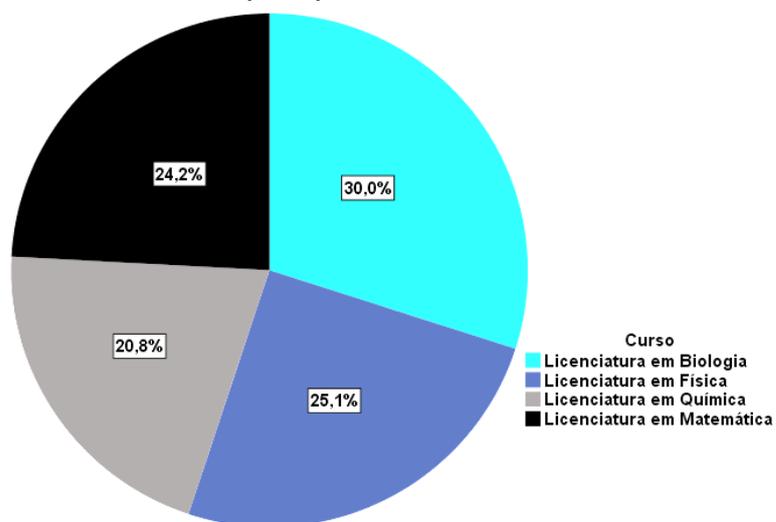
Fonte: elaboração própria

Tendo em vista que a coleta de dados na Espanha deu-se ao longo de 4 (quatro) anos, em razão do modelo de formação vigente, não foi possível estabelecer o percentual de entrevistados em relação ao número de matriculados, como realizamos com os dados do Brasil. Ademais, a formação didática e pedagógica para atuação docente em Física e Química ocorre no mesmo curso de *Pos-Grado*, não havendo separação para estas formações. Da mesma maneira, a formação para atuação docente em Biologia e Geologia são realizadas no mesmo curso.

Referente à Física e Química, ao realizarmos a somatória da quantidade de entrevistados, para tornar os dados brasileiros comparáveis aos da Espanha, estes correspondem

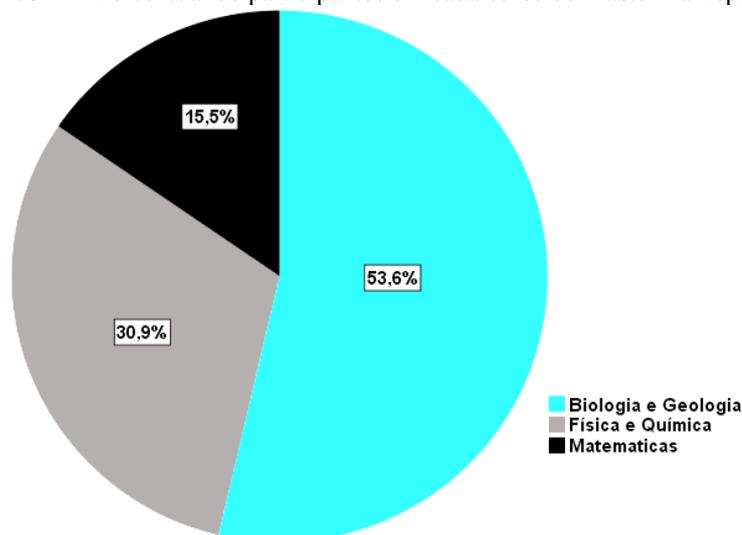
a 45,9% no Brasil, enquanto os futuros professores espanhóis dessas duas disciplinas perfazem o percentual de 30,9% dos respondentes. Portanto, na Espanha, os estudantes de Biologia compuseram a maior parte dos respondentes, enquanto no Brasil foram os acadêmicos de Física e Química somados (Gráfico 40 e 41).

Gráfico 40 - Percentual de participantes em cada curso de licenciatura no Brasil.



Fonte: elaboração própria

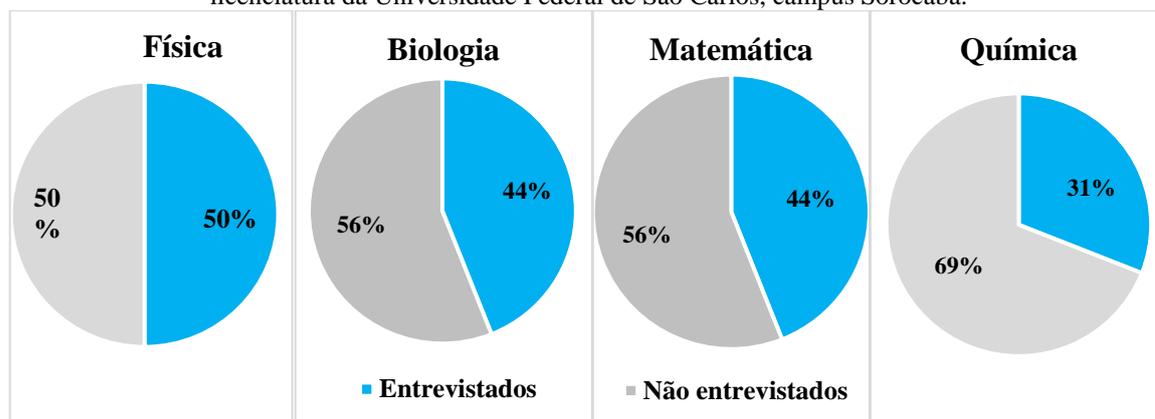
Gráfico 41 - Percentual de participantes em cada curso de *Máster* na Espanha.



Fonte: elaboração própria

Dentre todos os matriculados na Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, foi possível entrevistar metade os estudantes de Física (50%), 44% dos estudantes de Biologia e Matemática e 31% dos de Química, sendo estes últimos aqueles que apresentaram maior resistência em participar da pesquisa (Gráfico 42).

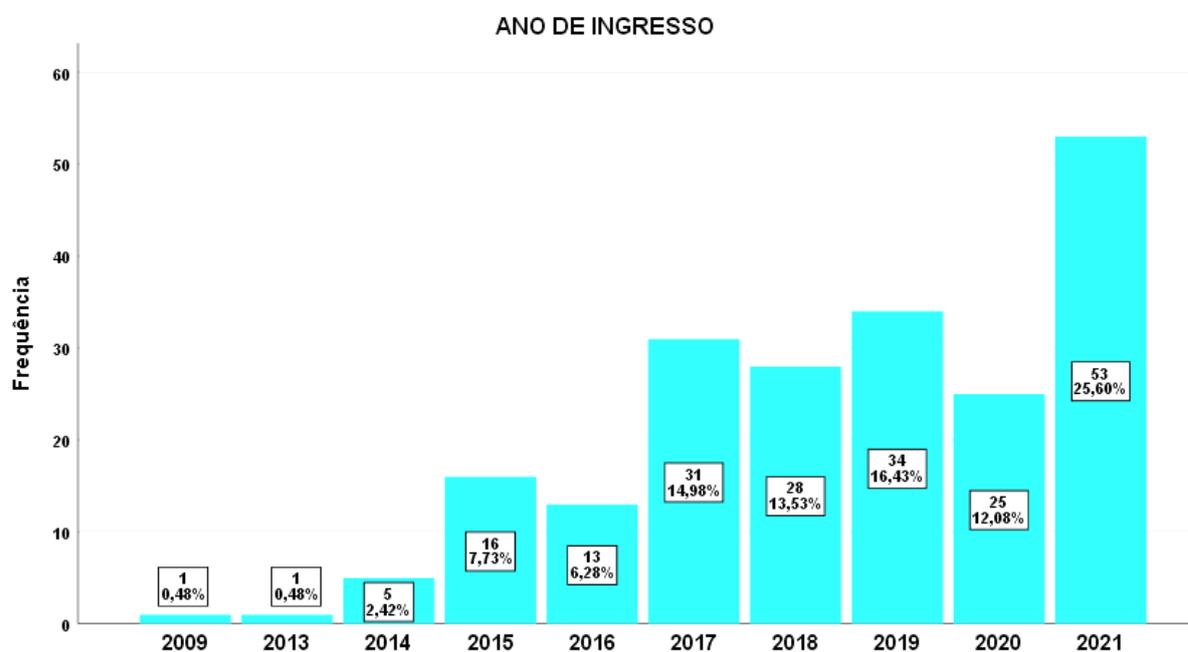
Gráfico 42 - Frequência e percentual de participantes em relação ao número de matriculados nos cursos de licenciatura da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.



Fonte: elaboração própria

Referente ao ano de ingresso na universidade, todos os participantes brasileiros iniciaram a licenciatura entre os anos de 2009 e 2021. Conforme o Gráfico 43, este estudo contou com 154 “veteranos” e 53 “calouros”, isto é, 74,4% dos participantes ingressaram na universidade entre 2009 e 2020, enquanto 25,6% ingressaram em 2021. Ressalta-se que na Espanha esse dado não foi coletado em função da adaptação do questionário.

Gráfico 43 - Frequência e percentual de participantes em relação ao número de matriculados nos cursos de licenciatura da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.



Fonte: elaboração própria

Quanto à religião, no Brasil apenas 38% sinalizam de forma positiva para a pergunta “Você se considera religioso?”, sendo esse percentual ainda menor na Espanha, alcançando apenas 21,5% das declarações. Os resultados de Brasil e Espanha são bastante similares, uma

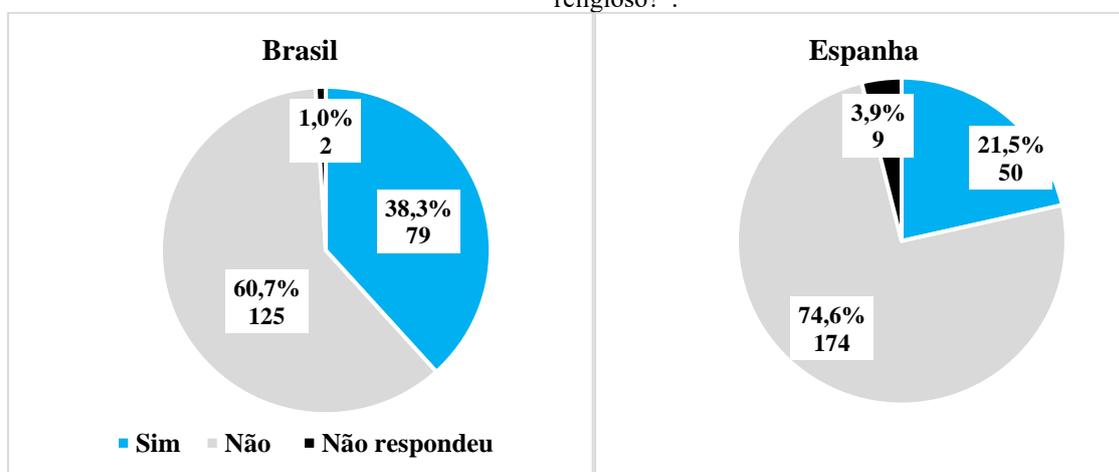
vez que a maioria dos respondentes não se considera religioso/a, atingindo 60,7% e 74,7% respectivamente em cada país (Tabela 11 e Gráfico 44).

Tabela 11 - Frequência e percentual de respostas dos participantes para a pergunta “Você se considera religioso?”.

RELIGIOSO/A	BRASIL		ESPANHA	
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual
Sim	79	38,3%	50	21,5%
Não	125	60,7%	174	74,6%
Não responderam	02	1,0%	09	3,9%
Total	207	100%	233	100%

Fonte: elaboração própria

Gráfico 44 - Frequência e percentual de respostas dos entrevistados para a pergunta “Você se considera religioso?”.



Fonte: elaboração própria

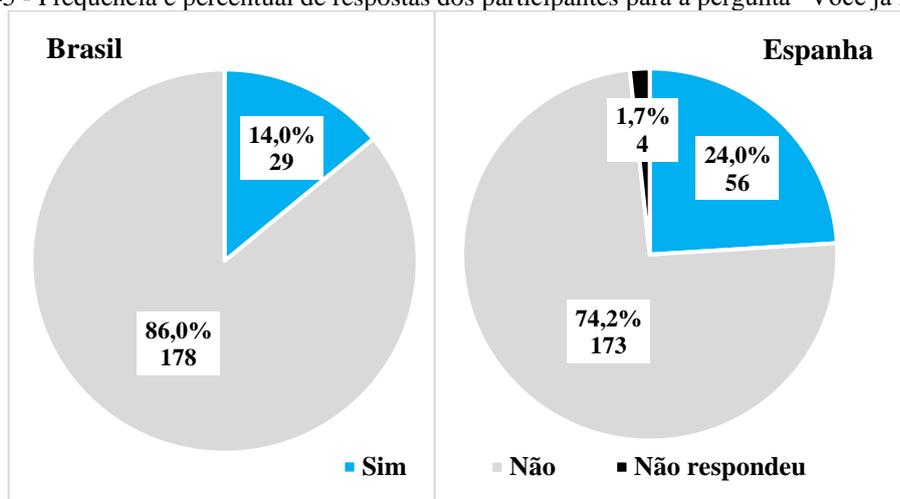
Tanto no Brasil quanto na Espanha a grande maioria dos participantes da pesquisa não possui experiência docente (Tabela 12). Conforme o Gráfico 45, apenas 24% dos entrevistados espanhóis possui alguma experiência como professor. Já no Brasil esse percentual é ainda menor, sendo de 14% dos respondentes.

Tabela 12 - Frequência e percentual de respostas dos entrevistados para a pergunta “Já lecionou?”.

LECIONOU?	BRASIL		ESPANHA	
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual
Sim	29	14%	56	24%
Não	178	86%	173	74,2%
Não responderam	-	-	04	1,7%
Total	207	100%	233	100%

Fonte: elaboração própria

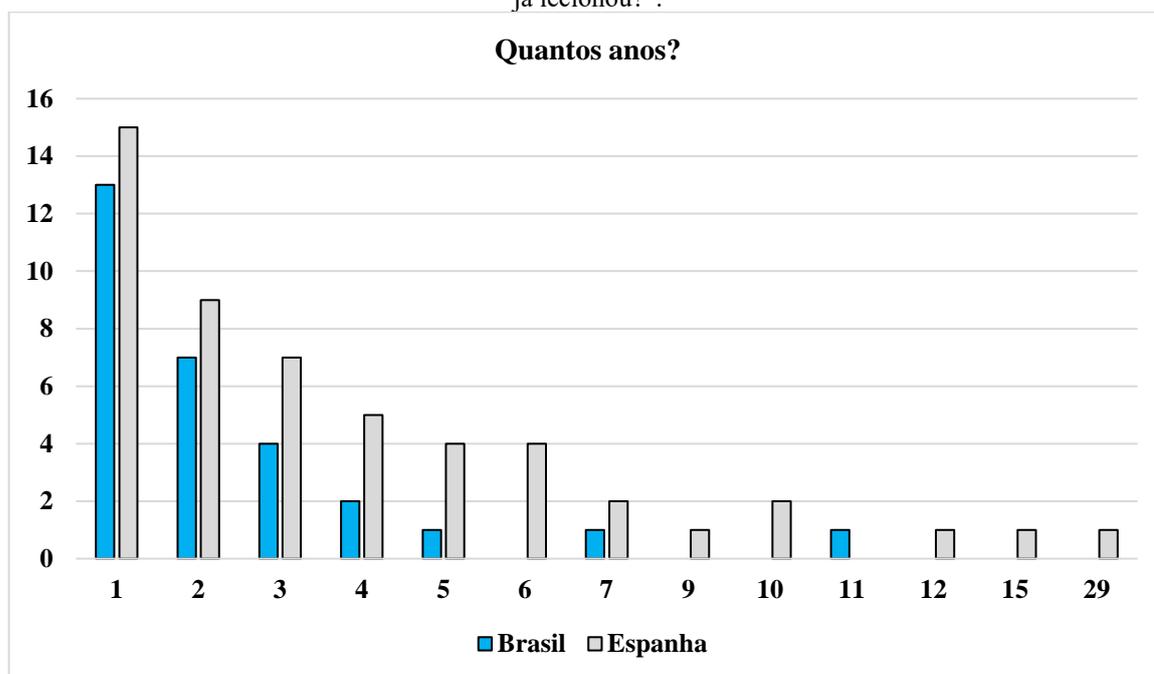
Gráfico 45 - Frequência e percentual de respostas dos participantes para a pergunta “Você já lecionou?”.



Fonte: elaboração própria

Na Espanha, dentre aqueles que afirmaram possuir experiência enquanto professor, a média de tempo de trabalho é de quatro anos, enquanto que no Brasil a média cai para dois anos. Como é possível observar no Gráfico 46, em ambos os países a maioria dos estudantes com experiência docente lecionaram entre um e dois anos, havendo maior frequência dos que estão no primeiro ano. Portanto, nota-se que tanto no Brasil quanto na Espanha os estudantes respondentes de licenciatura e de *Pós-Grado*, respectivamente, possuem pouca ou nenhuma experiência profissional na carreira escolhida.

Gráfico 46 - Tempo de experiência docente para aqueles que responderam afirmativamente para a questão “Você já lecionou?”.



Fonte: elaboração própria

O Quadro 6 abaixo, contém as disciplinas que foram ministradas pelos respondentes que possuem experiência docente. Observa-se que em ambos os países a maioria das disciplinas ministradas pelos futuros professores envolve, de alguma forma, Ciência e Tecnologia.

Quadro 6 - Disciplinas ministradas pelos respondentes que possuem experiência docente.

DISCIPLINA QUE LECIONOU				
BRASIL		ESPANHA		
Ciências	Polivalente	Biologia	Física	Informática
Biologia	Sociologia	Histologia	Química	Álgebra
Física	Geografia	Geologia	Matemática	Desenho Web
Química	Arte	Inglês	Ciência	Programação
Ciências da natureza	Desporto escolar	Estrutura de Edificação	Desenho Gráfico	Eletrotécnica
Educação financeira	Tecnologia e inovação	Bioquímica	Arquitetura Técnica	Tecnologia
Matemática	Literatura	Ciência da Terra	Biotecnologia	Fisiologia
Robótica			Cálculo Diferencial e Integral	

Fonte: elaboração própria.

Por fim, esses resultados demonstram que os sujeitos da pesquisa compõem uma amostra equilibrada entre o Brasil e a Espanha, apresentando um percentual semelhante de homens e mulheres e faixa etária similar (entre 17 e 57 anos, no Brasil, e 20 e 57, na Espanha). Ademais, a maioria dos sujeitos da pesquisa, brasileiros e espanhóis, não se consideram religiosos e não possuem experiência docente. Dentre aqueles que possuem alguma experiência como professor, essa é de poucos anos, entre um e dois, e, em geral, ministrando aulas voltadas à Ciência e Tecnologia.

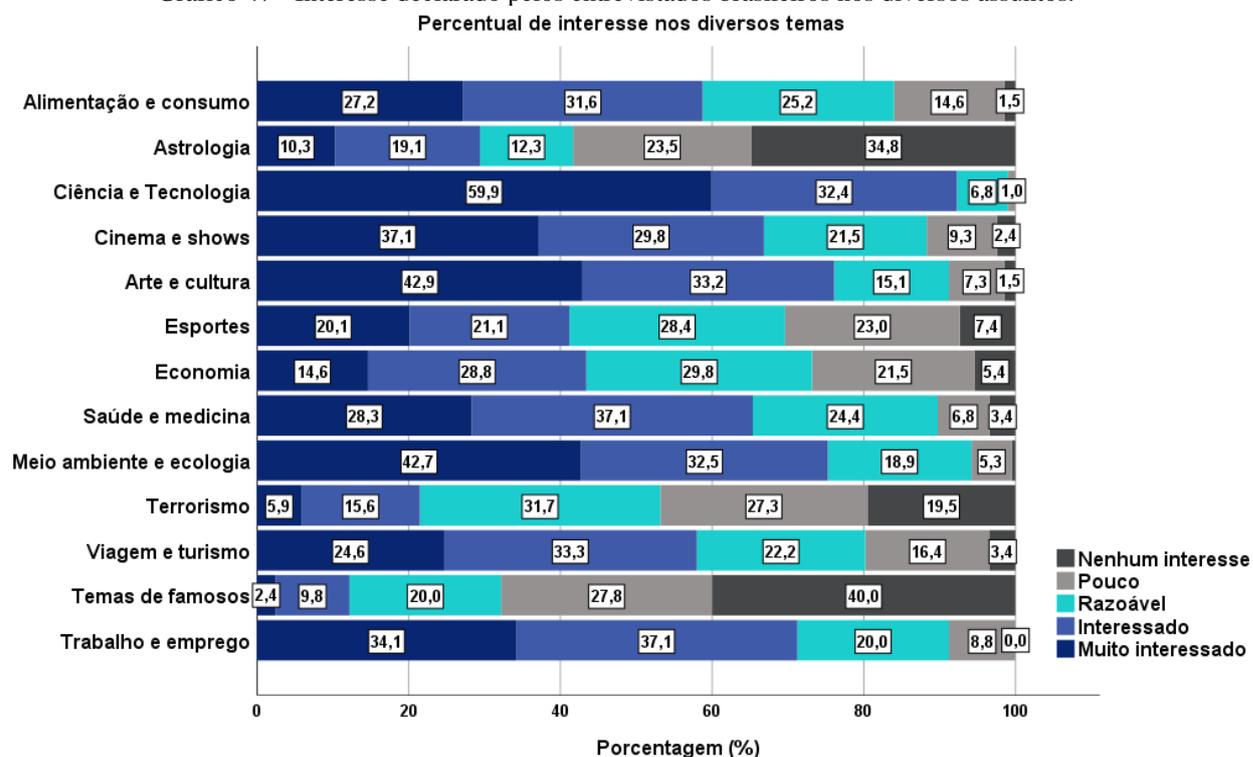
7. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA NO BRASIL

Neste capítulo, apresentamos os resultados e as discussões da percepção da Ciência e da Tecnologia dos futuros professores brasileiros. Assim como no capítulo anterior, os resultados foram apresentados a partir das seguintes temáticas: relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia; meios de informação sobre Ciência e Tecnologia, vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia; esforço de investigação e confiança em instituições; e, grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

7.1 Relação entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia

No Brasil, 92,2% dos futuros professores participantes declaram possuir alto interesse por C&T (Gráfico 47). Observa-se que este é o tema de maior interesse entre os assuntos que foram apresentados, dentre os quais estão: alimentação e consumo; astrologia; cinema e shows; arte e cultura; esportes; economia; saúde e medicina; meio ambiente e ecologia; terrorismo; viagem e turismo; tema de famosos; e, trabalho e emprego.

Gráfico 47 - Interesse declarado pelos entrevistados brasileiros nos diversos assuntos.



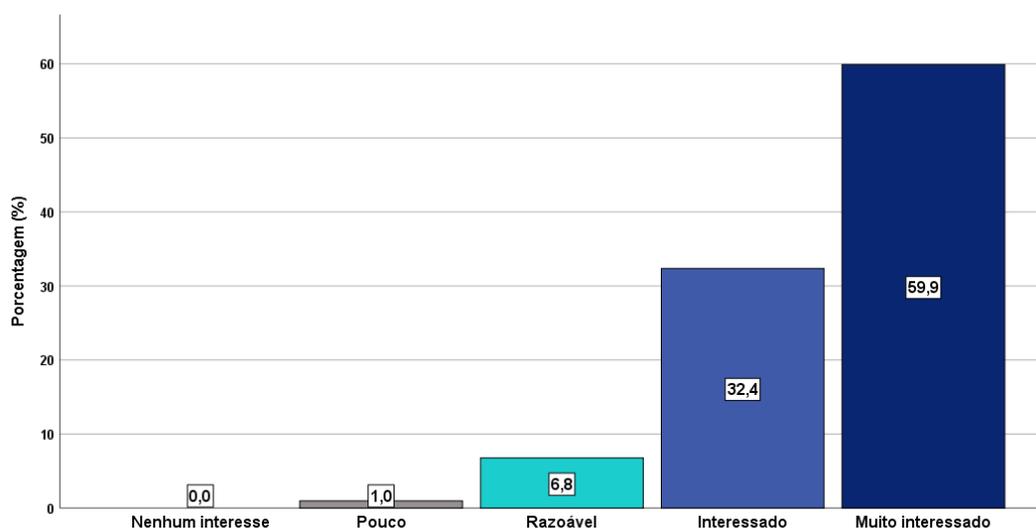
De acordo com o Gráfico 47, os temas de maior interesse dos participantes, considerando-se os interessados e os muito interessados, são, respectivamente, C&T (92,2%); arte e cultura (76,1%); meio ambiente e ecologia (75,2%); e, trabalho e emprego (71,2%). Nota-se que o nível de interesse em C&T é 16,1% superior ao manifestado pelos entrevistados em arte e cultura, o segundo maior percentual.

O elevado grau de interesse em C&T é esperado e desejável, uma vez que o público-alvo da presente pesquisa são futuros professores de disciplinas científicas, o que pressupõe a valorização e a disposição para essa temática. Inclusive, ao compararmos os resultados dessa pesquisa com a última edição da Pesquisa Pública de Percepção da Ciência (PPPC) realizada no Brasil, em 2019, observamos que o interesse declarado em C&T é substancialmente superior ao da população brasileira em geral, sendo, respectivamente, 92,2% e 62% aqueles que estão interessados ou muito interessados em assuntos relacionados à ciência e à tecnologia.

Além disso, outra similaridade dos resultados com a Pesquisa Pública de Percepção da Ciência realizada em 2019 é o alto nível de interesse em assuntos envolvendo meio ambiente, de modo que mais de 70% dos participantes, em ambas as pesquisas, declaram interesse no tema.

Conforme o esperado em se tratando de nosso público-alvo, ao analisarmos os resultados apenas do interesse declarado em C&T (Gráfico 48), verificamos que todos os entrevistados possuem, em algum nível, interesse no tema. Contudo, 7,7% dos futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática declararam possuir “pouco” ou “razoável interesse”, resultado este que aparenta contradição com o curso de formação profissional escolhido.

Gráfico 48 - Interesse declarado pelos futuros professores brasileiros em Ciência e Tecnologia (C&T).
Percentual de interesse em Ciência e Tecnologia



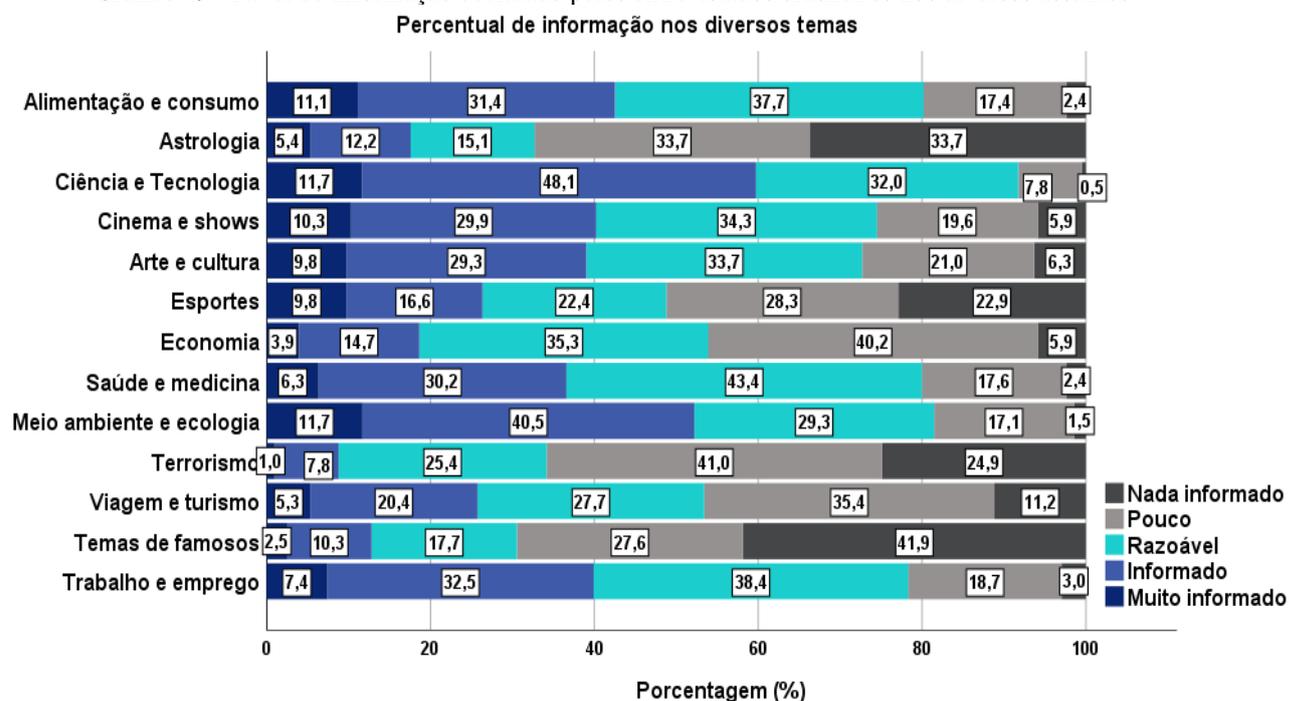
Fonte: elaboração própria.

Por outro lado, os maiores percentuais de “desinteresse” concentram-se em temas de famosos (67,8%), astrologia (58,3%) e terrorismo (46,8%) (Gráfico 47). Destes três temas, exceto por terrorismo, a rejeição pelos temas de famosos e astrologia ultrapassa mais da metade dos entrevistados.

Os resultados vão ao encontro dos obtidos por Souza (2020), com os estudantes da Universidade de Campinas (UNICAMP), em que os futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática entrevistados demonstram grande interesse por C&T, preocupação com temas ambientais e rejeição às pseudociências, como a astrologia.

Com relação à segunda pergunta do questionário, “O quanto você se considera informado sobre os seguintes temas?”, os entrevistados manifestam possuir menos informação do que o interesse declarado em todos os temas apresentados (Gráfico 49).

Gráfico 49 - Nível de informação declarado pelos entrevistados brasileiros nos diversos assuntos.



Fonte: elaboração própria.

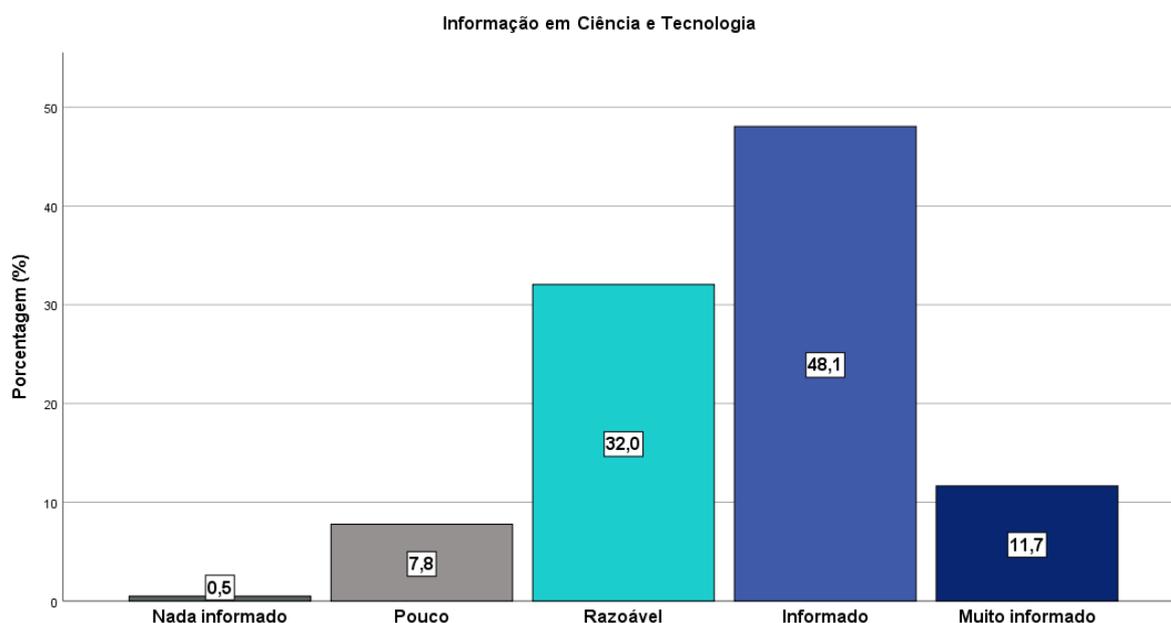
Enquanto, como vimos, 92,2% dos entrevistados possuem muito interesse ou interesse em C&T, apenas 59,8% declaram estar muito informados ou informados sobre esses assuntos (Gráfico 49), sendo este o tema com o maior nível de informação declarado, seguido de meio ambiente e ecologia (52,2%), e alimentação e consumo (42,5%). Assim como no trabalho de Castelfranchi *et al.* (2013), um aspecto interessante desses resultados é que pode não se tratar apenas falta de “sinceridade” dos participantes. Como alertam os autores, embora possa ter ocorrido um exagero na manifestação de interesse em C&T para não “decepcionar o entrevistador” (p. 1171) ou “não querer admitir uma escassa atenção para temáticas

consideradas relevantes” (p. 1171), uma parte dos participantes pode ter real interesse no tema, mas não busca ativamente as informações.

De acordo com o Gráfico 49, os assuntos que os futuros professores consideram estar menos informados são temas de famosos (69,5%), astrologia (67,4%) e terrorismo (65,9%), coincidindo com aqueles de menor interesse manifestado.

Ao analisarmos apenas o nível de informação sobre C&T (Gráfico 50), observamos que 48,1% dos entrevistados consideram que estão informados sobre o assunto, isto é, quase metade dos futuros professores participantes da pesquisa. Por outro lado, 32,0% consideram que estão razoavelmente informados, o que não coincide com o grau de informação que se espera de estudantes que serão professores de Ciências e Tecnologia. Inclusive, 8,3% dos respondentes afirmam possuir pouca ou nenhuma informação sobre questões envolvendo C&T. Embora seja um percentual baixo, revela um resultado preocupante, uma vez que estamos tratando de professores de Ciências da Natureza e de Matemática em formação, que irão trabalhar diretamente com questões envolvendo a temática e serão formadores de opinião.

Gráfico 50 - Nível de informação declarado pelos respondentes brasileiros em Ciência e Tecnologia (C&T).



Fonte: elaboração própria.

No entanto, em geral, os resultados obtidos com os futuros professores brasileiros são positivos, pois temos que mais de 90% dos respondentes se declaram interessados nas temáticas que envolvem Ciência e Tecnologia e quase 60% deles se consideram informados ou muito informados nesses temas.

7.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

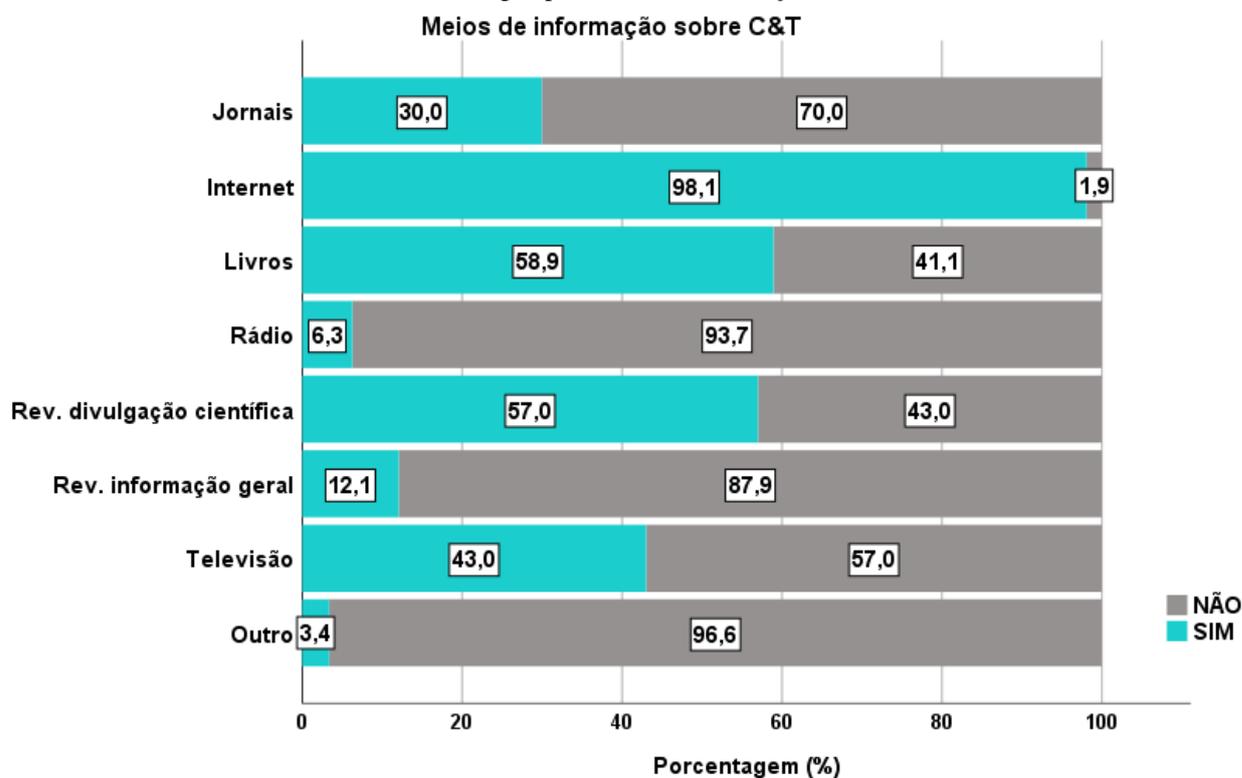
Conforme o Gráfico 51, no Brasil, o principal meio para obter informação sobre Ciência e Tecnologia é a internet. Dentre os 207 respondentes, 98% a utilizam para se informar sobre o tema, e apenas 2% declararam não utilizar esse meio como fonte de informação sobre C&T.

Esse resultado é coerente com um cenário de expansão do acesso da população em geral à internet (CCGE, 2019). De acordo com o Gráfico 31 (p. 92), o uso desse meio de informação pela população brasileira para obter conteúdo de C&T cresceu entre os anos de 2006 e 2015. No entanto, a pesquisa nacional de 2019 revelou queda no uso da internet para essa finalidade. Já o resultado obtido na presente pesquisa revela um cenário distinto, no qual o uso da internet como fonte de informação de C&T é consideravelmente alto, especialmente em comparação com os demais meios de informação.

Na pesquisa de 2019, aproximadamente 40% da população declarou ler sobre Ciência e Tecnologia na internet (CGEE, 2019). Os resultados obtidos nessa pesquisa apresentam um índice de 98%, ou seja, percentual maior do que o dobro. Este resultado é muito semelhante ao obtido por Souza (2020), no qual o 99,5% dos respondentes da Universidade Estadual de Campinas declaram utilizar a internet para se informar sobre C&T.

Ainda conforme o Gráfico 51, com um percentual consideravelmente inferior, os entrevistados afirmam se informar sobre C&T por meio de livros (58,9%) e revistas de divulgação científica (57%). Jornal e televisão são utilizados por menos da metade dos respondentes como fonte informação sobre C&T, de modo que, respectivamente, 70% e 57% não utilizam esses meios com a finalidade de se informar sobre o assunto. Na retaguarda, os meios de informação menos utilizados pelos futuros professores brasileiros estudados estão as revistas de informação geral (12,1%) e o rádio (6,3%).

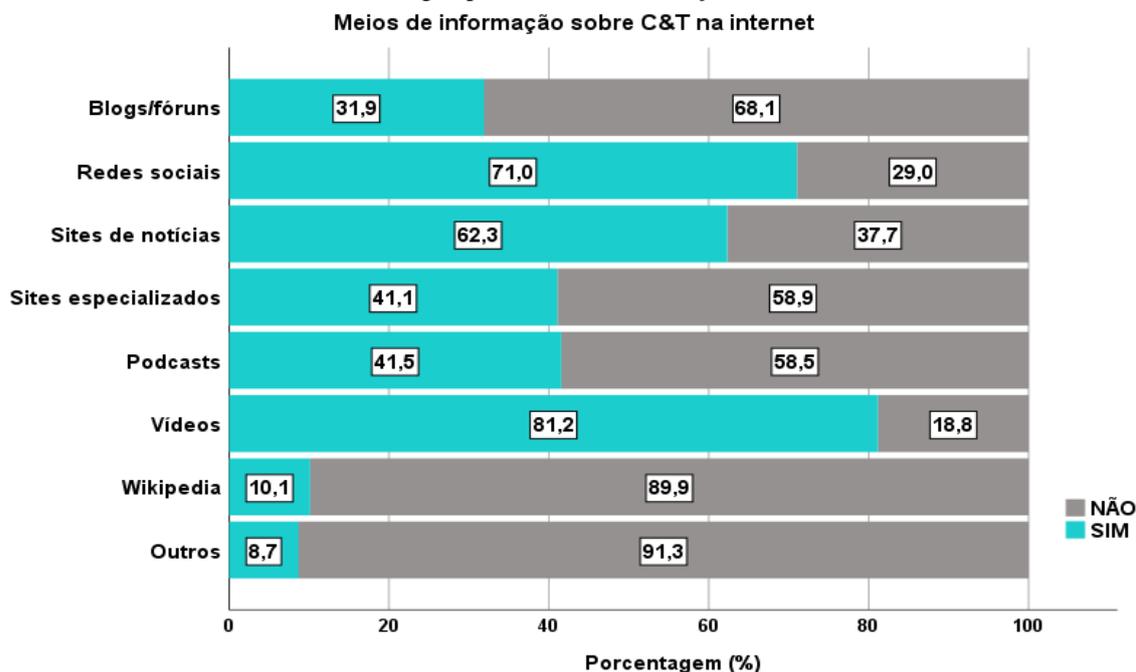
Gráfico 51 - Percentual dos respondentes brasileiros segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação.



Na pesquisa nacional de 2019 a internet foi, pela primeira vez, o meio de informação mais utilizado pelos brasileiros para se informar sobre C&T, superando a televisão, que até a pesquisa de 2015 era o meio mais utilizado (CGEE, 2019). Contudo, nessa pesquisa, o conteúdo televisivo manteve-se como uma das fontes de informação mais utilizadas, dado que não foi replicado no grupo de futuros professores estudados (Gráfico 51).

Diante do crescente uso da internet, buscou-se detalhar em quais meios *online* os futuros professores estudados levantam informações sobre Ciência e Tecnologia. Os resultados, apresentados no Gráfico 52, apontaram que os meios mais acessados são vídeos (81,2%), redes sociais (71%) e sites de notícias (62,3%). Esses resultados foram bastante semelhantes aos obtidos por Souza (2020), em que 80% dos futuros professores afirmaram obter informações na internet sobre C&T através de vídeos, 72% em redes sociais e 68% em sites de notícias.

Gráfico 52 - Percentual dos respondentes brasileiros segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet.



Ao analisarmos exclusivamente o uso das redes sociais (Gráficos 53 e 54), nota-se que as mais utilizadas pelos futuros professores são o Instagram (76,3%) e o Facebook (67,1%), seguidos a certa distância pelo Twitter (39,6%). Entretanto, há uma inversão das redes sociais, quando analisadas sob o viés da informação sobre Ciência e Tecnologia: em primeiro lugar, mantém-se o Instagram (37,7%), em segundo o Twitter (30%) e em terceiro o Facebook (28%). Ademais, é possível constatar acentuada queda entre o percentual de respondentes que utilizam as redes sociais com frequência (Gráfico 53) para aquele que as utilizam como fonte de informação científica (Gráfico 54).

Gráfico 53 - Percentual de respondentes brasileiros que utilizam habitualmente as redes sociais.

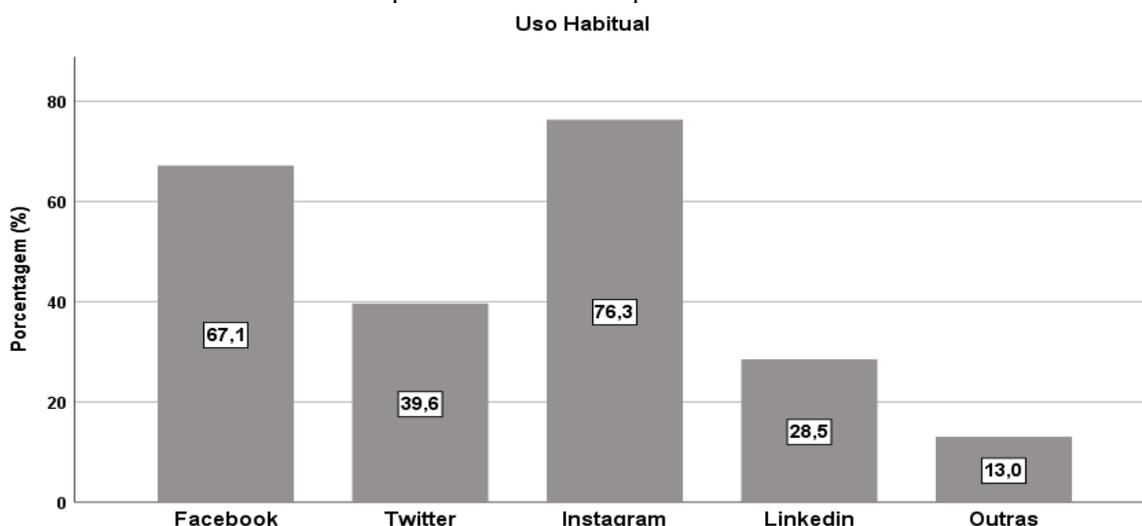
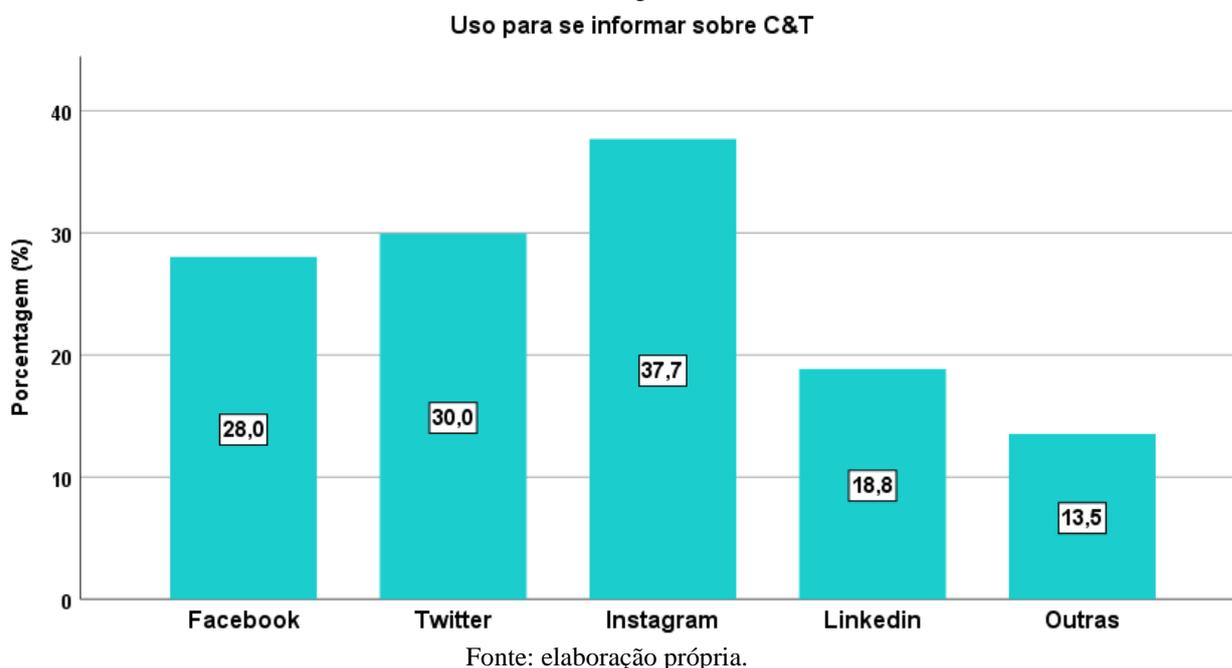


Gráfico 54 - Percentual de respondentes brasileiros que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia

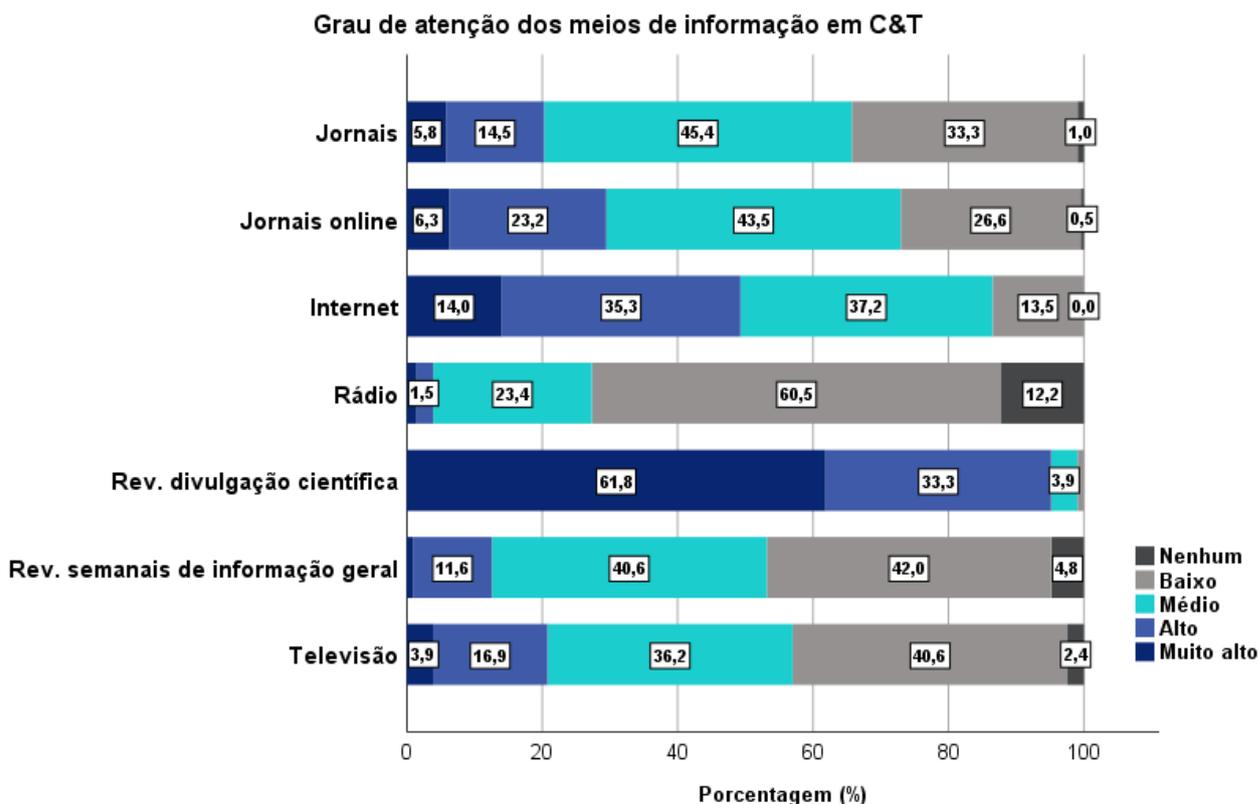


De acordo com a pesquisa nacional de 2019, na internet o acesso a informações sobre C&T por parte dos brasileiros é dominado por três meios: sites de busca (21%), Facebook (13%) e Youtube (11%). No entanto, conforme a pesquisa nacional, a maioria dos brasileiros afirma “nunca” buscar ou buscar “raramente” informações sobre o tema em qualquer mídia, inclusive na internet.

Contraopondo os resultados obtidos com o público em geral, o grupo de futuros professores afirma buscar informações sobre C&T, especialmente, na internet (Gráfico 54). Porém, os conteúdos científicos mais acessados encontram-se em plataformas distintas, isto é, no Facebook, para o público em geral, e no Instagram, para os professores em formação. Uma similaridade encontrada é o formato de divulgação da informação, tanto a população em geral (CCGE, 2019) quanto os futuros professores demonstram uma tendência a se informar por meio de vídeos disponibilizados na rede (Gráfico 52).

Outra questão avaliada, quanto aos meios de informação, refere-se ao grau de atenção que essas mídias fornecem aos assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia. O resultado geral está apresentado no Gráfico 55.

Gráfico 55 - Grau de atenção que os participantes brasileiros consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.



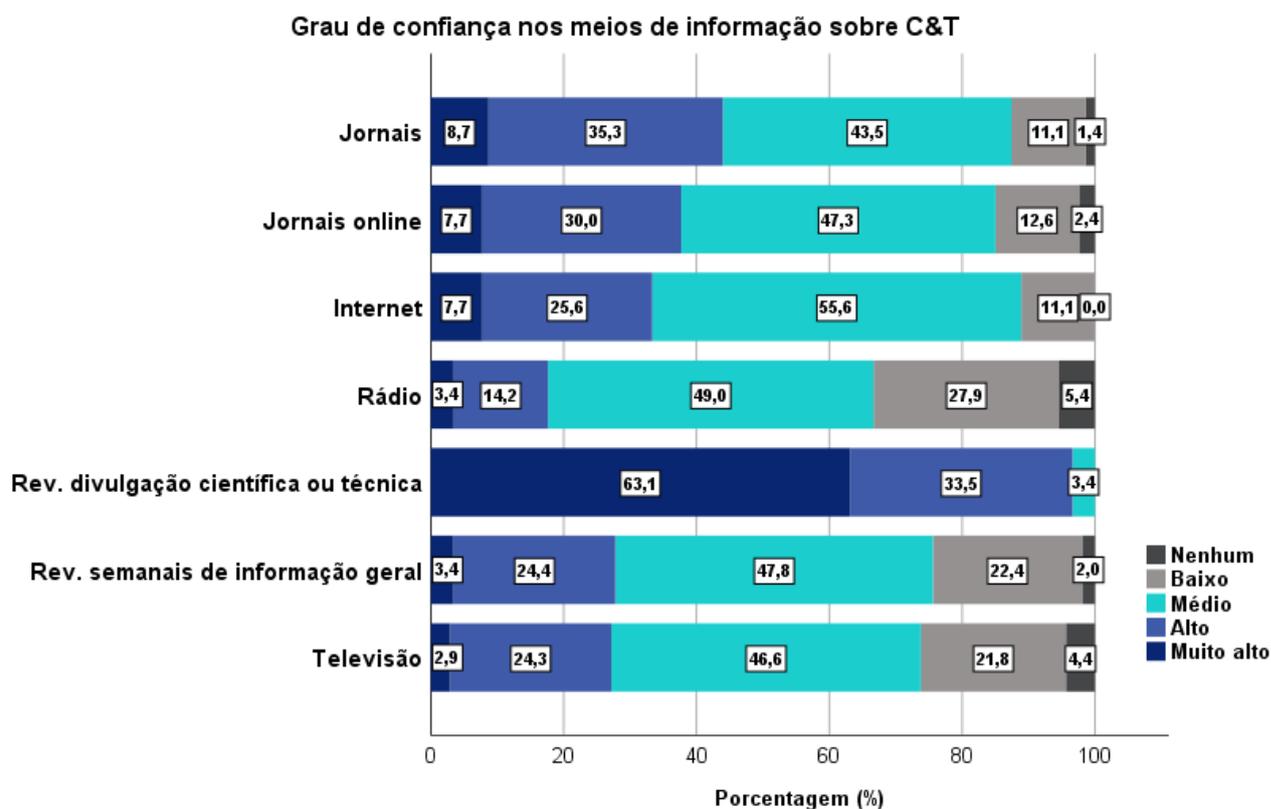
Fonte: elaboração própria.

Segundo o Gráfico 55, 95,1% dos participantes da pesquisa entendem que as revistas especializadas em C&T são os meios de informação que mais conferem atenção aos temas que envolvem Ciência e Tecnologia, e também são aquelas que gozam do maior grau de confiança para os participantes (Gráfico 56). Apesar disso, apenas 57% desses respondentes afirmaram utilizar esse meio para obter informações científicas (Gráfico 52).

O segundo meio de informação apontado pelos participantes é a internet, apontada por 49,3% dos respondentes. Por outro lado, o rádio e as revistas semanais de informação em geral são consideradas meios que dedicam menor atenção a esses assuntos.

Ressaltamos ainda que, apesar de 43% dos respondentes utilizarem a televisão como meio de informação sobre C&T (Gráfico 52), o percentual de respondentes que considera esse meio com alto ou muito alto grau de informação sobre o assunto é de apenas 20,8% dos entrevistados, isto é, menos da metade daqueles que o utilizam como veículo de informação sobre C&T. Ademais, conforme o Gráfico 56, o grau de confiança nas informações sobre C&T divulgadas nesse meio de informação é baixo, apenas 27,2% dos respondentes consideram que a televisão possui alto ou muito alto grau de confiança nas informações divulgadas.

Gráfico 56 - Grau de confiança dos participantes brasileiros nos meios de informação sobre os temas de Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria

Ao analisarmos os jornais, os entrevistados consideram que as versões online conferem maior atenção aos assuntos ligados a C&T do que as versões impressas (Gráfico 55). No entanto, de acordo com o Gráfico 56, os jornais impressos possuem maior confiabilidade do que as versões online, de modo que 37,7% dos futuros professores brasileiros afirmam que as versões *online* possuem alta e muito alta confiança, enquanto essa confiança sobe para 44% nas versões impressas.

O meio de informação que goza do menor grau de confiança dos participantes é o rádio, com apenas 17,6% dos respondentes afirmando que esse canal de informação possui alto ou muito alto grau de confiança com relação aos assuntos sobre Ciência e Tecnologia (Gráfico 56).

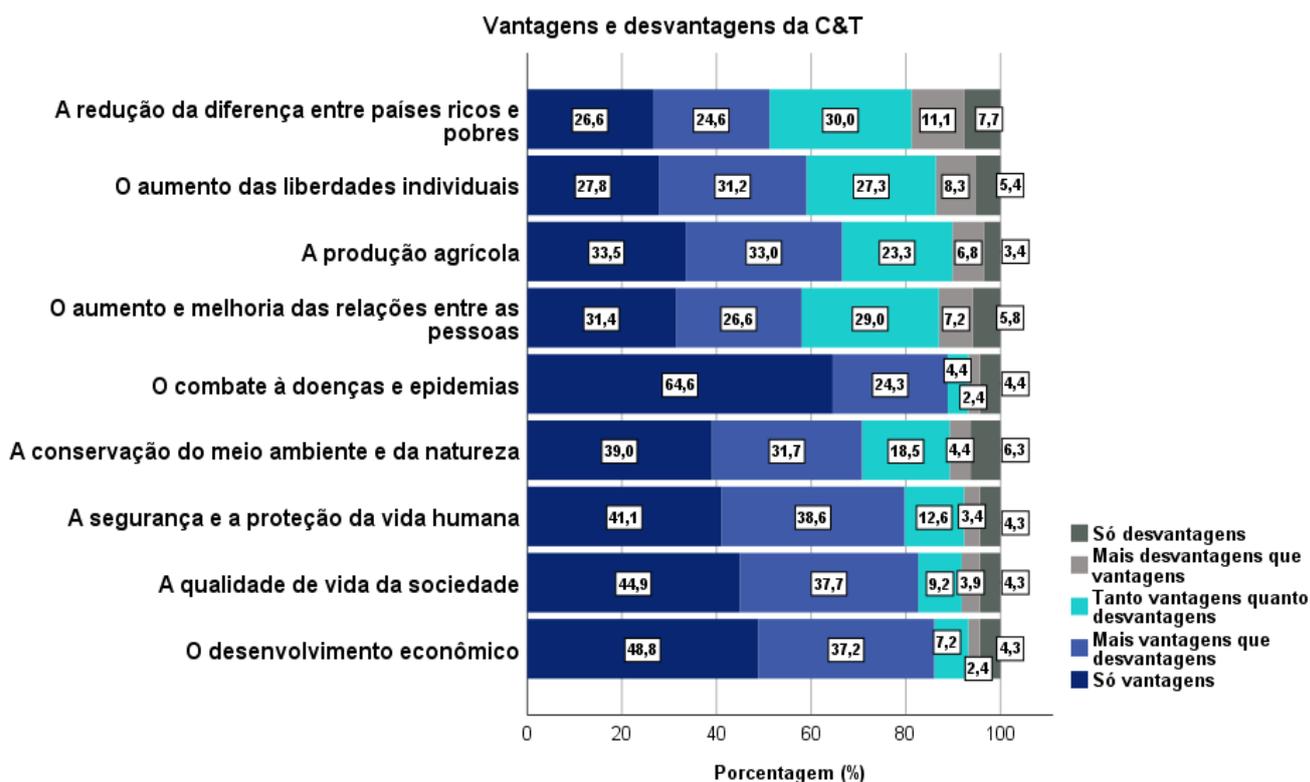
Curiosamente, a internet, veículo de informação sobre C&T mais acessado pelos futuros professores (Gráfico 51), considerada como tendo o segundo maior grau de atenção aos assuntos de C&T (Gráfico 55), goza da confiança de apenas 33,3% dos respondentes (Gráfico 56). Diante de um cenário de frequente manipulação das informações e disseminação de notícias falsas – *Fake News* – esse resultado pode demonstrar que os futuros professores

brasileiros possuem consciência da necessidade de verificar a veracidade das fontes de informação, especialmente no ambiente virtual.

7.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

O Gráfico 57 apresenta a opinião dos futuros professores brasileiros sobre as vantagens e desvantagens da C&T sobre temas diversos. Observa-se uma tendência bastante otimista, uma vez que, para todos os assuntos, mais de 50% dos respondentes afirmam haver só vantagens ou mais vantagens que desvantagens. Por consequência, o percentual de respondentes que acreditam que a C&T quando aplicada nos temas apresentados acarreta em desvantagens é significativamente baixo.

Gráfico 57 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas diversos.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 57, para 86% dos respondentes brasileiros a C&T trazem mais vantagens ou só vantagens para o desenvolvimento econômico. Aqueles que acreditam que há “só desvantagens”, “mais desvantagens” ou “tanto vantagens quanto desvantagens”, perfazem o total de 13,9% dos respondentes. Portanto, neste aspecto do desenvolvimento

econômico sobressai uma visão prioritariamente positiva e que coincide com o resultado da pesquisa nacional (CGEE) de 2019.

No que se refere à qualidade de vida da sociedade, os resultados são semelhantes ao anterior, uma vez que para 82,6% dos respondentes brasileiros a C&T trazem mais vantagens ou só vantagens. Apenas 8,2% dos participantes afirmam que sobressaem as desvantagens da C&T para essa temática.

Em relação à segurança e à proteção da vida humana, quase 80% dos participantes concordam que a C&T trazem mais vantagens ou só vantagens. Enquanto 12,6% entendem que há um equilíbrio, e 7,7% visualizam mais desvantagens ou só desvantagens.

Já para a conservação do meio ambiente e da natureza percebemos um percentual maior de respondentes que percebem um equilíbrio entre vantagens e desvantagens, no entanto, esse percentual não atinge 20% dos respondentes. Por outro lado, pouco mais de 70% dos participantes acreditam que a C&T acarretam mais vantagens ou só vantagens quando relacionadas a esse tema.

O Gráfico 57 ainda revela que quase 65% dos futuros professores brasileiros acreditam que a C&T trazem somente vantagens para o combate à doenças e epidemias. No entanto, ainda existem 14 respondentes (6,8%) que acreditam que a C&T acarretam apenas em desvantagens ou mais desvantagens que vantagens para essa temática. Embora o número de participantes que possuem uma visão negativa seja baixo, esse resultado nos parece preocupante tendo em vista o perfil do grupo estudado. Esses respondentes influirão na formação de opinião sobre C&T e, possivelmente, discutirão em sala de aula aspectos relacionados ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia no combate de doenças e epidemias. Aqueles que possuem uma visão negativa, dificilmente terão condições de trabalhar o assunto de forma crítica, que mostre a relevância da C&T frente às doenças, epidemias e pandemias, como a da Covid-19, que estamos vivenciando.

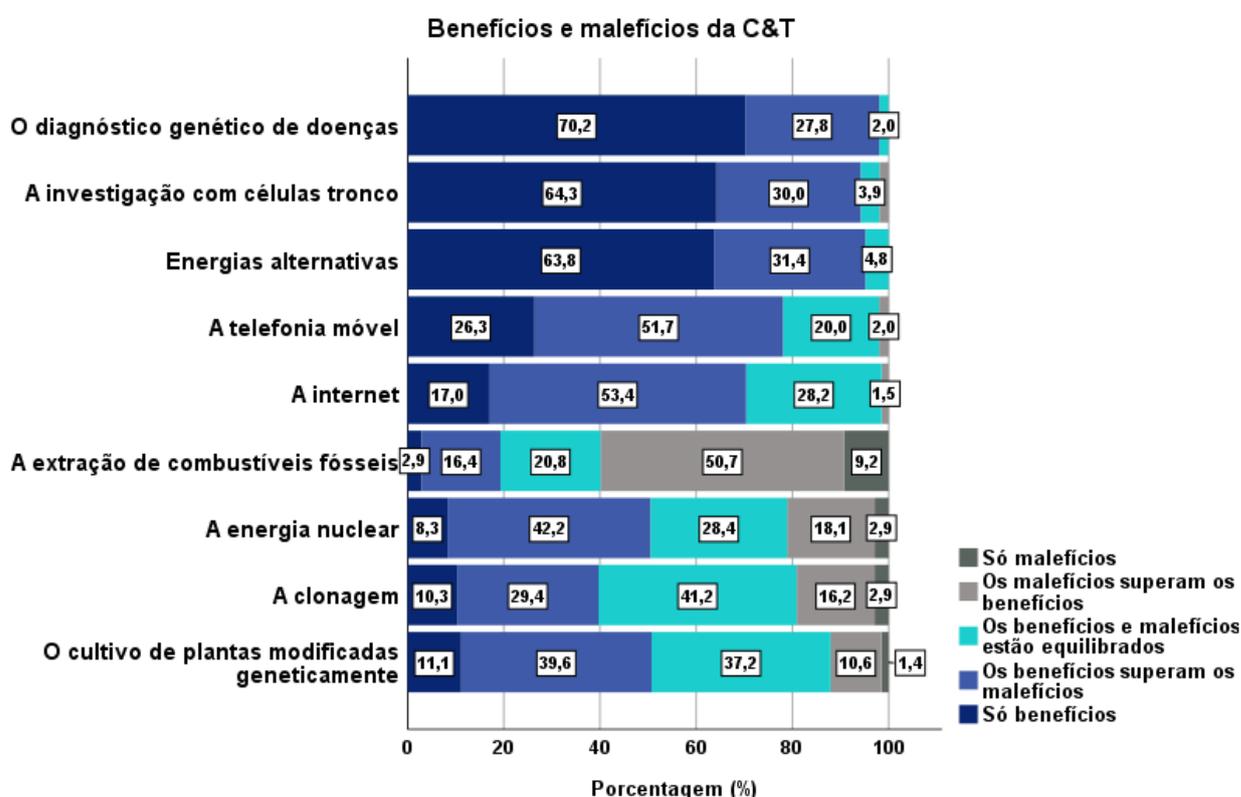
Além disso, a maioria dos respondentes brasileiros possui uma visão positiva sobre a influência da C&T na melhoria das relações entre as pessoas. Respectivamente, observa-se que, 31,4% e 26,6% dos entrevistados entendem que há só vantagens ou mais vantagens que desvantagens da Ciência e Tecnologia para essa temática.

Referente à produção agrícola, novamente sobressai a visão positiva dos respondentes, uma vez que, 66,5% afirmam que a C&T acarreta mais vantagens que desvantagens ou apenas vantagens para essa questão. Assim, apenas 10,2% possuem uma visão com tendência negativa, na qual as desvantagens sobressaem.

Conforme o Gráfico 57, grande parte dos participantes também possui uma visão positiva quanto ao aumento das liberdades individuais a partir do desenvolvimento da C&T. Para 59% dos respondentes sobressai a perspectiva de mais vantagens, enquanto para 13,7% as desvantagens da C&T são maiores no que tange a temática das liberdades individuais.

Já ao que se refere a redução da diferença entre países ricos e pobres, embora sobressaia no Gráfico 57 uma visão positiva dos respondentes (51,2%), nota-se um percentual de 18,8% que tende a perceber mais as desvantagens da C&T nesse assunto.

Gráfico 58 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre os benefícios e malefícios da Ciência e Tecnologia para temas diversos.



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 58 sintetiza os temas para os quais a C&T acarreta em benefícios ou malefícios segundo o julgamento dos respondentes brasileiros. Conforme é possível observar, exceto para o tema de “extração de combustíveis fósseis” (59,9%), sobressai uma percepção positiva dos participantes.

De acordo com o Gráfico 58, 39,6% dos respondentes brasileiros entendem que o cultivo de plantas geneticamente modificadas acarreta mais benefícios que malefícios. No entanto, percebe-se uma postura cautelosa de parcela dos participantes, uma vez que 37,2% afirmam que há equilíbrio entre os benefícios e os malefícios da C&T nesse tema.

A clonagem é um tema bastante controverso para os respondentes, tendo em vista que 41,2% dos participantes afirmam que os benefícios e os malefícios estão equilibrados. Isto é, podemos observar que a maioria dos respondentes encontra tantos argumentos favoráveis quanto contrários à clonagem. Isso pode dar-se em razão da controvérsia ética que envolve o tema (Razera; Nardi, 2006). Além do tema “extração de combustíveis fósseis”, a clonagem se destaca entre os demais pelo baixo percentual de respondentes que o encaram como apresentando apenas benefícios.

Embora o domínio da energia nuclear tenha desencadeado algumas tragédias na história da humanidade, como o bombardeio de Hiroshima e Nagasaki e o desastre de Chernobyl, e tenha refletido na imagem da C&T ao longo da história das pesquisas de Percepção Pública da Ciência (CGEE, 2015; Hansen; Machado, 2018), este trabalho revela que os futuros professores brasileiros possuem um olhar positivo para a temática, tendo em vista que 50,5% dos participantes afirmam que só existem benefícios ou os benefícios da energia nuclear superam os malefícios (Gráfico 58).

Apresentando resultados opostos aos demais temas, a extração de combustíveis fósseis é a única temática para qual os participantes afirmam que os malefícios são superiores (50,7%) do que os benefícios. Inclusive, 9,2% concordam que essa atividade acarreta apenas em malefícios e 20,8% alegam que benefícios e malefícios estão equilibrados. Isto é, apenas 19,3% dos respondentes visualizam que há alguma vantagem que sobreponha aos vastos malefícios ocasionados pela extração de combustíveis fósseis ou mesmo que existam apenas benefícios (Gráfico 58).

De acordo com o posicionamento de mais da metade dos respondentes (Gráfico 58), os benefícios da internet são superiores aos malefícios, inclusive para 17% só existem vantagens. Por outro lado, 28,2% acreditam que benefícios e malefícios estão equilibrados, 1,5% entendem que os malefícios são superiores e ninguém afirmou que a internet possui apenas malefícios. Portanto, verifica-se uma visão bastante otimista dos respondentes em relação ao desenvolvimento da internet.

De forma semelhante à percepção dos benefícios da internet, para mais de 50% dos respondentes os benefícios da telefonia móvel superam os malefícios. Além desse resultado positivo, temos que 26,3% entendem que só existem benefícios. Adotando posição contrária, estão apenas 2% do total de respondentes, os quais defendem que a telefonia móvel possui mais malefícios que benefícios, e 20% acreditam no equilíbrio entre vantagens e desvantagens (Gráfico 58).

Conforme os resultados apresentados, o desenvolvimento de energias alternativas possui forte apoio dos futuros professores brasileiros, com 95,17% afirmando que só existem benefícios ou que estes superam os malefícios. Esse resultado é coerente com o da questão sobre a extração de combustíveis fósseis, que os participantes demonstram não apoiar. Desse modo, essa pesquisa revela que os respondentes se preocupam com as consequências da produção de energia do país e entendem que as fontes alternativas são opções mais adequadas quando comparadas às fontes não renováveis (Gráfico 58).

A investigação com células tronco é um tema bastante apoiado pelos participantes desde trabalho, uma vez que 94,3% afirmam que esses estudos acarretam mais benefícios ou só benefícios, enquanto uma minoria, perfazendo o total de 5,8%, possui ressalvas quanto às pesquisas nesse sentido. Nota-se que nenhum respondente considera que as pesquisas com células tronco possuem só malefícios, o que destaca ainda mais o olhar positivo dos respondentes para essa temática (Gráfico 58).

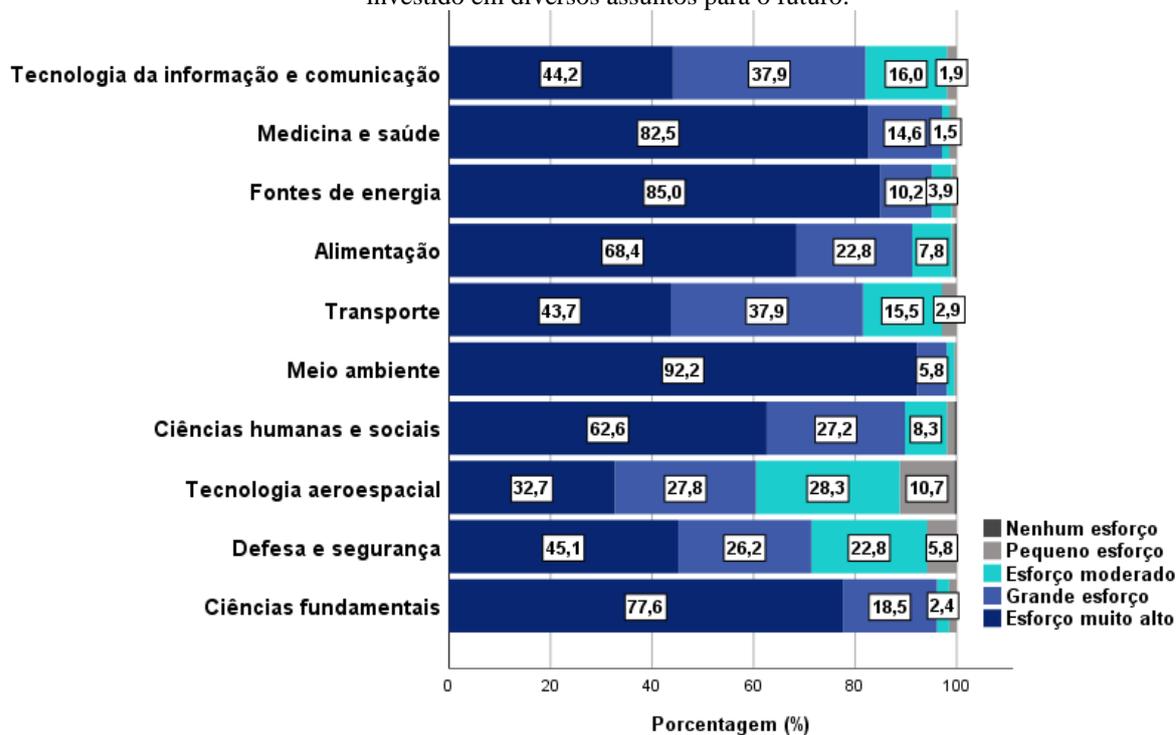
Assim como nos temas anteriores, o uso da C&T para o diagnóstico de doenças (Gráfico 58) é visto pelos respondentes como benéfico, sendo apoiado por 98% dos futuros professores brasileiros participantes. Apenas 2% afirmaram que benefícios e malefícios estão equilibrados e nenhum respondente apontou que só existam malefícios ou que estes superem os benefícios do diagnóstico genético de doenças.

Portanto, observa-se a percepção positiva dos participantes para a aplicação da Ciência e da Tecnologia nos diversos temas apontados na pesquisa.

7.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

O Gráfico 59, sistematiza as respostas dos futuros professores brasileiros a respeito do grau de investigação que eles consideram que deveria ser investido no futuro em diversos assuntos, tais como: tecnologia da informação e da comunicação, medicina e saúde, fontes de energia, alimentação, transporte, meio ambiente, ciências humanas e sociais, tecnologia aeroespacial, defesa e segurança e ciências fundamentais.

Gráfico 59 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro.

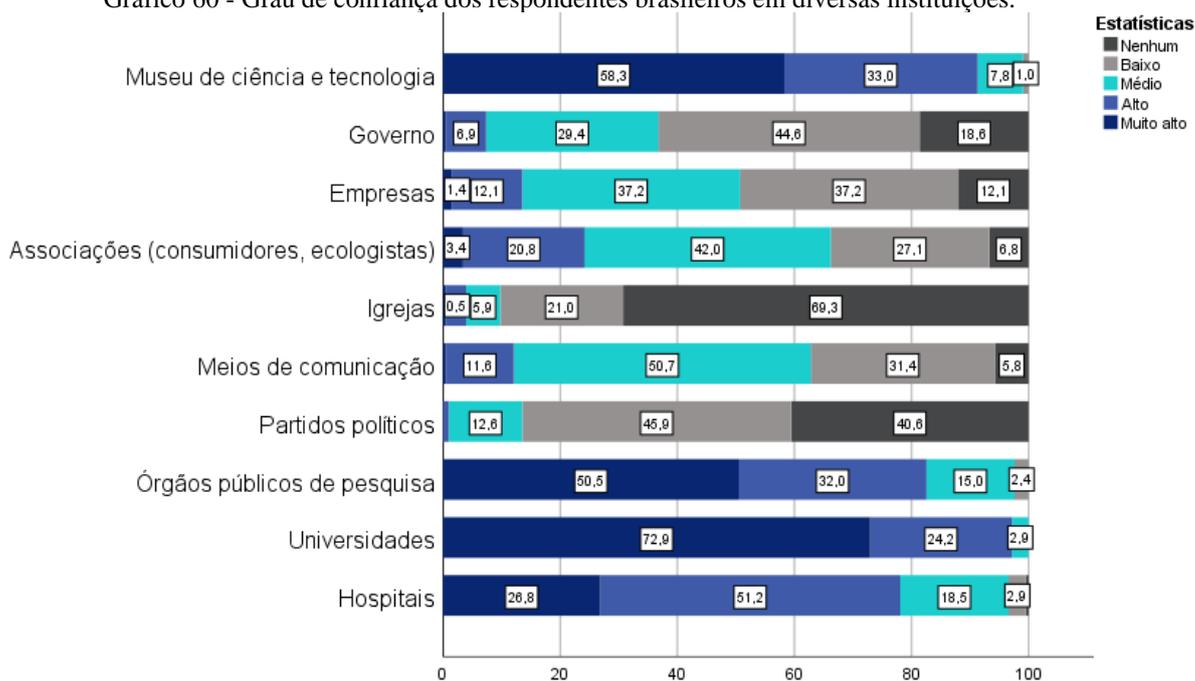


Fonte: elaboração própria.

Conforme o Gráfico 59, mais de 90% dos participantes acreditam que o esforço de investigação que deve ser investido em meio ambiente (98%), medicina e saúde (97,1%), ciências fundamentais (96,1%), fontes de energia renovável (95,2%) e alimentação (91,2%) deve ser alto ou muito alto. Já as temáticas de ciências humanas e sociais (89,8%), tecnologia da informação e comunicação (82,1%), transportes (81,6%), defesa e segurança (71,3%) e tecnologia aeroespacial (60,5%) alcançaram percentuais pouco menores com relação ao investimento de investigação. No entanto, nota-se que todas as temáticas são consideradas importantes para os respondentes, haja vista que todas elas foram apontadas por mais de 60% dos participantes como assuntos que necessitam grande esforço ou esforço muito alto de investigação.

No Gráfico 60 podemos observar as respostas dos futuros professores brasileiros sobre o grau de confiança nas instituições. Universidades (97,1%), Museus de Ciências e Tecnologia (91,3%), organismos públicos de investigação (82,5%) e hospitais (78%) destacam-se como instituições que gozam de alta ou muito alta confiança dos respondentes. Esses resultados vão ao encontro da pesquisa nacional (CGEE, 2019), na qual os médicos e os cientistas de universidades ou de institutos públicos de pesquisa estão entre os que apresentam maior credibilidade perante a população.

Gráfico 60 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros em diversas instituições.



Fonte: elaboração própria.

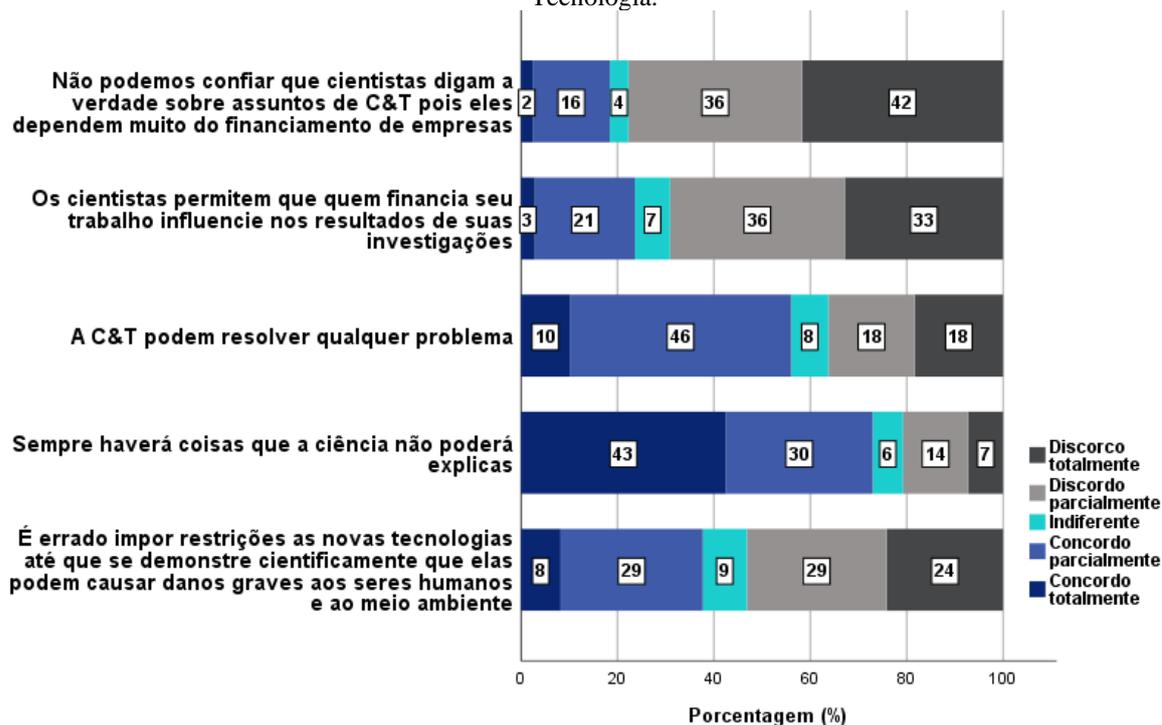
Por outro lado, as igrejas (90,3%), os partidos políticos (86,5%) e o Governo (63,2%) são considerados por uma parcela expressiva de respondentes como instituições não confiáveis ao tratarem de questões de Ciências e Tecnologia. Estes resultados também são semelhantes aos encontrados na pesquisa nacional (CGEE, 2019) haja vista que os políticos foram considerados pela população em geral como aqueles que possuem o menor índice de confiança ao tratarem de assuntos relacionados à C&T.

Ainda conforme o Gráfico 60, associações, empresas e meios de comunicação inspiram um médio nível de confiança entre os respondentes. Na pesquisa nacional (CGEE, 2019), os jornalistas são apontados como profissionais que inspiram um médio nível de confiança. Entretanto, cabe salientar que as perguntas do questionário nacional e desse trabalho, sobre grau de confiança, possuem diferenças na formulação, especialmente ao tratar de “jornalistas”, enquanto profissão, e “meios de comunicação”, enquanto instituição. Referente às associações e empresas, essas instituições não foram abordadas no questionário da pesquisa nacional, de forma que não é possível estabelecer relações diretas com o grau de confiança da população brasileira em geral e o público-alvo deste trabalho

7.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

Os Gráficos 61 a 64 apresentam resultados da confiança dos respondentes brasileiros na ciência e nos cientistas, assim como manifestações de opiniões sobre a participação cidadã na formulação de políticas e na tomada de decisões sobre desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

Gráfico 61 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

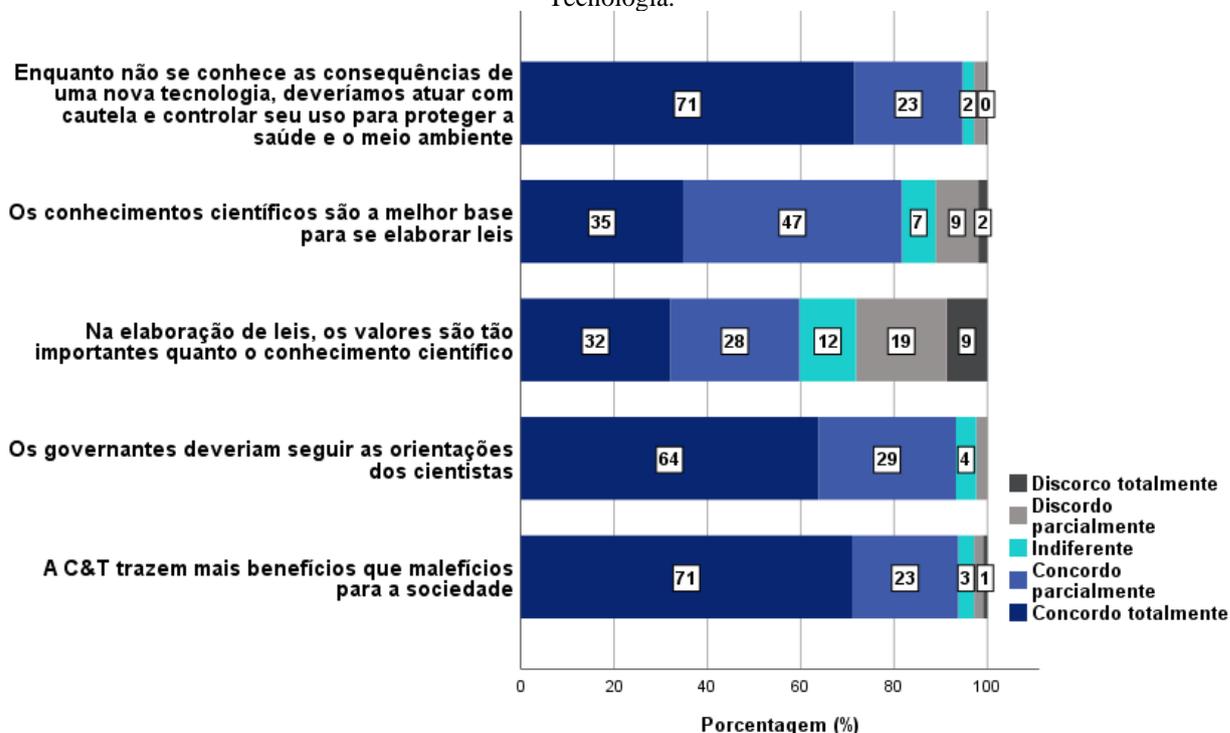
De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 61, os futuros professores brasileiros possuem um olhar positivo para os cientistas, para a Ciência e a Tecnologia. Observa-se que, para 78% dos respondentes, podemos confiar nos cientistas, ainda que eles dependam de financiamento. E, apesar dessa dependência, 69% dos participantes acreditam que os cientistas não permitem que quem financia o trabalho, exerça influência nos resultados das suas investigações (Gráfico 61).

Ainda conforme o Gráfico 61, 56% dos futuros professores brasileiros acreditam que a Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema, contra 36% que discordam desse posicionamento. Apesar desse resultado, grande parte dos participantes (73%) afirma que sempre haverá coisas que a ciência não pode explicar.

Em relação aos riscos das novas tecnologias, 53% dos futuros professores brasileiros concordam que não é errado impor restrições às novas tecnologias até estar demonstrado,

cientificamente, que não causarão danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente (Gráfico 61).

Gráfico 62 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



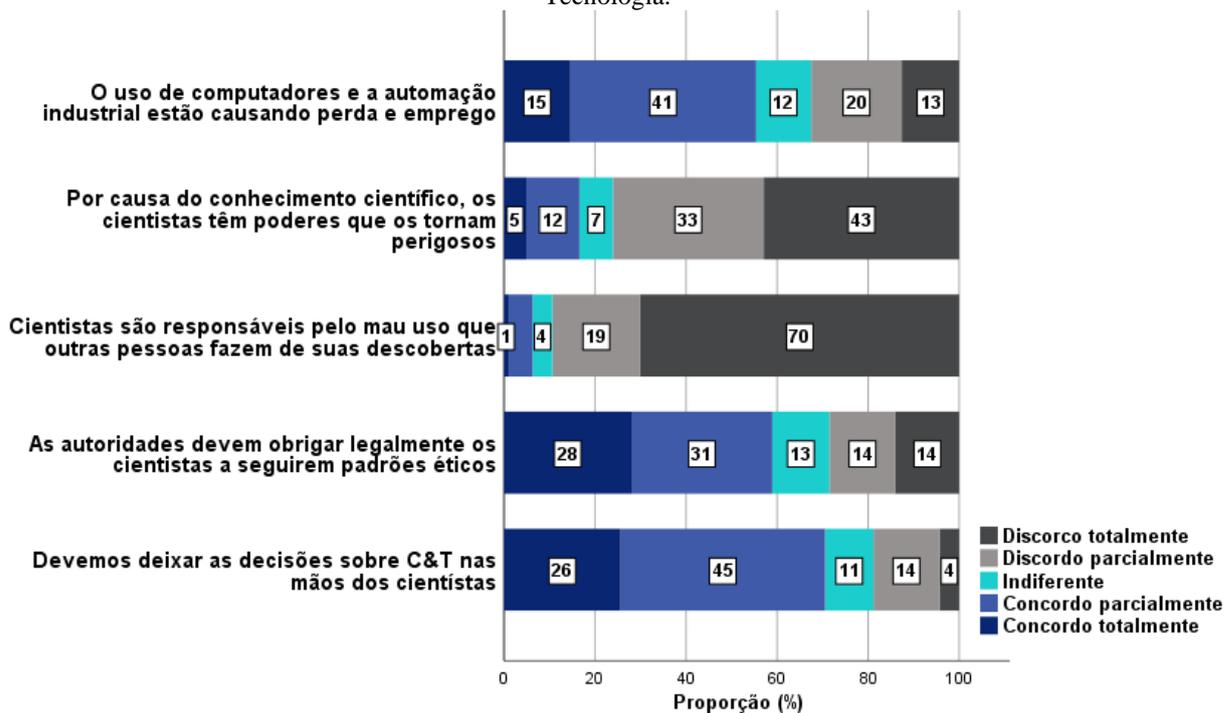
Fonte: elaboração própria.

Diante dos resultados dos Gráficos 61 e 62, nota-se que os brasileiros possuem um olhar bastante otimista para a C&T, contudo são cautelosos diante de potenciais prejuízos à saúde e ao meio ambiente (Gráfico 62). Nesse sentido, 94% dos participantes brasileiros concordam que devemos ter cautela com as novas tecnologias enquanto se desconhecem as consequências para a saúde e o meio ambiente.

Os resultados apresentados no Gráfico 62 também apontam que 82% dos participantes pensam que os conhecimentos científicos são a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações e 60% acreditam que os valores são tão importantes quanto os conhecimentos científicos para a elaboração dessas leis e regulamentações. Além disso, segundo os respondentes (93%), os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas.

A última assertiva do Gráfico 62 demonstra que os futuros professores brasileiros possuem uma percepção positiva da Ciência e a Tecnologia, haja vista que, para 94% deles a C&T acarretam mais benefícios que prejuízos para a sociedade.

Gráfico 63 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



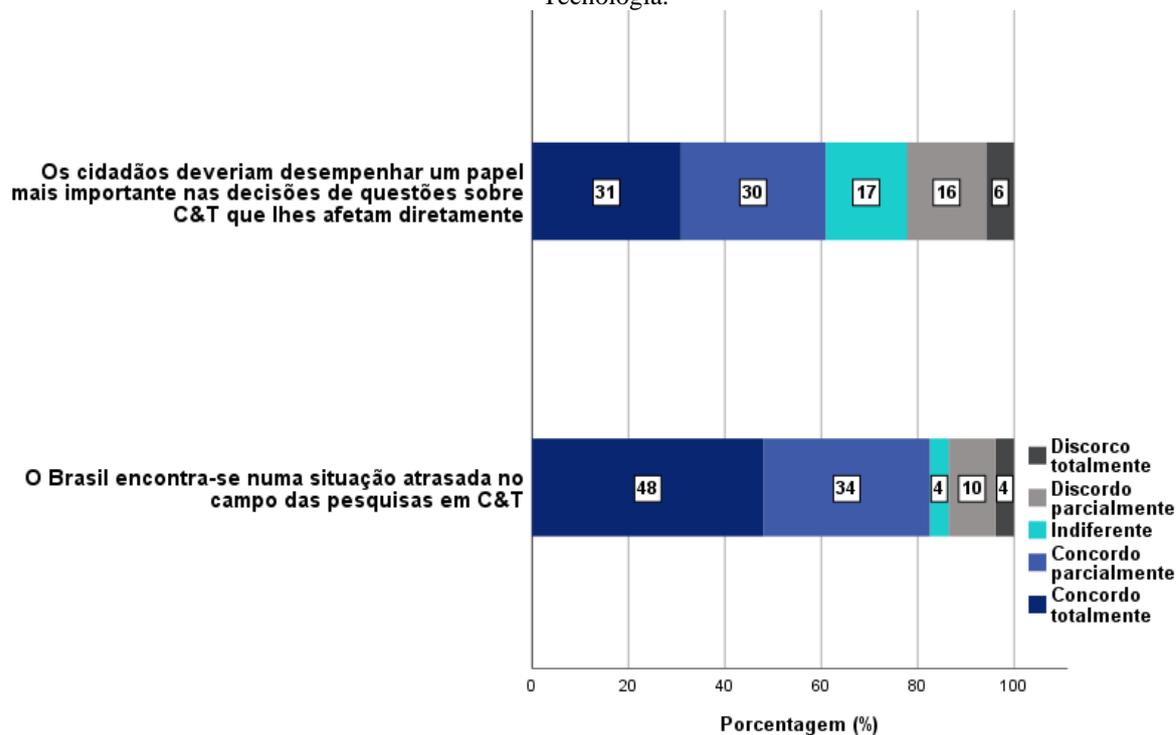
Fonte: elaboração própria.

Um olhar negativo dos participantes para a C&T refere-se à perda de empregos, com 56% afirmando que o uso de computadores e a automatização tem provocado o desemprego. No entanto, 33% dos respondentes brasileiros não compartilham desse pensamento e 12% deles não manifestam nem concordância e nem discordância da afirmativa apresentada (Gráfico 63).

Em relação à imagem do cientista, há uma visão majoritariamente positiva, uma vez que 76% dos respondentes discordam que, por seus conhecimentos, os cientistas têm um poder que os torna perigosos. Mas, ainda temos 17% dos participantes que acreditam nessa afirmação (Gráfico 63).

Seguindo uma perspectiva positiva da imagem dos cientistas, 89% dos futuros professores brasileiros defendem que esses profissionais não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem das suas descobertas, e 71% afirmam que devemos deixar as decisões sobre Ciência e Tecnologia nas mãos dos cientistas. Apesar disso, 59% defendem que devem existir leis que obriguem os cientistas a seguirem padrões éticos (Gráfico 63).

Gráfico 64 - Grau de concordância dos participantes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Um ponto negativo revelado por esta pesquisa refere-se ao dado que indica que 82% dos participantes consideram que o Brasil está atrasado no campo da investigação em Ciência e Tecnologia. Somente 14% dos respondentes pensam de forma contrária. Logo, prevalece uma visão negativa da situação do país no desenvolvimento de pesquisas em C&T (Gráfico 64).

Quanto à participação dos cidadãos (Gráfico 64), a maioria dos respondentes (61%) afirma que os cidadãos deveriam desempenhar um papel mais importante nas decisões sobre C&T que os afetam diretamente. Para esta temática, 17% não concordam e nem discordam e 22% creem que os cidadãos não deveriam ter um papel mais importante nessas decisões.

Diante o exposto, os resultados obtidos com os futuros professores brasileiros são positivos, posto que mais de 90% dos respondentes se declaram interessados nas temáticas que envolvem Ciência e Tecnologia e quase 60% deles se consideram informados ou muito informados nesses temas. Salienta-se que o interesse em C&T é alto e superior ao manifestado pela população em geral (CGEE, 2019). Contudo, o nível de informação declarado pelos participantes é consideravelmente menor do que o nível de interesse, resultado que contraria a

expectativa de nível de informação para estudantes que irão trabalhar com Ciência e Tecnologia.

No que se refere aos meios de comunicação, a internet é o veículo mais acessado pelos participantes brasileiros e é considerada como o segundo meio de comunicação que dispõe de maior grau de atenção aos assuntos de Ciência e Tecnologia. Entretanto, a internet possui a confiança de uma minoria dos respondentes. Além disso, observou-se que as plataformas de vídeos, os sites de notícias e as redes sociais são os sítios mais acessados na busca por informações científicas, com especial destaque para o Instagram e o Facebook.

Em regra, os futuros professores brasileiros possuem uma visão positiva das aplicações da C&T. Medicina e saúde, fontes de energia alternativa e desenvolvimento econômico são as temáticas indicadas como as que possuem mais vantagens com sua aplicação. Coerentemente, essas também são as áreas indicadas pelos participantes como prioritárias para investimento, especialmente as relacionadas à medicina e saúde e meio ambiente e ecologia. No entanto, observa-se uma certa ressalva à visão positiva da C&T em relação à clonagem e à extração de combustíveis fósseis. Observamos que os participantes percebem maiores vantagens na adoção de fontes de energia alternativa do que na extração de combustíveis fósseis, uma vez que esta última acarreta prejuízos ao meio ambiente.

Os resultados também demonstraram que as universidades, os Museus de Ciências e Tecnologia, os organismos públicos de investigação e os hospitais destacam-se como instituições que gozam da confiança dos respondentes brasileiros ao tratarem sobre assuntos ligados à C&T. Por outro lado, as instituições consideradas não confiáveis nesses assuntos são as igrejas, os partidos políticos e o Governo. Parece preocupante a falta de confiança dos futuros professores brasileiros no Governo, tendo em vista que este é o responsável pela formulação de políticas públicas voltadas à C&T e, frequentemente, de fomento à pesquisa científica. Esse resultado pode indicar um descontentamento do grupo investigado com a postura assumida pelo Governo frente às temáticas de Ciência e Tecnologia. No entanto, este é um tema que necessita de maiores investigações e atenção de pesquisadores e agente públicos.

Em geral, os futuros professores brasileiros assumem um olhar bastante positivo para os cientistas, para a Ciência e a Tecnologia. Por meios dos resultados observamos que os participantes confiam nos cientistas e nos trabalhos que desenvolvem, ainda que estes dependam de financiamentos. Inclusive, os participantes afirmam que os cientistas não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas e que os governantes deveriam seguir suas orientações.

Nesse sentido, acreditam que as decisões sobre C&T devem ficar a cargo dos cientistas, mas defendem uma participação maior dos cidadãos nas decisões sobre os temas que os afetam diretamente e o controle legal de padrões éticos. Ademais, consideram os conhecimentos científicos, juntamente com os valores, a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações.

Enquanto resultados negativos, identificamos que os participantes consideram o Brasil atrasado no campo da investigação em C&T e que o uso de computadores e a automatização industrial tem provocado o desemprego no país.

Porém, os participantes brasileiros acreditam que a Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema, ainda que sejam cautelosos diante de potenciais prejuízos à saúde e ao meio ambiente. Inclusive, demonstram serem favoráveis a imposição de restrições às novas tecnologias até que se conheça as consequências de sua utilização.

Logo, em todos os aspectos investigados, majoritariamente, os futuros professores brasileiros possuem uma visão positiva da Ciência e da Tecnologia, ainda que façam ponderações sobre os riscos e benefícios e considerem a necessidade de avanços na pesquisa científica nacional.

8. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES BRASILEIROS A PARTIR DE SUBGRUPOS

Neste capítulo, os resultados são apresentados com foco em subgrupos, destacando a possível influência do sexo, curso, religiosidade e experiência docente – assumidos como filtros para a análise - na percepção de Ciência e Tecnologia, com base em testes estatísticos como Mann-Whitney (para as variáveis sexo, religiosidade e experiência docente) e o Kruskal-Wallis (para a variável curso).

Continuando com a abordagem adotada nos capítulos anteriores, as análises se basearam nas seguintes temáticas: a relação entre o interesse e a informação em Ciência e Tecnologia, as fontes de informação sobre Ciência e Tecnologia, as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia, o esforço de pesquisa e a confiança em instituições, bem como o grau de concordância em assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

Importante salientar que, tendo em vista a escassez de estudos na literatura sobre vários temas abordados na pesquisa, muitas das análises propostas neste capítulo consistem em hipóteses, carecendo, em certa medida, de uma fundamentação robusta. Contudo, na medida do possível, foram estabelecidos paralelos entre os resultados obtidos nesse trabalho com os resultados da Pesquisa de Percepção Pública da Ciência realizada no Brasil em 2019. No entanto, alguns dos resultados apresentados não possuem correspondência com questões investigadas na pesquisa nacional, dada a adaptação do questionário utilizado nesse trabalho.

Portanto, a limitação observada nesse aspecto é justificada pela natureza peculiar das questões abordadas, as quais frequentemente carecem de uma base substancial de estudos anteriores para respaldar a discussão. Diante da singularidade e especificidade das indagações exploradas, é comum a ausência de literatura prévia capaz de sustentar de maneira integral as inferências propostas. Essa lacuna, inerente à natureza das perguntas investigadas, destaca a necessidade de uma abordagem cautelosa ao interpretar as conclusões e ressalta a importância de futuras pesquisas para a validação e aprofundamento das hipóteses levantadas.

8.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia

Os temas que despertam o interesse dos participantes, assim como o nível de informação por eles declarado, que se destacaram como significantes através das análises estatísticas de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, considerando as variáveis sexo, curso, religiosidade e experiência docente estão apresentados no Quadros 7, a seguir, sendo eles:

alimentação e consumo, astrologia, e ciência e tecnologia, que aparece apenas em relação ao nível de informação.

Quadro 7 - Tópicos de interesse e nível de informação significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

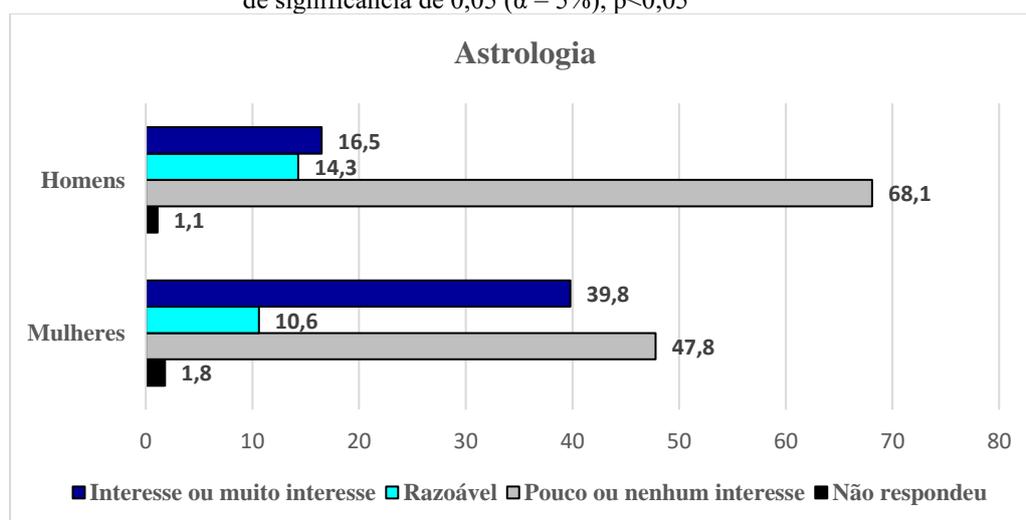
INTERESSE	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Alimentação e consumo	-	-	X	-
Astrologia	X	X	X	-
INFORMAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Astrologia	-	X	-	-
Ciência e Tecnologia	-	X	-	-

Fonte: elaboração própria.

8.1.1 Uma análise baseada no sexo

O único tema que apresentou diferença significativa no interesse entre mulheres e homens foi a astrologia, temática não investigada pela pesquisa de percepção pública brasileira de 2019. É possível observar no Gráfico 65 que o percentual de mulheres que declaram interesse ou muito interesse nesse tema é 23,3% superior, sugerindo que as mulheres brasileiras participantes dessa pesquisa se mostram mais interessadas que os homens nesse tema. Tal resultado está em consonância com o observado por Jesús Rogero-García e Josep Lobera (2016), na Espanha, e Barbadoro *et al.* (2011), na Itália. Ressalta-se, no entanto, que não houve diferença significativa no nível de informação sobre o tema declarado entre mulheres e homens.

Gráfico 65 - Nível de interesse manifestado pelos respondentes brasileiros em astrologia conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$



Fonte: elaboração própria.

De acordo com Agrizzi *et al.* (2020), esse resultado é coincidente com o de diversas pesquisas psicossociais, que identificam que as mulheres são mais propensas a acreditar em astrologia, assim como em outras crenças ou religiões. Rogero-García e Lobera (2016) também

afirmam que a confiança na pseudociência é consideravelmente ampla e que esta aceitação é maior entre determinados grupos sociais, particularmente entre as mulheres.

Nesse sentido, o Instituto Gallup desenvolveu uma pesquisa em 2005 que identificou que 28% das mulheres americanas e 33% das mulheres canadenses acreditam em astrologia. Além disso, uma pesquisa desenvolvida pela *National Science Foundation* dos EUA, em 2018, mostrou que mais de 40% dos americanos acham que a astrologia é uma ciência.

Agrizzi *et al.* 2020, defendem que a crença predominante das mulheres na astrologia se deve, especialmente, ao enfoque ostensivo da sua divulgação para o público feminino, inclusive com seções de horóscopos e signos em revista voltadas a elas. Os argumentos apresentados por esses autores indicam que a crença nessa pseudociência é imposta às mulheres, a fim de induzi-las a acreditar como um meio de compreender seus pensamentos, o mundo e seus destinos.

Ainda segundo Agrizzi *et al.* (2020), o fornecimento ostensivo de informações astrológicas como uma forma de explicar o destino das mulheres, pode induzi-las a assimilar com menor resistência os papéis sociais de gênero, culturalmente impostos, de forma a afastá-las, inclusive, da ciência. Segundo Olinto (2011), as mulheres foram, e ainda são, minoria nas carreiras científicas, sendo este um cenário resultante da exclusão e invisibilidade histórica das mulheres nessas carreiras.

Neste sentido, Cunha *et al.* (2014) alertam que embora as mulheres sejam praticamente a metade dos pesquisadores cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), existe uma enorme desigualdade de gênero por área de conhecimento. Enquanto elas representam 67% no campo da Linguística, 60% na Saúde, elas são apenas 26% entre pesquisadores no campo das Engenharias e 33% em Ciências Exatas. Ainda segundo os autores, este cenário se repete em outros países, como na Universidade da Califórnia (2010), nos Estados Unidos, em que as mulheres representam mais de 70% dos doutorados na área de Psicologia, enquanto nas áreas de Física, Engenharias e Matemática, esse número é inferior a 28%.

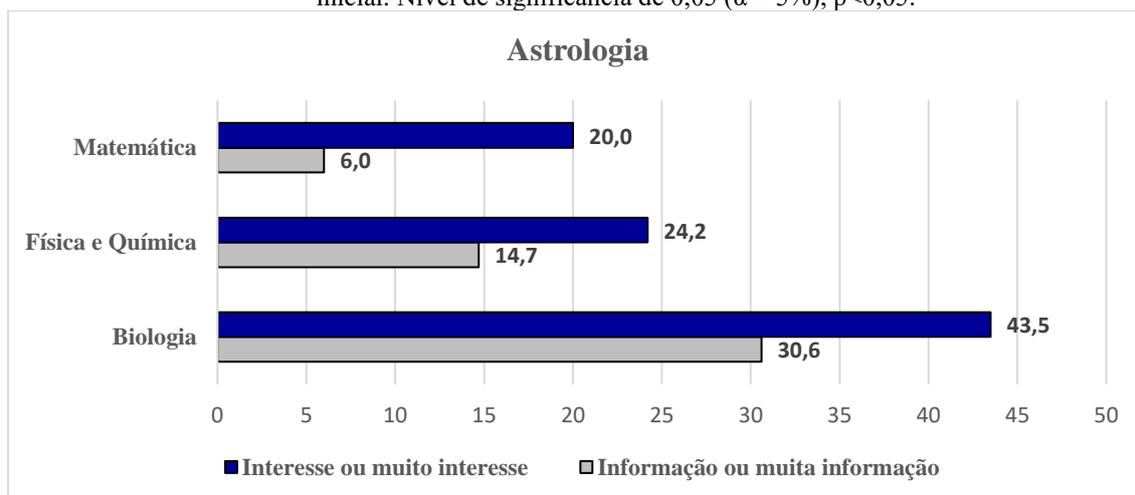
Portanto, observa-se a importância de valorizar o pensamento científico, como a astronomia, a verdadeira ciência de estudo dos astros, e também realizar uma análise profunda das possíveis distorções de gênero promovidas pela astrologia (Agrizzi *et al.*, 2020).

8.1.2 Uma análise baseada no curso

Os resultados revelaram que os estudantes em formação para se tornarem professores de Biologia são os mais propensos a expressar maiores níveis de interesse e informação em tópicos relacionados à astrologia (43,5% e 30,6%, respectivamente). Em contrapartida, entre os grupos de participantes analisados, os futuros professores de Matemática demonstram o menor grau de interesse e informação nessa temática (20% e 6%, respectivamente). Já os futuros professores de Física e Química apresentam um nível intermediário de interesse e informação em relação aos futuros professores de Biologia e Matemática. No entanto, os resultados estão mais próximos dos futuros professores de Matemática do que dos de Biologia.

Tratando-se de pseudociência, os resultados (Gráfico 65) são coincidentes com o de outras pesquisas como a de Buffon, Araújo e Martins (2022) e Souza (2020), nas quais licenciandos se mostram interessados e, por vezes, crentes em astrologia. Segundo Reis (2005), “a pseudociência e o pensamento mágico travestido de ciência chegaram à universidade” (n.p.). Inclusive, o autor apresenta em seu trabalho uma vasta lista de cursos de extensão para a formação de profissionais esotéricos que já foram ofertados por respeitadas universidades brasileiras, privadas e públicas, como a Pontifícia Universidade Católica (PUC) de São Paulo, Universidade Castelo Branco, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Gráfico 66 - Interesse e informação dos respondentes brasileiros em astrologia conforme o curso de formação inicial. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Buffon, Araújo e Martins (2022) e Reis (2005) destacam que a intromissão das pseudociências na formação inicial de professores é particularmente preocupante, uma vez que eles serão os responsáveis por moldar a perspectiva que os estudantes da educação básica terão

acerca da natureza da ciência e da atividade científica, temáticas diretamente afins aos professores de Biologia que são habilitados para atuar na disciplina de ciências do ensino fundamental. Ademais, devido à falta de compreensão das características fundamentais da ciência, muitos professores podem adotar uma visão distorcida (Cachapuz *et al.*, 2011), contribuindo assim para criar um ambiente propício ao florescimento de ideias falsamente científicas.

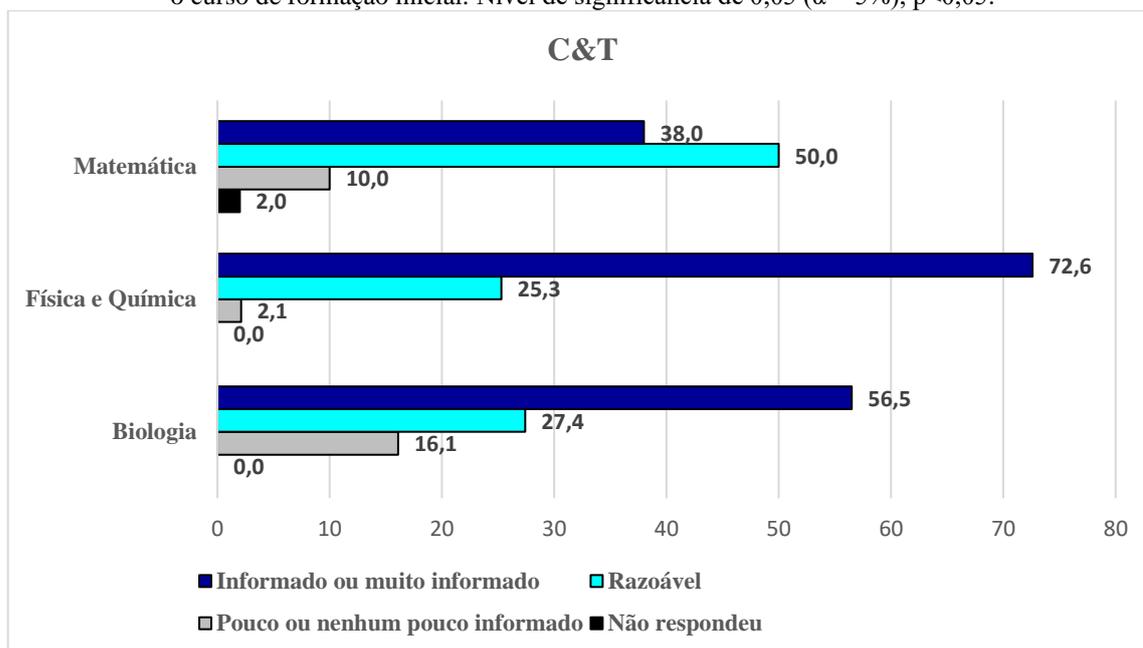
Entendemos que a promoção das pseudociências adota uma abordagem holística, fundamentada em discursos relacionados a terapias naturais que estão intimamente ligadas ao bem-estar físico e mental. Isso implica na utilização de uma linguagem que se aproxima da vida e da natureza, estando intrinsecamente conectada à Biologia e à Ecologia, assuntos que despertam o interesse dos futuros biólogos. Por esse viés, é possível compreender que quase a metade dos futuros professores de Biologia manifestaram notável interesse em astrologia, o que não ocorre com os licenciandos de Física, Química e, especialmente, Matemática.

Em que pese a atualização dos projetos políticos pedagógicos dos cursos de formação de professores de Química, a fim de estabelecer uma aproximação com o ambiente, Cortez Júnior e Fernandez (2016), em sua análise dos currículos de licenciatura dessa disciplina, argumentam que há poucos indícios relacionados à incorporação efetiva de temas como educação ambiental ou mesmo química ambiental na formação dos professores.

Esse cenário levanta a hipótese de que pode existir uma certa lacuna entre as questões ambientais e os programas de formação de professores em Química, assim como em Física e Matemática. Entretanto, é crucial ressaltar que essa é uma questão que demanda investigações mais aprofundadas, especialmente voltadas para a análise dos currículos desses cursos.

O tema Ciência e Tecnologia apresentou um elevado nível de interesse entre os respondentes, sendo acima de 88% em todos os cursos, de maneira que os testes estatísticos utilizados não captaram diferenças significativas entre eles. Contudo, os níveis de informação declarados pelos participantes de cada curso revelam diferenças notáveis, como evidenciado no Gráfico 67. Os acadêmicos de Física e Química são os que mais indicaram ter informações substanciais sobre o tema (72,6%), enquanto os futuros professores de Matemática apresentam o menor percentual de conhecimento (38%). No entanto, os estudantes de Biologia são os que mais declararam possuir pouca ou nenhuma informação sobre Ciência e Tecnologia (16,1%).

Gráfico 67 - Nível de informação manifestado pelos respondentes brasileiros em Ciência e Tecnologia conforme o curso de formação inicial. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

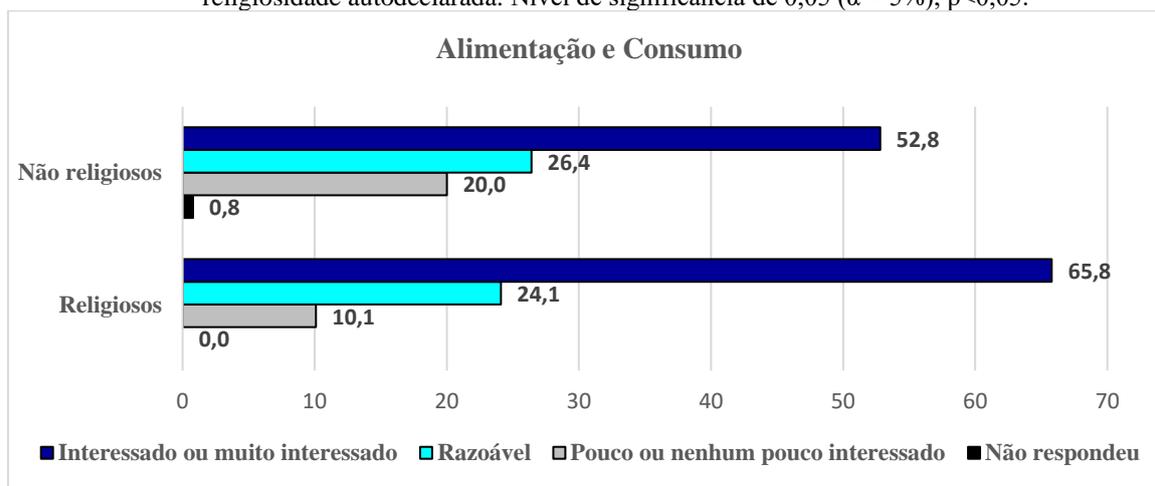
Este resultado é coincidente com as observações feitas por Castelfranchi *et al.* (2013) ao analisarem os resultados da pesquisa de percepção pública brasileira de 2010. Assim como a população brasileira em geral, os futuros professores declaram possuir bastante interesse por ciência e tecnologia. Entretanto, segundo os autores, a maioria das pessoas que se dizem interessadas em Ciência e Tecnologia não declara níveis altos de informação sobre tal tema. Esta realidade também foi observada entre os acadêmicos brasileiros participantes da pesquisa, de forma que não é uma característica exclusiva da população em geral, com níveis de formação diversificados, mas também de futuros professores, especialmente os de Matemática e Biologia.

Por outro lado, grande parte dos licenciandos em Física e Química afirmam possuir acesso à informação sobre Ciência e Tecnologia, o que é esperado de futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática. Essa divergência de resultados entre estudantes conforme o curso de formação inicial pode dever-se, em parte, à ênfase em conteúdos científicos e técnicos nos cursos de Física e Química, em contraste com os cursos de Biologia. No entanto, é importante destacar que essa percepção requer uma análise mais aprofundada dos currículos de cada curso.

8.1.3 Uma análise baseada na religiosidade

A partir dos Gráficos 68 e 69, nota-se que há diferenças consideráveis entre o interesse dos respondentes que se declaram e que não se declaram religiosos. O interesse manifestado em alimentação e consumo e astrologia é substancialmente superior entre os religiosos (65,8% e 41,8%, respectivamente).

Gráfico 68 - Nível de interesse manifestado pelos respondentes brasileiros em alimentação e consumo conforme religiosidade autodeclarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A problemática da fome é uma realidade que assola vastas populações em todo o mundo, resultando não apenas em privações imediatas, mas também em implicações significativas para a saúde pública. A desnutrição, decorrente da escassez de alimentos, está intrinsecamente ligada a uma série de problemas de saúde, especialmente em crianças, onde o déficit de nutrientes essenciais pode resultar em atrasos no desenvolvimento físico e cognitivo, aumentando a vulnerabilidade a doenças (Índice Global da Fome, 2021).

No enfrentamento dessa complexa questão, a Ciência e a Tecnologia desempenham um papel crucial, que conforme os resultados do Gráfico 68, desperta o interesse dos futuros professores brasileiros, especialmente entre os religiosos. Segundo Da Silva, Zingaretti, Lisoni (2018), pesquisas em agricultura são fundamentais para aumentar a segurança alimentar, desenvolvendo culturas mais resistentes e práticas agrícolas sustentáveis. A biotecnologia emerge como uma ferramenta poderosa, possibilitando a criação de culturas geneticamente modificadas que são mais nutritivas e resilientes a condições climáticas adversas. Além disso, a fortificação de alimentos com nutrientes essenciais se apresenta como uma estratégia eficaz para combater deficiências nutricionais (Da Silva, Zingaretti, Lisoni, 2018; Octaviano, 2010).

Ao abordar a questão da fome e suas implicações para a saúde global, é relevante considerar como essa temática pode suscitar interesse entre futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática que se declaram religiosos. A conexão entre a religiosidade e a preocupação com a alimentação e consumo pode ser explorada de várias maneiras.

Segundo Pelizzoli (2002), muitas religiões enfatizam a importância da compaixão e da responsabilidade social. Nesse contexto, os futuros professores, guiados por suas crenças religiosas, podem encontrar motivação adicional para se envolverem em questões relacionadas à fome. A preocupação com o bem-estar dos menos favorecidos, um valor muitas vezes enraizado em princípios religiosos, segundo o autor, pode inspirar o interesse desses educadores.

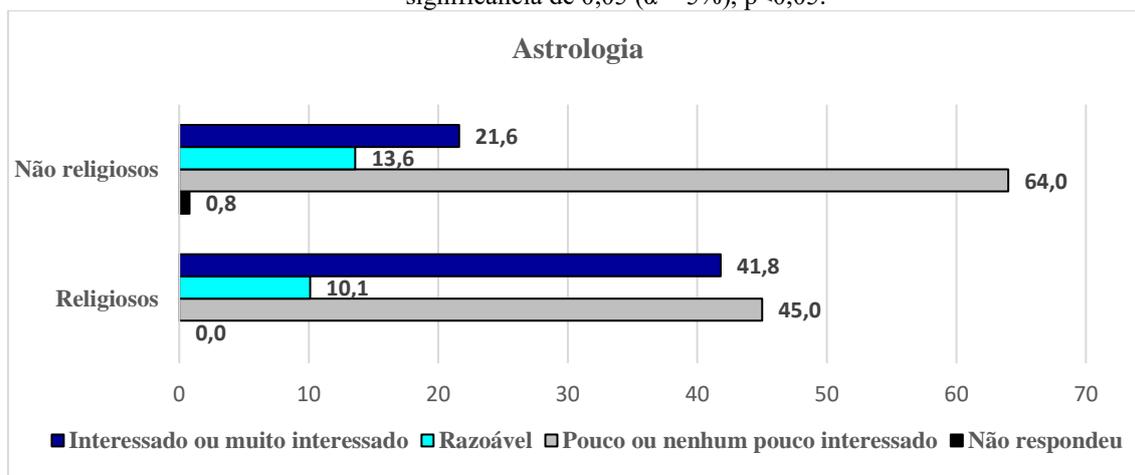
Além disso, o entendimento da fome como uma questão ética pode ser reforçado por valores religiosos. Ainda de acordo com Pelizzoli (2002), as religiões frequentemente incentivam a justiça social, a compaixão e a solidariedade, como um processo de amadurecimento espiritual de valores. Assim, a religião fornece uma base ética para o engajamento em ações voltadas para a erradicação da fome, por exemplo, como uma forma de aplicação de suas responsabilidades sociais.

Ademais, a ligação entre alimentação e saúde também pode ser percebida como convergente com muitas crenças religiosas que valorizam o cuidado com o corpo como “divino” (Pelizzoli, 2002, p. 55). Esse ponto de vista pode estimular uma apreciação mais profunda da interconexão entre ciência, saúde e responsabilidade social, moldando a perspectiva dos futuros professores em relação à temática da alimentação e consumo.

Por uma outra perspectiva, Schaper e Oliveira (2015) defendem que a ingestão de alimentos pelos seres humanos tem sempre uma dimensão espiritual, acrescentando significados simbólicos ao ato fisiológico em si. Portanto, esses autores argumentam que existe uma conexão intrínseca entre a ação de se alimentar e o “sistema simbólico religioso” (p. 90). Pode-se encontrar evidências disso em textos bíblicos, particularmente na Bíblia Hebraica, que destacam práticas alimentares intimamente relacionadas a celebrações religiosas de grande importância, nas quais a alimentação adequada é vista como um ato de fé, generosidade e caridade, como é mencionado na ação de “repartir o pão” (Provérbios 22:9; Isaías 58:7).

Quando analisamos os dados apresentados no Gráfico 69 em relação à astrologia, fica evidente que quase metade dos participantes brasileiros que se identificam como religiosos demonstram algum nível de interesse no tema, sendo este interesse quase o dobro (atingindo 41,8%) em comparação com os que se declaram não religiosos.

Gráfico 69 - Interesse dos respondentes brasileiros em astrologia conforme religiosidade autodeclarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Esse resultado pode ser interpretado considerando inúmeras variáveis, como por exemplo a variedade de crenças e o sincretismo religioso. Em que pese a predominância de algumas vertentes religiosas no Brasil, a existência de uma infinidade de crenças e práticas, não mensuradas por essa pesquisa, podem influenciar a visão dos respondentes perante o tema. É possível que algumas pessoas religiosas acreditem na astrologia, enquanto outras possam considerá-la incompatível com suas crenças. Partindo desse olhar, em algumas tradições religiosas ocorre inclusive a incorporação de elementos de diversas crenças, podendo a astrologia ser aceita como parte de um sistema mais amplo de crenças espirituais (Rocha, 2010).

De acordo com a socióloga Rocha (2010), práticas antigas, como a astrologia, a adivinhação e o horóscopo, estão vivenciando um ressurgimento de aceitação atualmente. A autora argumenta que essa tendência é uma reação ao mundo moderno altamente racionalizado, de forma que essas práticas podem proporcionar uma maneira de redescobrir o gosto pelo mistério e, em alguns casos, pelo aspecto religioso envolvido.

Ainda sob a ótica de Rocha (2010), o ser humano continua a ansiar pelo sobrenatural e pelo mistério, seja de natureza religiosa ou mágica, como uma maneira de explicar o que a ciência não consegue explicar. E, crenças como a astrologia e a religião possuem um ponto em comum: podem servir para justificar as reviravoltas da existência humana e, por vezes, absolver os indivíduos de suas ações.

8.1.4 Uma análise baseada na experiência docente

Com relação à experiência docente, conforme apresentamos no Quadro 7, esta parece não influir no interesse e no nível de informação declarado pelos participantes, o que sugere

que outras variáveis podem ser mais impactantes na percepção da Ciência e da Tecnologia a partir dos tópicos analisados nessa pesquisa.

8.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

Segundo os dados do Quadro 8, os jornais, rádio, televisão e revistas semanais de informação apresentam resultados estatisticamente relevantes em relação aos filtros de religiosidade e/ou experiência docente, no que diz respeito ao grau de confiança e atenção dedicados aos temas relacionados à Ciência e Tecnologia. É importante ressaltar que o sexo e o curso de formação não tiveram efeito significativo na percepção sobre os meios de comunicação sobre C&T.

Quadro 8 - Grau de confiança nos meios de informação e grau de atenção dos meios de informação em relação a assuntos sobre C&T que foram significativos a partir de análise estatística do Brasil por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

GRAU DE CONFIANÇA	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Jornais	-	-	X	-
Rádio	-	-	X	-
Televisão	-	-	X	-
Rev. Semanais de informação	-	-	X	-
GRAU DE ATENÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Jornais	-	-	X	X
Televisão	-	-	-	X

Fonte: elaboração própria.

8.2.1 Uma análise baseada no sexo

Conforme é possível observar no Quadro 8, o sexo dos respondentes parece não impactar no grau de confiança nos meios de informação e nem no grau de atenção desses meios de comunicação ao tratarem questões de Ciência e Tecnologia. Isso sugere que outras variáveis podem ser mais informativas quando se trata da percepção da Ciência e Tecnologia em relação aos meios de comunicação entre os futuros professores brasileiros participantes.

8.2.2 Uma análise baseada no curso

Assim como o sexo, é possível observar no Quadro 8 que o curso de formação dos respondentes parece não impactar no grau de confiança nos meios de informação e nem no grau de atenção desses meios de comunicação ao tratarem questões de Ciência e Tecnologia. Isso sugere que outras variáveis podem ser mais informativas quando se trata da percepção da Ciência e Tecnologia em relação aos meios de comunicação entre os futuros professores brasileiros participantes.

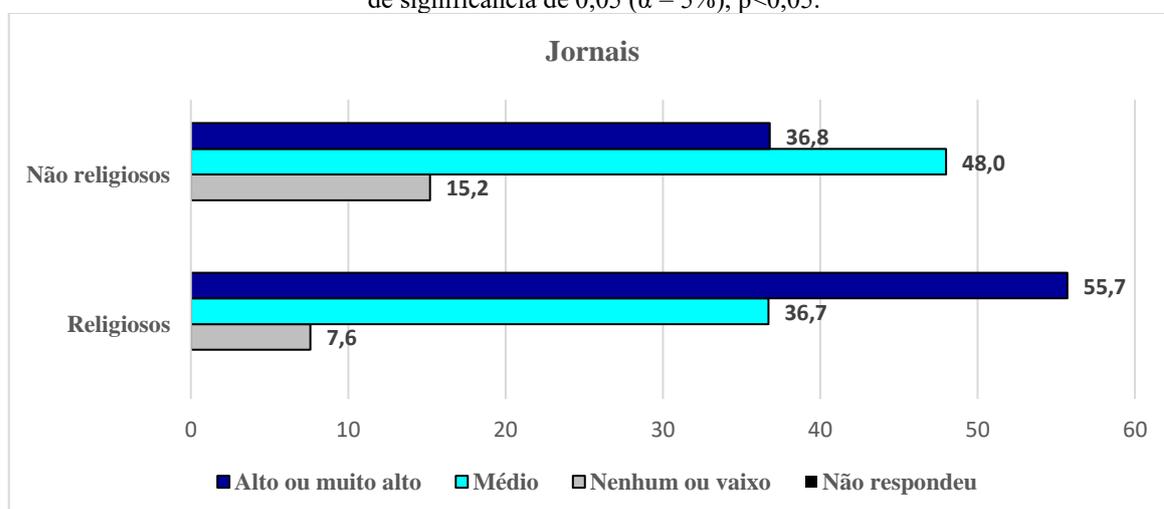
8.2.3 Uma análise baseada na religiosidade

De acordo com os resultados, nota-se que prevalece uma confiança mediana em todos os meios de comunicação apresentados, o que pode denotar um olhar crítico dos respondentes perante as informações veiculadas pelos meios de comunicação. No entanto, conforme observado nos Gráfico 70, 71, 72 e 73, os participantes que se declaram religiosos tendem a depositar maior confiança nos meios de comunicação quando comparados aos que se declaram não religiosos. Inclusive, o percentual de respondentes que declaram confiança “alta ou muito alta” é sempre superior entre os religiosos, ainda que para a maioria prevaleça uma confiança mediana.

A pesquisa nacional brasileira, de 2019, não indaga a população sobre a confiança em meios específicos de comunicação e também não analisa os resultados por subgrupos, como de religiosos e não religiosos. No entanto, ela identificou que a população brasileira possui grande confiança nos jornalistas, mas que o consumo de informações sobre C&T nos jornais, revistas e televisão tem caído ao longo das pesquisas realizadas, e que esse consumo se manteve baixo no rádio.

Especificamente quanto aos jornais (Gráfico 70), mais da metade dos respondentes religiosos (55,7%) dizem confiar nesse meio de comunicação, resultado que diverge daquele encontrado entre os não religiosos (36,8%), para os quais há uma confiança mediana. Segundo Serrano-Puche (2017), diante da grande diversidade de fontes de informação, a desconfiança nas mídias tradicionais, como é o caso dos jornais, pode resultar em um maior consumo de informações provenientes de fontes que disseminam notícias não verificadas ou falsas, com consequências evidentes e prejudiciais para a vida política e social.

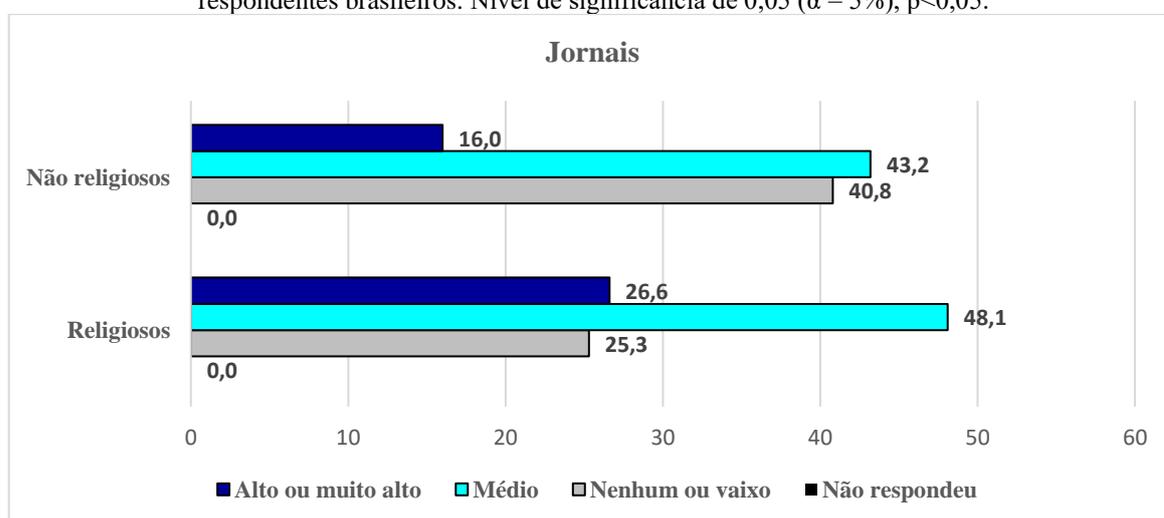
Gráfico 70- Grau de confiança dos respondentes brasileiros nos jornais conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Além disso, conforme o Gráfico 71, destaca-se uma atenção moderada aos jornais em relação às informações sobre Ciência e Tecnologia, independentemente da religiosidade declarada pelos respondentes. Entretanto, ao avaliar os futuros professores que não se identificam como religiosos, manifesta-se a percepção de que os jornais dedicam pouca ou nenhuma atenção às informações sobre Ciência e Tecnologia. Este percentual é consideravelmente superior em comparação com aqueles que se identificam como religiosos. Essa discrepância sinaliza uma variação nas percepções entre os grupos religiosos e não religiosos, indicando que, para os futuros professores que não têm afiliação religiosa, a cobertura jornalística sobre Ciência e Tecnologia é percebida como menos abrangente.

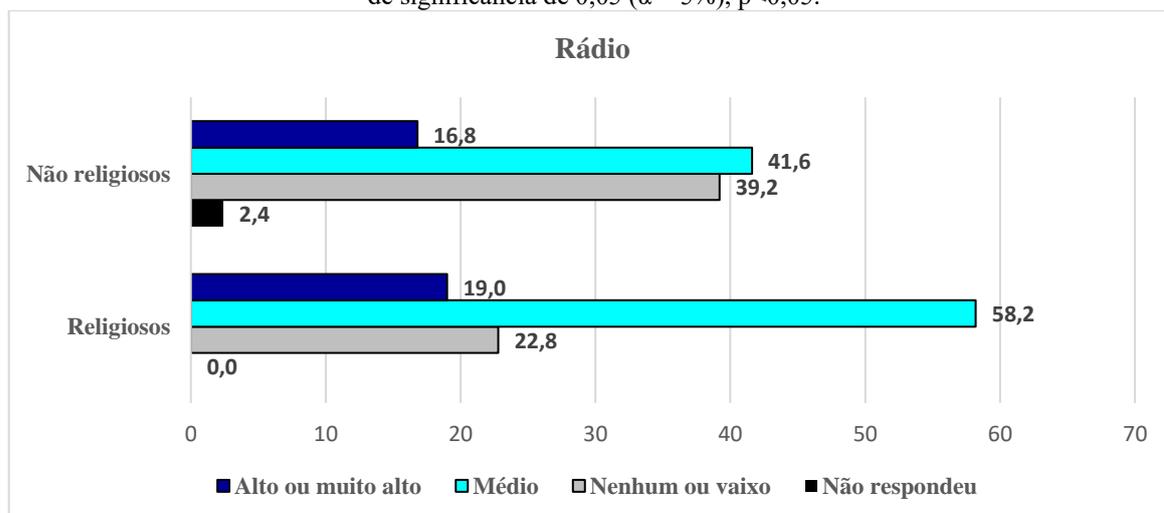
Gráfico 71 - Grau de atenção dos jornais aos assuntos de C&T conforme a religiosidade declarada pelos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

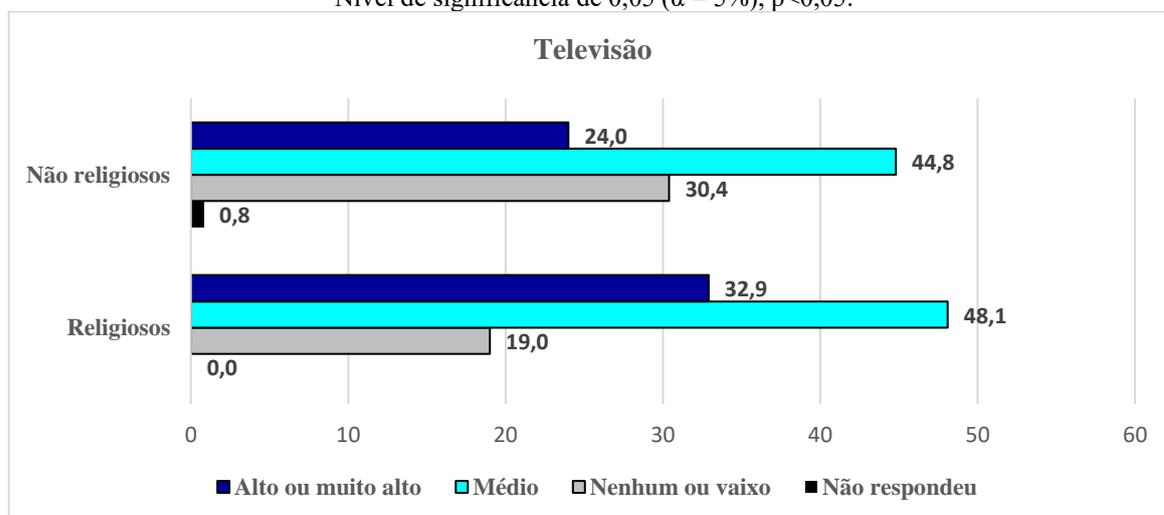
No que diz respeito ao rádio, conforme evidenciado no Gráfico 72, é notável uma tendência à desconfiança nesse meio de comunicação, especialmente entre os indivíduos não religiosos. De acordo com as reflexões de Serrano-Puche (2017), a credibilidade no rádio é construída a partir da entrega de informações confiáveis, imparciais, precisas e voltadas para o interesse público. Esse processo demanda a atuação de repórteres bem treinados, capazes de apresentar os fatos de maneira objetiva, contando a história completa e estabelecendo uma clara distinção entre fatos e opiniões. A manutenção da independência em relação ao poder e àqueles a quem reportam é fundamental para consolidar a confiabilidade desejada no meio radiofônico.

Gráfico 72 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros no rádio conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



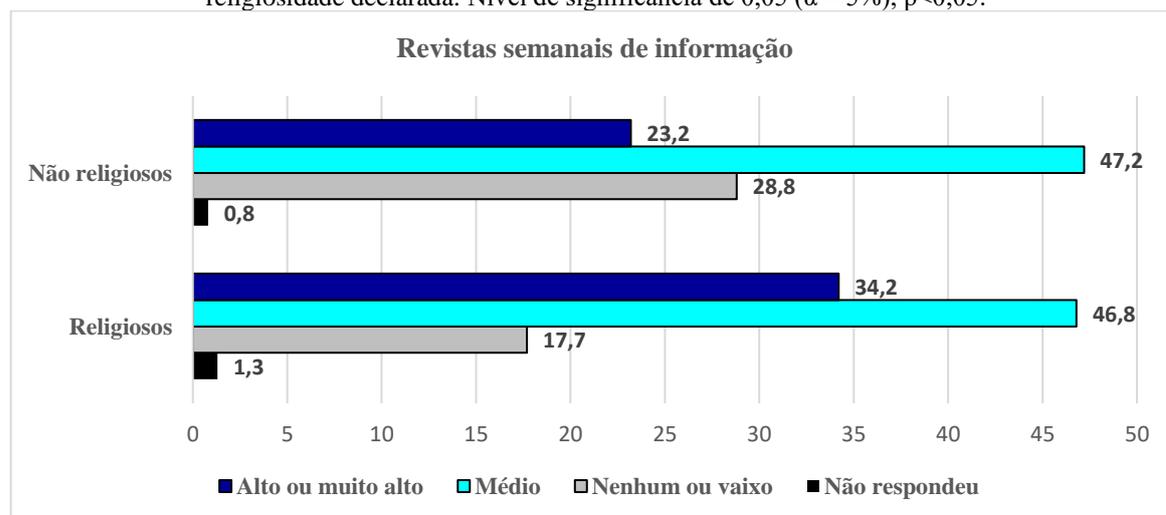
A confiança na televisão é outra questão de divergência entre a percepção manifestada pelos participantes religiosos e não religiosos. Esta disparidade, evidenciada pelos dados (Gráfico 73), revela que cerca de 30,4% dos participantes não religiosos indicaram um nível de confiança considerado "baixo ou nenhum". Em contraste, aproximadamente 32,9% dos participantes religiosos revelaram um grau de confiança que se situa no espectro de "alto ou muito alto". Essa variação na confiança na televisão entre esses dois grupos sugere uma relação complexa entre crenças religiosas e a percepção do meio televisivo, destacando a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre as influências que moldam essas atitudes distintas em relação à confiança na mídia.

Gráfico 73 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros na televisão conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Além disso, de maneira semelhante aos meios de comunicação previamente abordados, o índice de confiança nas revistas semanais de informações, conforme apresentado no Gráfico 74, apresenta tendência de maior confiança entre os participantes com inclinações religiosas. Este padrão revela que, comparativamente, um percentual significativo de indivíduos religiosos expressa confiança nas informações veiculadas por revistas semanais de informação.

Gráfico 74 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas revistas Semanais de Informação conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A confiança nos meios de comunicação é uma questão complexa que transcende simplesmente a afiliação religiosa (Villaseñor, sd). Enquanto a religião pode desempenhar um papel significativo nas perspectivas e valores de um indivíduo (Pelizzoli, 2002), outros fatores também entram em jogo ao moldar a confiança nas fontes de informação (Sevilla, 2022; Santos-D'Amorim, Santos, 2022).

Na esfera *online*, aqueles que compartilham pensamentos semelhantes, muitas vezes, são confrontados com informações que corroboram seus vieses cognitivos, independentemente dessas informações serem autênticas ou desinformação (Villaseñor, sd). Esse fenômeno resulta no que é denominado de “bolhas de (des)informação” (Santos-D'Amorim, Santos, 2022, p. 3), que reforçam suas visões de mundo. Esse fenômeno, também conhecido como viés de confirmação, pode ser uma força poderosa na maneira como as pessoas escolhem e confiam em certas fontes de notícias (Santos-D'Amorim, Santos, 2022).

A religião, por sua vez, pode influenciar a perspectiva moral e ética de uma pessoa, moldando suas opiniões sobre determinados assuntos (Pelizzoli, 2002). De acordo com Bellotti (2020), a mídia pode ser interpretada como uma instância que, ao ser assimilada por agentes e instituições religiosas, introduz o elemento religioso em uma esfera que transcende

exclusivamente os preceitos religiosos. Nesse contexto, há uma mistura com o mercado, a política, o ativismo, e a religião contribui de maneira significativa para todas essas esferas, tanto na esfera pública quanto na privada. Logo, pessoas com crenças religiosas específicas podem sentir-se mais inclinadas a confiar em meios de comunicação ou notícias que alinham suas visões éticas e morais, por uma questão de ingenuidade ou influência ideológica (Villaseñor, sd).

Diante dos resultados apresentados, observa-se que, para a maioria dos respondentes, prevaleceu uma confiança moderada nos meios de comunicação, caracterizando uma espécie de “confiar desconfiando” ou um “desconfiar-confiando”, conforme mencionado por Mick (2019).

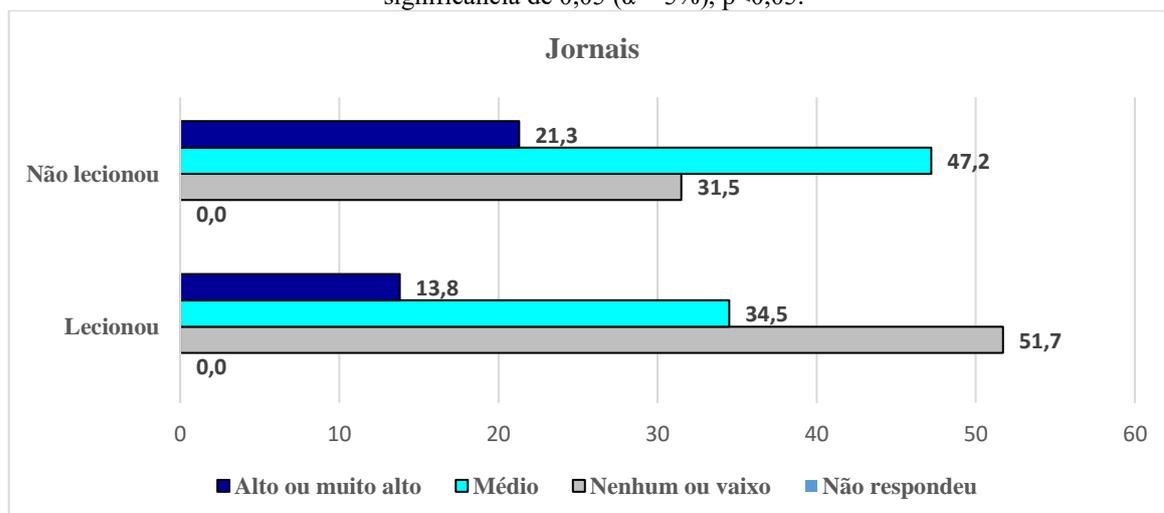
No entanto, uma análise focada nos respondentes brasileiros que se declaram não religiosos e que se posicionam nos extremos de "alta ou muito alta" confiança e "nenhuma ou baixa" confiança, nota-se uma maior desconfiança nos meios de comunicação. Nesse contexto, segundo Mick (2019), o declínio da confiança na mídia pode ser interpretado como um sinal do desenvolvimento da autonomia crítica do público. Assim, se a desconfiança desempenha um papel essencial em uma relação de confiança, uma diminuição na confiança pode ser interpretada de maneira positiva, indicando o surgimento de um público mais crítico, experiente e com maior alfabetização em mídia.

Portanto, enquanto a afiliação religiosa é um entre vários fatores que influenciam a confiança nos meios de comunicação, a interação complexa desses elementos contribui para a diversidade de atitudes e preferências observadas em relação à informação e à mídia.

8.2.4 Uma análise baseada na experiência docente

Com base no Quadro 8, é possível observar que a experiência docente dos futuros professores brasileiros se mostrou relevante na percepção sobre o grau de atenção dos jornais e da televisão quando se referem a assuntos de Ciência e Tecnologia. Os respondentes que já possuem experiência docente tendem a acreditar que os jornais e a televisão dão pouca ou nenhuma atenção às temáticas de C&T. O percentual é em torno de 20% superior entre aqueles que possuem e que não possuem experiência docente.

Gráfico 75 - Grau de atenção dos jornais conforme a experiência docente dos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A análise do Gráfico 75 revela padrões distintos nas percepções de futuros professores em relação à atenção da mídia, especificamente dos jornais, a temas relacionados à Ciência e Tecnologia, com uma notável diferença entre aqueles que possuem experiência docente e os que ainda não a têm.

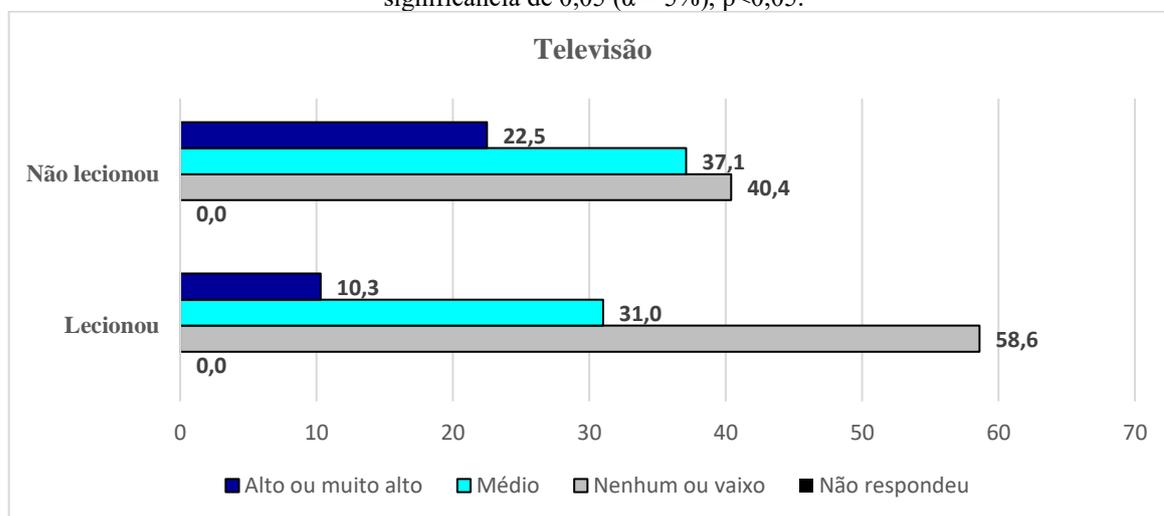
No caso dos futuros professores sem experiência docente, uma parcela significativa (47,2%) destaca uma atenção moderada dos jornais em relação a assuntos de C&T. Esse dado sugere que, mesmo sem terem ainda vivenciado a prática docente, esses indivíduos percebem que há uma certa cobertura midiática sobre temas científicos e tecnológicos, mas é possível que não a considerem extensiva ou intensa.

Por outro lado, os participantes que possuem alguma experiência docente tendem a ressaltar que os jornais dão pouca ou nenhuma atenção a essas temáticas. Esse grupo de respondentes, que já teve algum contato com a realidade da sala de aula, parece expressar uma visão mais crítica ou cética em relação à cobertura jornalística de assuntos relacionados à ciência e tecnologia. Eles podem perceber lacunas ou limitações na abordagem da mídia em relação a esses temas, talvez considerando que aspectos relevantes ou avanços científicos não recebam a devida visibilidade na mídia convencional.

Essa disparidade nas percepções entre os dois grupos ressalta a influência da experiência docente na formação da visão dos futuros professores sobre como a sociedade em geral, por meio dos jornais, aborda questões ligadas à ciência e à tecnologia. A experiência prática na educação pode sensibilizar os professores para a importância de uma cobertura mais aprofundada desses temas na mídia, já que eles têm a responsabilidade de transmitir

conhecimentos científicos aos alunos e, portanto, valorizam uma abordagem mais abrangente na divulgação pública (Batista da Costa, 2019).

Gráfico 76 - Grau de atenção da televisão conforme a experiência docente dos respondentes brasileiros. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A análise do Gráfico 76 revela nuances interessantes nas percepções dos futuros professores em relação à cobertura televisiva de assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia. Embora exista certa similaridade na percepção geral entre futuros professores com e sem experiência em sala de aula, observam-se consideráveis divergências nos percentuais de respostas. Nota-se que um percentual significativamente maior de futuros professores brasileiros que já lecionaram é mais enfático ao afirmar que a televisão dá pouca ou nenhuma atenção aos assuntos de C&T.

Entre os participantes com experiência docente, apenas 10,3% acredita que a televisão confere alta ou muito alta atenção a esses temas. Essa constatação sugere que, na visão dos futuros professores com experiência, a cobertura televisiva em relação à C&T é percebida como limitada ou insuficiente. Essa percepção pode estar relacionada ao reconhecimento, por parte desses profissionais em formação, da complexidade e importância dos assuntos de ciência e tecnologia, que muitas vezes demandam uma abordagem mais aprofundada e contextualizada.

Por outro lado, quando observamos os futuros professores sem experiência docente, notamos que o percentual daqueles que acreditam que a televisão confere alta ou muito alta atenção aos assuntos de C&T mais que dobra em relação ao grupo com experiência docente. Esse aumento pode indicar uma percepção inicial mais otimista por parte dos futuros professores sem vivência em sala de aula, sugerindo que, antes de enfrentarem a prática educacional, eles podem ter uma visão mais positiva da cobertura televisiva desses temas.

Resultados semelhantes são encontrados quando se analisa a percepção de universitários no início e no final de seus cursos, conforme evidenciado em pesquisas como aquela conduzida por Amestoy, Nascimento e Tolentino-Neto (2014), bem como por Souza (2020). Em consonância com os achados deste estudo, os resultados apontam que os meios de comunicação tradicionais concedem pouca atenção aos temas de Ciência e Tecnologia. Souza (2020) destaca, de maneira semelhante a este trabalho, a necessidade de os meios de comunicação tradicionais dedicarem maior atenção à divulgação científica.

As divergências encontradas entre aqueles com e sem experiência docente podem refletir não apenas diferentes vivências e perspectivas individuais, mas também a influência da formação profissional na interpretação das práticas midiáticas em relação à ciência e tecnologia. Essa análise mais detalhada contribui para a compreensão das atitudes dos futuros professores em relação à mídia televisiva e seu papel na divulgação de temas científicos e tecnológicos.

8.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

O Quadro 9 apresenta uma síntese dos diversos temas para os quais foram identificados resultados estatisticamente significativos ao serem avaliadas pelos futuros professores brasileiros as vantagens e desvantagens associadas à Ciência e Tecnologia em relação a esses tópicos. A análise estatística revelou uma variedade de perspectivas entre os participantes, destacando áreas específicas em que há consenso ou divergência em relação à percepção dos benefícios e desafios associados à presença da Ciência e Tecnologia.

Quadro 9 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

VANTAGENS E DESVANTAGENS	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiência docente
A redução da diferença entre países ricos e pobres	X	-	-	-
O desenvolvimento econômico	-	X	-	-
A produção agrícola	-	X	-	X
O aumento e melhoria das relações entre as pessoas	-	-	-	X
O aumento das liberdades individuais	-	-	-	X
A energia nuclear	-	-	X	-
O cultivo de plantas modificadas geneticamente	-	-	X	X
A clonagem	-	-	-	X

Fonte: elaboração própria.

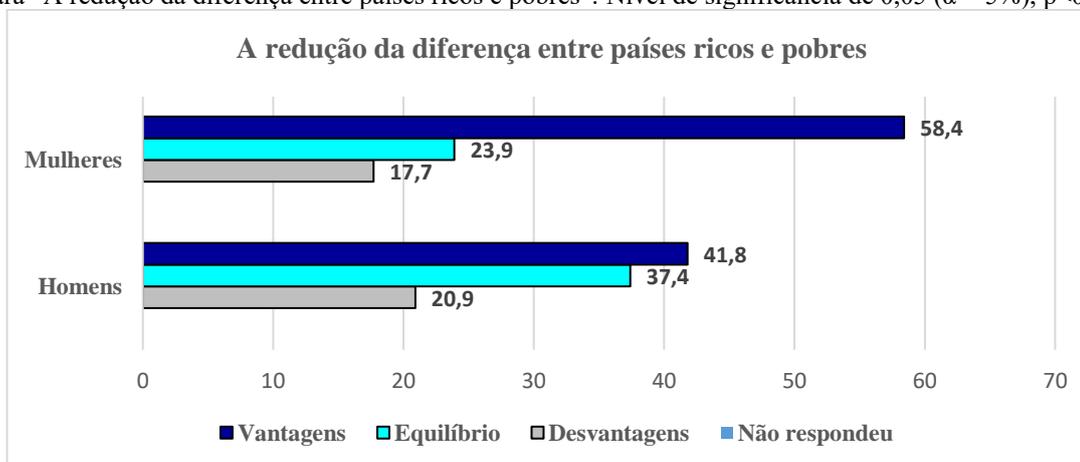
Entre os temas abordados, emergem padrões que sugerem uma compreensão diferenciada das implicações da Ciência e Tecnologia em diversos setores. Essa análise oferece *insights* valiosos sobre as atitudes dos futuros professores e serve como um guia para compreender melhor como esses profissionais em formação percebem o impacto da C&T em áreas cruciais para a sociedade e para a formulação de políticas públicas.

8.3.1 Uma análise baseada no sexo

A análise do Gráfico 77 revela padrões interessantes nas percepções de futuros professores e professoras brasileiros em relação às vantagens da Ciência e Tecnologia na redução da diferença entre países ricos e pobres. Embora haja uma similaridade geral na percepção entre os dois grupos, destacam-se divergências nos percentuais de respostas quando se considera o sexo.

Observa-se um percentual significativamente maior de mulheres que afirmam que a C&T resulta em mais vantagens para a redução das diferenças entre países ricos e pobres (Gráfico 77). Essa diferença de perspectiva de sexo pode ser interpretada como um sinal de sensibilidade diferenciada em relação às implicações sociais e econômicas da Ciência e Tecnologia. Devido à influência da cultura hegemônica tradicional, a capacidade de enxergar o outro com sensibilidade é uma atribuição conferida e ensinada às mulheres desde a infância, por meio do cuidado, afeto e vigilância (Louro, 2014; Figueiredo, 2018). Isso pode contribuir para explicar a perspectiva mais positiva das mulheres em relação aos benefícios da C&T para a redução das diferenças entre países ricos e pobres.

Gráfico 77 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A redução da diferença entre países ricos e pobres”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

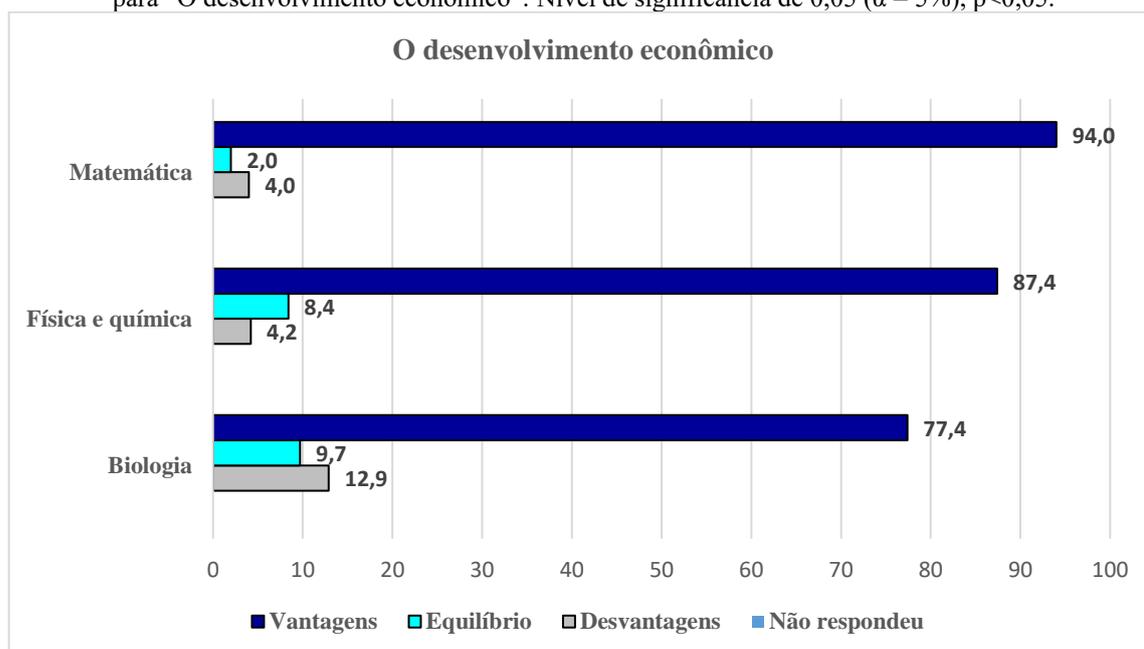


Portanto, nesse tema, encontramos resultados que divergem de Castelfranchi *et al.* (2013), ao sugerirem que as mulheres tendem a ser mais cautelosas ao avaliar a preponderância das vantagens sobre as desvantagens da C&T. No entanto, os resultados desse trabalho indicam que, quando se trata do impacto da C&T na redução das desigualdades entre países, as mulheres se mostram mais inclinadas a reconhecer as vantagens associadas.

8.3.2 Uma análise baseada no curso

Tomando como ponto de comparação a formação inicial, o Gráfico 78 revela certa disparidade na percepção do impacto da C&T para o desenvolvimento econômico. Observa-se que os futuros professores de Matemática são mais otimistas, enquanto que os futuros professores de Biologia possuem uma visão mais cética dessa questão.

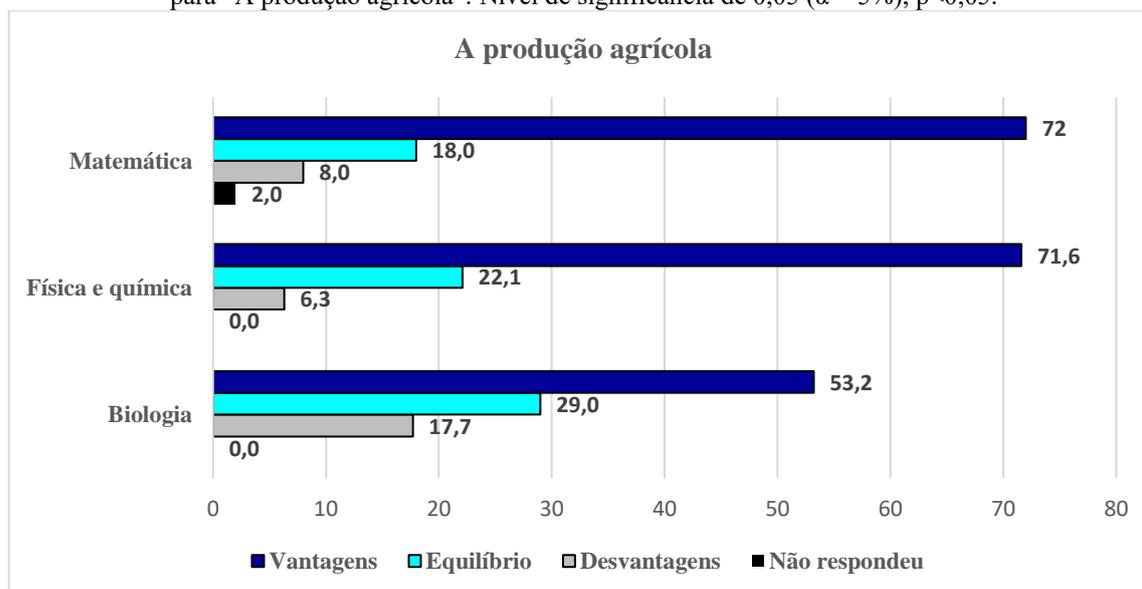
Gráfico 78 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O desenvolvimento econômico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Assim como para a temática de “desenvolvimento econômico”, o Gráfico 79 revela uma percepção mais positiva dos futuros professores de Matemática, seguidos de perto pelos futuros físicos e químicos, em relação ao desenvolvimento agrícola. Por outro lado, os acadêmicos de Biologia adotam um posicionamento mais cauteloso ou até mesmo que ressalta as desvantagens da C&T nessa área.

Gráfico 79 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A produção agrícola”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Uma possível explicação para o maior otimismo dos futuros professores de Matemática pode residir na natureza intrinsecamente basal e inovadora da matemática - “aquela da qual todas as ciências emprestam princípios, e que não tira seus princípios de nenhuma outra” (Rodrigues, 2007, p. 39). A matemática comumente é vista enquanto uma ferramenta fundamental para impulsionar avanços tecnológicos e econômicos. Além disso, ela desempenha um papel crucial em diversas áreas da ciência e da tecnologia, como inteligência artificial, finanças quantitativas e análise de dados, o que pode influenciar a percepção positiva desses futuros professores em relação aos benefícios econômicos da C&T.

Por outro lado, os futuros professores de Biologia podem adotar uma visão mais cética devido à complexidade e, por vezes, às incertezas associadas às aplicações da biologia no âmbito tecnológico e econômico. Questões éticas, ambientais e sociais relacionadas à biotecnologia e engenharia genética podem gerar preocupações entre esses profissionais, contribuindo para uma abordagem mais cautelosa em relação aos benefícios da C&T para a economia e para o meio agrícola.

Ademais, as diferenças nas formações acadêmicas, exposições a diferentes áreas de pesquisa e experiências práticas durante a formação podem influenciar as percepções desses futuros professores. É possível que o currículo de formação para professores de Matemática da universidade investigada enfatize aplicações práticas e interdisciplinares, enquanto os futuros professores de Biologia podem se deparar com desafios adicionais relacionados à complexidade ética e social de suas disciplinas. Entretanto, Cury e Bazzo (2001) afirmam que as licenciaturas em Matemática no Brasil possuem o formalismo e rigor como barreiras para o entrelaçamento

entro os conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos, o que pode distanciá-las de uma formação crítica. Nesse sentido, faz-se necessário estudos direcionados aos currículos da universidade que integrou essa pesquisa a fim de identificar nuances que possam indicar quais são as orientações dos cursos de formação em Biologia, Física, Química e Matemática.

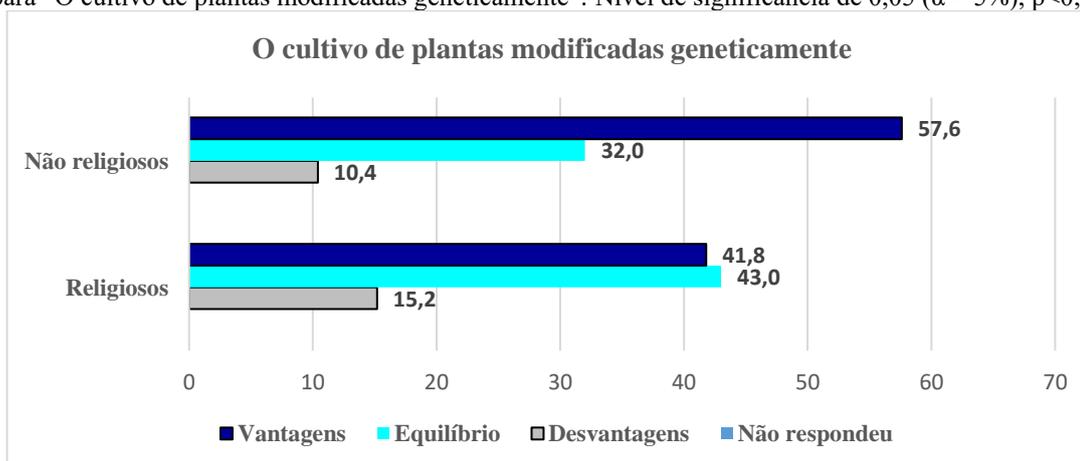
Portanto, a diversidade de perspectivas observada nos Gráficos 78 e 79 destaca a importância de considerar não apenas as diferenças nas disciplinas, mas também os contextos educacionais, éticos e sociais que moldam as atitudes dos futuros professores em relação ao papel da C&T no desenvolvimento econômico e aplicação prática, como na produção agrícola.

8.3.3 Uma análise baseada na religiosidade

Os resultados apresentados nos Gráficos 80 e 81 indicam que os participantes que se declaram não religiosos expressam uma opinião positiva quanto ao “cultivo de plantas modificadas geneticamente” e da “energia nuclear”. Nesse sentido, em ambos os temas, quase 60% dos respondentes não religiosos destacam as vantagens da C&T.

Especificamente quanto ao cultivo de plantas geneticamente modificadas, os participantes religiosos dividem-se entre aqueles que percebem mais vantagens (41,8%), aqueles para os quais há tanto vantagens quanto desvantagens (43%) e os que percebem mais desvantagens (15,2%). Observa-se que o percentual entre religiosos e não religiosos que destacam as desvantagens da C&T nesse tema é muito próximo.

Gráfico 80 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O cultivo de plantas modificadas geneticamente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Segundo Campos *et al.* (2022), ainda que sejam reconhecidos no meio científico os benefícios da produção de alimentos geneticamente modificados, a discussão é relativamente recente, havendo uma carência de informações acessíveis à população em geral, o que contribui

para a falta de opinião ou mesmo uma percepção negativa sobre o tema. Além disso, os autores ressaltam também a carência de pesquisas sobre a percepção da população brasileira sobre esse tema.

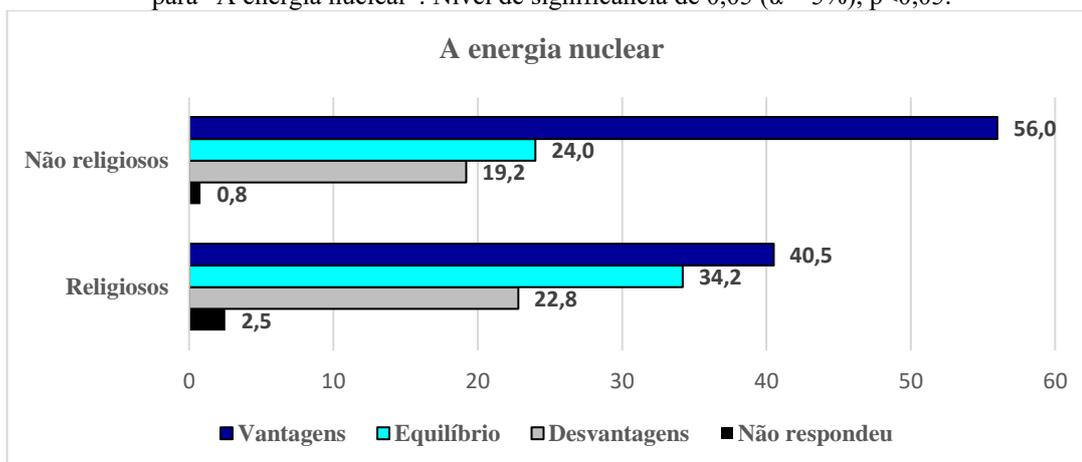
Os resultados da pesquisa nacional, realizada em 2019 com a população em geral, revelaram uma preocupação com “temas de cunho técnico e científico que atravessam questões ambientais, socioambientais, ou de saúde” (CGEE, 2019, p. 18), como é o caso do cultivo de plantas geneticamente modificadas. Na pesquisa, 74% do total de respondentes declarou preocupação com essa temática, havendo uma tendência maior conforme cresce a idade dos participantes e é ligeiramente superior entre as mulheres.

De forma semelhante, os resultados desse trabalho mostram uma parcela considerável de respondentes, sejam religiosos ou não, que ponderam as vantagens ou desvantagens dessa aplicação prática da C&T. No entanto, os futuros professores tendem a ressaltar as vantagens da C&T no cultivo de plantas geneticamente modificadas, especialmente entre os não religiosos.

Assim, é possível que os participantes religiosos abordem essas questões com base em considerações éticas e morais específicas de suas crenças. A percepção sobre a modificação genética de plantas, por exemplo, pode estar ligada a preocupações éticas relacionadas à manipulação genética, uma vez que a interpretação das escrituras religiosas e as orientações das lideranças religiosas sobre questões científicas específicas podem influenciar as opiniões dos participantes religiosos, segundo Kovacs *et al.* (2008). Nessa perspectiva, os autores realizaram entrevistas com líderes religiosos católicos e evangélicos, principais religiões do Brasil, e observaram que há pouco conhecimento sobre o assunto e ausência de posicionamento formal da Igreja sobre alimentos geneticamente modificados. Ainda segundo os autores, foram apontados benefícios e riscos, dentre os quais estão, em especial, aqueles vinculados ao “sonho da onipotência humana” (p. 63). Isto é, há um receio manifestado pelos líderes religiosos entrevistados com a manipulação genética dos alimentos pelos seres humanos, pois estariam “brincando de Deus” ao interferir na criação natural dos organismos.

Já os resultados apresentados no Gráfico 81 indicam que os respondentes não religiosos também possuem uma percepção mais positiva da C&T em relação à energia nuclear. Entretanto, é elevado o percentual de respondentes que salientam as desvantagens, tanto entre os religiosos (22,8%) quanto não religiosos (19,2%).

Gráfico 81 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A última pesquisa realizada no Brasil (CGEE, 2019) apontou que a preocupação com o uso da energia nuclear é alta entre a população. A pesquisa de 2019 identificou que esta preocupação cresce, marcadamente, com o aumento da escolaridade dos respondentes. Diante disso, é esperado um percentual elevado de futuros professores que manifestem preocupação com a temática. Porém, não é exatamente esse o cenário revelado pelo Gráfico 81. Embora haja um percentual significativo de respondentes que ponderem sobre o equilíbrio entre vantagens e desvantagens (24% não religiosos e 34,2% religiosos), o que pode denotar um olhar crítico para a temática, observa-se que esses percentuais são inferiores aos que manifestam somente vantagens. Esse resultado pode decorrer do fato do grupo amostral contar com número significativo de participantes que haviam ingressado há pouco no ensino superior, de forma que o curso de formação ainda não teria impactado a percepção desses estudantes.

Giddens (1991) conceitua a confiança como uma forma específica de crença. Para ele, a crença está associada a uma fé, ou seja, mais vinculada aos aspectos religiosos da vida. Por outro lado, argumenta que a confiança demanda conhecimento, análise e a consideração dos riscos envolvidos, como no caso do uso da energia nuclear. Logo, há uma ponderação pessoal do que considerado um risco "aceitável". Diante disso, os resultados obtidos podem indicar que os participantes religiosos possuem grande confiança – conhecimento, análise e ponderação de riscos – na C&T, a ponto de considerar a preponderância das vantagens, em casos específicos, como o da energia nuclear, sobre os riscos existentes, enquanto sua confiança na ciência de forma ampla é menor.

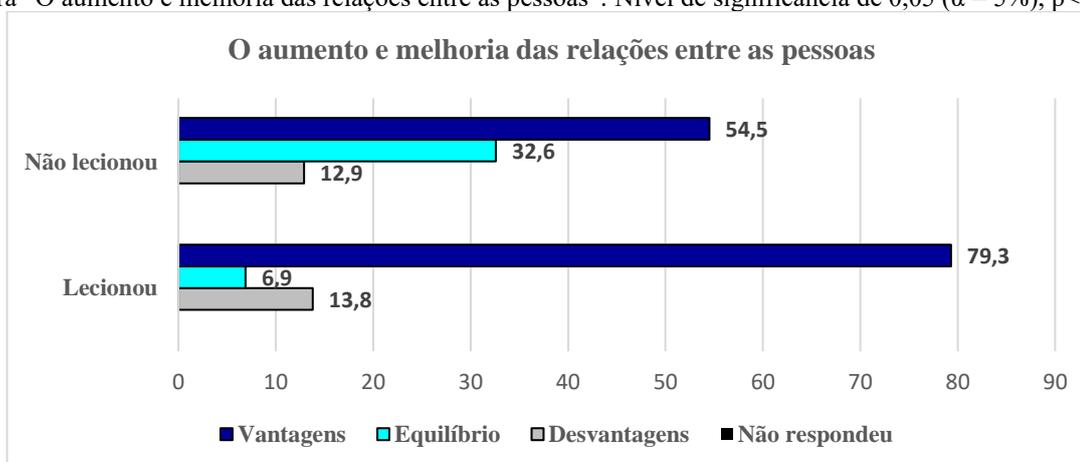
Ainda que outros fatores também possam influenciar as opiniões dos participantes, a partir da análise dos resultados, é possível sugerir que pessoas não religiosas podem ser mais propensas a adotar uma perspectiva pragmática, considerando os benefícios práticos e

científicos das tecnologias, como o cultivo de plantas modificadas geneticamente e da energia nuclear. Ademais, a não religiosidade pode estar correlacionada com uma maior confiança na ciência como método para compreender o mundo (Fonseca, 2002; Minayo, 2007). Indivíduos não religiosos podem ser mais inclinados a confiar nas evidências científicas e nas análises racionais ao formar suas opiniões sobre questões complexas, como o uso de tecnologias controversas.

8.3.4 Uma análise baseada na experiência docente

Conforme é possível observar nos Gráficos 82 a 86, a experiência docente é um fator de impacto positivo na percepção dos futuros professores sobre “O aumento e melhoria das relações entre as pessoas”, “O aumento das liberdades individuais”, “A produção agrícola”, “O cultivo de plantas modificadas geneticamente”, e “A clonagem”. Em todos esses temas, os participantes que já lecionaram manifestam uma visão com tendência positiva da aplicação prática da C&T.

Gráfico 82 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento e melhoria das relações entre as pessoas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

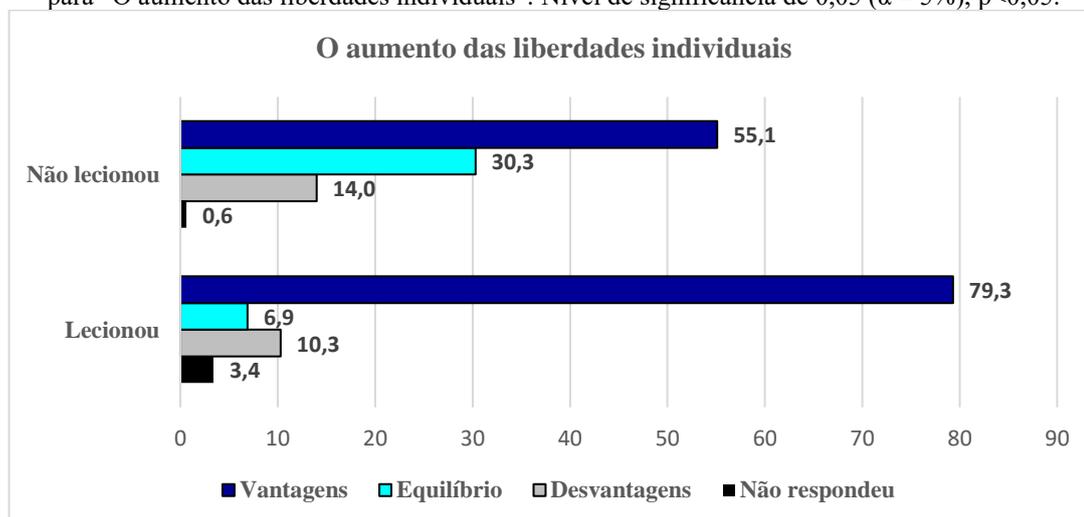
O Gráfico 82 mostra que quase 80% dos respondentes que já lecionaram acreditam mais nas vantagens da C&T para o aumento e melhoria das relações entre as pessoas. Esse percentual é 24,8% superior que aqueles que não lecionaram. Por sua vez, grande número de respondentes que não lecionaram acredita em um caráter dual entre vantagens e desvantagens (32,6%). Mantém-se um percentual semelhante entre os que lecionaram e que não lecionaram e que destacam as desvantagens da C&T nessa temática.

Observa-se que esta é uma temática ampla e subjetiva, podendo abarcar transformações na comunicação, no fluxo de informações, relações de emprego, saúde,

educação, ambiente, entre outras. Sendo assim, não é possível delimitar em qual aspecto das relações humanas os participantes pautaram-se para responder a essa questão. No entanto, as vantagens e desvantagens são mais ponderadas pelos participantes que não possuem experiência docente (32,6%).

O Gráfico 83 apresenta resultados muito semelhantes aos que foram encontrados no item anterior (Gráfico 82). Novamente, quase 80% dos respondentes que já lecionaram acreditam mais nas vantagens da C&T para o aumento das liberdades individuais, enquanto entre os que não lecionaram é de 55,1%. Observa-se um percentual consideravelmente maior de respondentes que não lecionaram apontando para o equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T nesse tema (30,3%).

Gráfico 83 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento das liberdades individuais”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



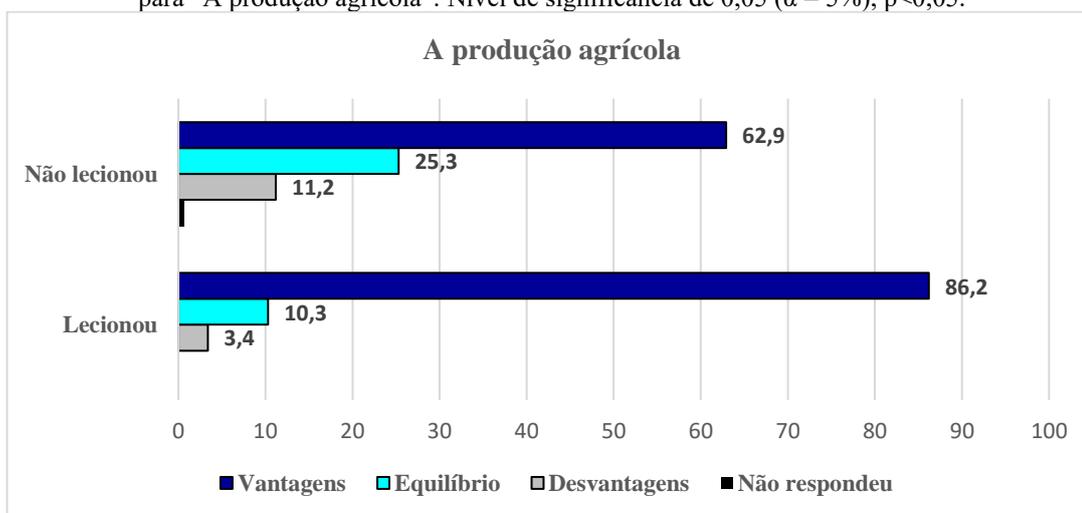
Fonte: elaboração própria.

Souza, Oliveira e Melo (2023), ao realizarem um estudo junto a jovens entre 15 e 19 anos que estavam cursando o Ensino Médio em escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, identificaram que a mídia e a escola, que tradicionalmente eram vistas como formadoras ou disseminadoras de conhecimento e informação, passaram a ser reconhecidas pelos jovens como ameaça ao respeito por suas liberdades individuais.

Nesse sentido, considerando que os participantes desse trabalho que não possuem experiência docente são, em sua maioria jovens e ingressantes na licenciatura, é possível que suas percepções estejam mais próximas daquelas manifestadas por estudantes do Ensino Médio do que daqueles que estão nos anos finais da graduação ou mesmo dos professores em exercício. Esta pode ser uma das razões pelas quais aqueles que não possuem experiência em sala de aula possam manifestar mais desconfiança da C&T em relação a esse tema.

A produção agrícola é uma área crucial em que a Ciência e Tecnologia desempenham um papel significativo, influenciando diversos aspectos do setor. Várias vantagens estão associadas aos avanços tecnológicos na agricultura, contribuindo para o aumento da eficiência, produtividade e sustentabilidade (Campos *et al.* 2022; Kovac *et al.* 2008). Nesse sentido, as vantagens da produção agrícola são destacadas por uma grande parte dos respondentes, em especial aqueles que já lecionaram, como é possível conferir no Gráfico 84.

Gráfico 84 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A produção agrícola”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



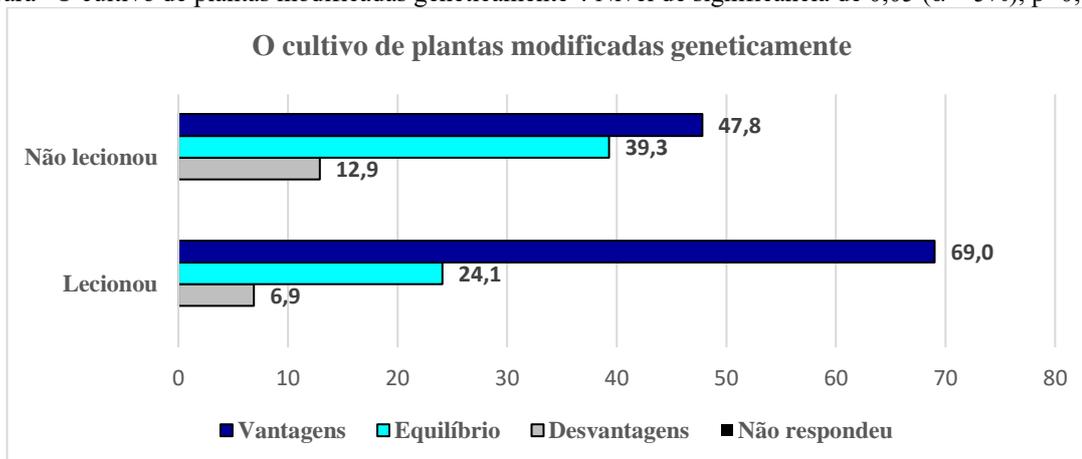
Fonte: elaboração própria.

Entretanto, parte dos respondentes, em particular os que não lecionaram, destacam as desvantagens (11,2%) ou o equilíbrio entre vantagens e desvantagens (25,3%) desse sistema produção. Neste viés, é importante considerar os desafios éticos e socioeconômicos associados à modernização da agricultura (Kovac *et al.* 2008). O impacto ambiental, a concentração de recursos e o acesso desigual à tecnologia podem gerar disparidades entre agricultores e danos ambientais severos, sendo necessário um equilíbrio cuidadoso para garantir que os benefícios da C&T na produção agrícola sejam distribuídos de maneira justa e sustentável.

Além disso, a modificação genética de plantas, campo conhecido como biotecnologia agrícola, permite a criação de cultivos mais resistentes a pragas, doenças e condições climáticas adversas. Essas inovações não apenas aumentam a segurança alimentar, mas também reduzem a necessidade de produtos químicos, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis (Campos *et al.* 2022).

A percepção de grande parte dos futuros professores brasileiros, principalmente dos que já lecionaram vai ao encontro das vantagens do cultivo de plantas geneticamente modificadas, uma vez que 69% destacam as vantagens da C&T nessa área, como apresentado no Gráfico 85.

Gráfico 85 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O cultivo de plantas modificadas geneticamente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

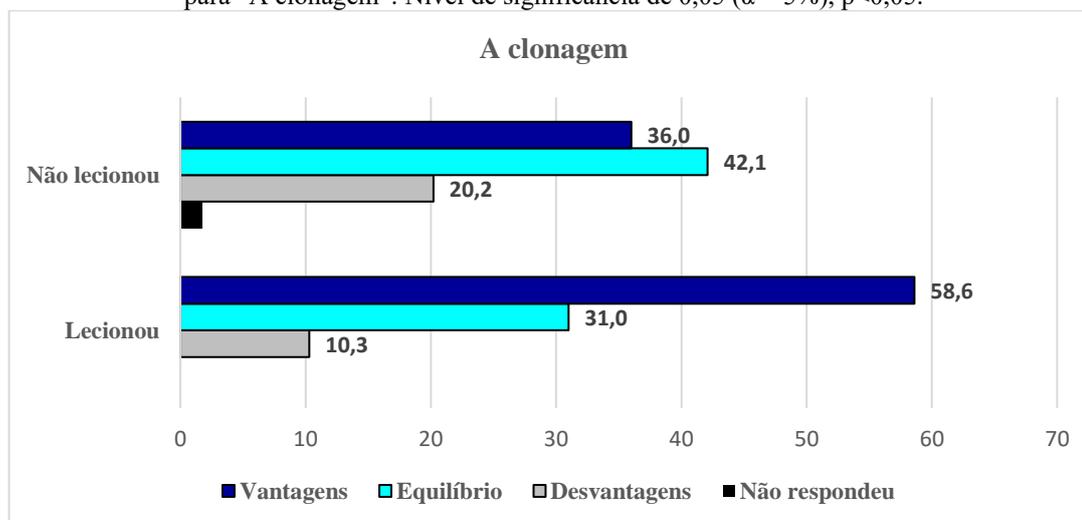


Fonte: elaboração própria.

No entanto, os avanços científicos têm suscitado consideráveis polêmicas, principalmente devido à escassez de conhecimento por parte da maioria da população. Aspectos como a avaliação de riscos para a saúde e o meio ambiente, uso de agrotóxicos, o monitoramento da produção e uso desses alimentos são comuns e pouco esclarecido pelos cientistas e produtores (Campos *et al.* 2022). A carência de informações sobre esses aspectos dos organismos geneticamente modificados pode justificar a ponderação de uma grande parte dos participantes, em que 39,3% dos que não lecionaram e 24,1% dos que já lecionaram destacam a existência de vantagens e desvantagens da C&T nessa temática.

Assim como nos temas até aqui mencionados, a clonagem, objeto de duradouras controvérsias públicas, também é vista com otimismo por uma grande parcela dos respondentes que possuem experiência docente (Gráfico 86). Contudo, entre os participantes que não lecionaram sobressai o equilíbrio entre vantagens e desvantagens (42,1%), sendo consideravelmente alto o percentual de respondentes que apontam para as desvantagens (20,2%). Conforme Grabner *et al.* (2001), as controvérsias sobre a clonagem abordam questões como regulação, segurança e estatuto moral. Em função disso, muitos países têm legislação restritiva em relação a ela, visando evitar abusos e garantir que a pesquisa e aplicação dessas tecnologias ocorram dentro de limites éticos e legais.

Gráfico 86 - Opinião dos respondentes brasileiros sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A clonagem”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Ao analisarmos as diferentes percepções entre os acadêmicos tendo como base a experiência docente, entendemos que os participantes que já exerceram a docência possuem a vantagem de terem vivenciado, diretamente, a implementação de conceitos científicos em ambientes educacionais. Assim, é possível que essa experiência prática proporcione uma compreensão mais sólida e realista dos benefícios decorrentes da Ciência e Tecnologia. Ao entrar em contato regular com os estudantes, esses educadores têm a oportunidade de observar como as aplicações práticas da C&T influenciam positivamente o aprendizado e a compreensão dos alunos, contribuindo para uma visão mais otimista em relação ao impacto dessas tecnologias.

Além disso, a prática docente exige uma busca constante por atualização de conhecimentos por parte dos educadores. Logo, visando manterem-se informados sobre os avanços em suas áreas de ensino, é possível que a atualização do conhecimento contribua para uma visão mais positiva das inovações científicas e tecnológicas. Por fim, a experiência docente não apenas oferece a oportunidade de aplicar conhecimentos pedagógicos, mas também cultiva a habilidade de analisar criticamente as implicações éticas, sociais e ambientais da C&T.

8.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

No Quadro 10, apresentamos os temas cujos resultados foram estatisticamente significativos quando são considerados o esforço de investigação e o nível de confiança dos respondentes brasileiros, em função dos filtros sexo, curso, religiosidade e experiência docente.

Quadro 10 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

ESFORÇO DE INVESTIGAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Defesa e segurança	-	-	-	X
Medicina e saúde	-	-	-	X
Fontes de energia	-	-	-	X
Alimentação	-	-	-	X
Meio ambiente	-	-	-	X
CONFIANÇA EM INSTITUIÇÕES	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Igrejas	-	X	-	-
Empresas	-	X	X	-
Museu de ciências e tecnologia	-	-	X	-

Fonte: elaboração própria.

Conforme esses dados, a experiência docente exerceu um impacto significativo na percepção dos respondentes em relação ao esforço de investigação em diversas áreas. Notavelmente, as áreas abrangentes incluíam defesa e segurança, medicina e saúde, fontes de energia, alimentação e meio ambiente. A análise estatística revela que, para esses campos específicos, a experiência no ensino desempenhou um papel importante na formação das opiniões dos participantes.

Além disso, a análise estatística revela que a confiança em algumas instituições, tais como igrejas, empresas e Museu de Ciência e Tecnologia, também foi impactada por variáveis como curso e religiosidade.

8.4.1 Uma análise baseada no sexo

Conforme é possível observar no Quadro 10, o sexo declarado pelos participantes parece não influenciar na confiança em instituições, tampouco na percepção sobre esforço de investigação em temas específicos, o que sugere que outras variáveis podem ser mais impactantes na percepção da Ciência e da Tecnologia a partir dos tópicos analisados nessa pesquisa.

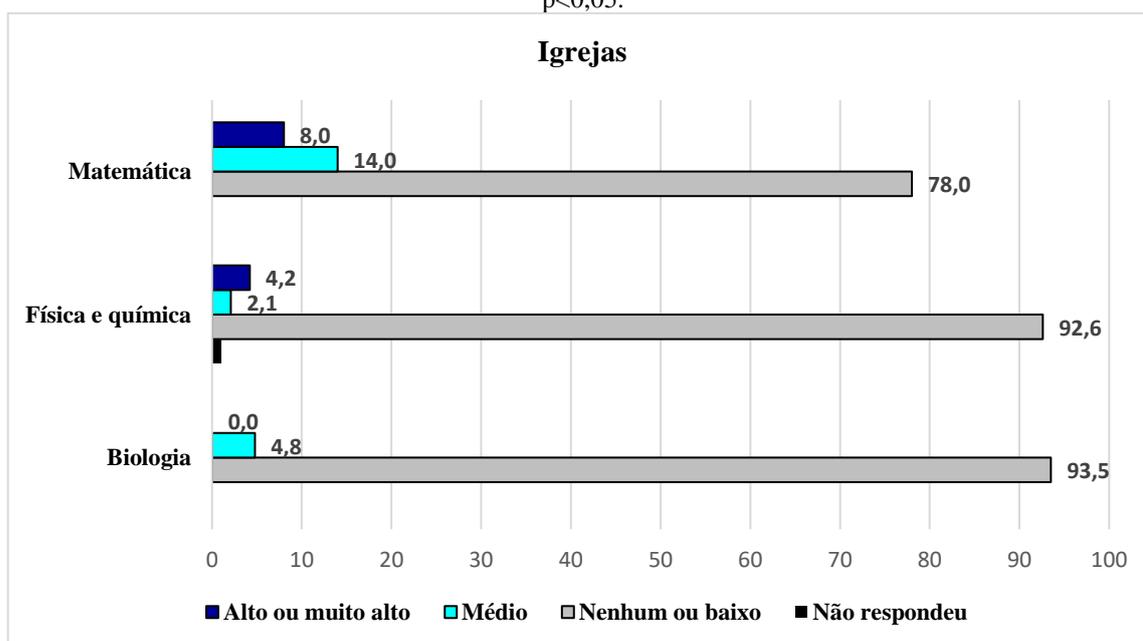
8.4.2 Uma análise baseada no curso

Assim como sexo, os resultados indicaram que o curso de formação dos respondentes brasileiros não impacta, significativamente, suas percepções sobre o esforço de investigação necessário nas diversas áreas indicadas na pesquisa. Entretanto, o curso escolhido pelos participantes se mostrou relevante ao considerarmos a confiança em igrejas (Gráfico 87) e empresas (Gráfico 88).

Os resultados evidenciados no Gráfico 87 apontam para uma tendência interessante no que diz respeito à percepção dos futuros professores em relação às instituições religiosas no contexto da Ciência e Tecnologia. Notavelmente, os dados revelam que os futuros professores das disciplinas de Biologia, Física e Química tendem a expressar um nível mais elevado de desconfiança em relação a essas instituições quando se trata de temas científicos.

Essa desconfiança mais acentuada por parte dos futuros professores de Biologia, Física e Química pode ser atribuída à natureza específica dessas disciplinas, que muitas vezes lidam com conceitos científicos que podem ser interpretados de maneiras que entrem em conflito com certas perspectivas religiosas. Questões como a Teoria da Evolução, o *Big Bang*, a manipulação genética de organismos e as aplicações da Química, por exemplo, frequentemente provocam debates sobre a harmonização entre crenças religiosas e conhecimento científico (Figueiredo, Sepulveda, 2018; Kovacs *et al.*, 2008).

Gráfico 87 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas igrejas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



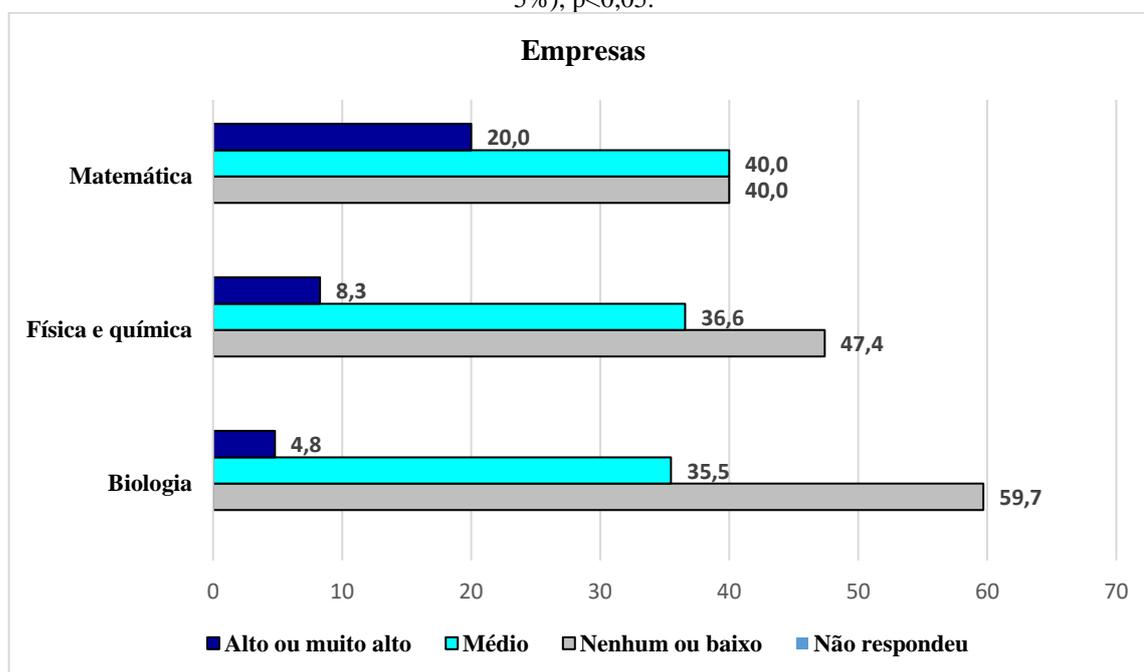
Fonte: elaboração própria.

Por outro lado, os futuros professores de Matemática apresentam uma dinâmica distinta. Apesar de também demonstrarem, majoritariamente, uma postura de desconfiança, destaca-se um percentual significativo de confiança (8%) e de ponderação (14%). Isso sugere uma maior diversidade de opiniões dentro desse grupo, indicando que alguns desses futuros professores podem estar mais abertos a uma abordagem equilibrada entre as perspectivas científicas e religiosas. Essa variação na atitude pode ser atribuída às características próprias da

disciplina de Matemática, que geralmente lida com conceitos mais abstratos e não tão diretamente ligados a debates religiosos.

Já em relação às empresas (Gráfico 88), observa-se uma variação no grau de desconfiança entre os futuros professores, que aumenta na seguinte ordem de cursos: Matemática (40%), Física e Química (47,4%) e Biologia (59,7%), indicando que os futuros professores de Biologia são mais inclinados a desconfiar das empresas quando comparados aos demais.

Gráfico 88 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas empresas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Uma semelhança entre os três cursos é o percentual próximo de respondentes que possuem confiança mediana nas empresas. Novamente, percebemos uma postura diferente dos estudantes de Matemática, sendo mais propícios a confiarem nessas instituições. Este fenômeno sugere uma distribuição equilibrada de atitudes, onde uma parcela significativa dos respondentes não adota extremos de confiança ou desconfiança.

Interessante notar que, mais uma vez, os estudantes de Matemática apresentam uma postura distinta. Enquanto os futuros professores de Física, Química e Biologia tendem a manifestar níveis significativos de desconfiança, os estudantes de Matemática demonstram uma propensão relativamente maior a confiar nessas instituições, assim como nas igrejas. Essa diferença sugere que as atitudes em relação às instituições podem ser influenciadas pela natureza específica do curso, indicando uma possível relação entre a disciplina de estudo e as percepções sobre instituições empresariais e religiosas.

8.4.3 Uma análise baseada na religiosidade

Da mesma forma que ocorreu com o fator sexo e curso, os resultados apontaram que a crença religiosa dos participantes brasileiros não exerce uma influência significativa em suas percepções sobre o esforço de investigação nas diversas áreas abordadas na pesquisa.

Por outro lado, o Quadro 10 indicou que a religiosidade afeta a confiança nas empresas e nos Museus de Ciência e Tecnologia. No entanto, um resultado intrigante decorre do fato de que a religiosidade não foi significativa para determinar o grau de confiança dos respondentes em relação as igrejas, sugerindo que ser ou não religioso não influencia no quanto o respondente confia nessa instituição, o que inicialmente aparenta contradição.

Uma possível justificativa para esse resultado pode residir na complexidade das relações entre ciência, tecnologia e religião. Enquanto empresas e Museus de Ciência e Tecnologia estão intrinsecamente ligados a avanços científicos e tecnológicos, a confiança nas igrejas pode ser influenciada por fatores mais amplos, como crenças espirituais, valores morais e tradições culturais (Fonseca, 2002).

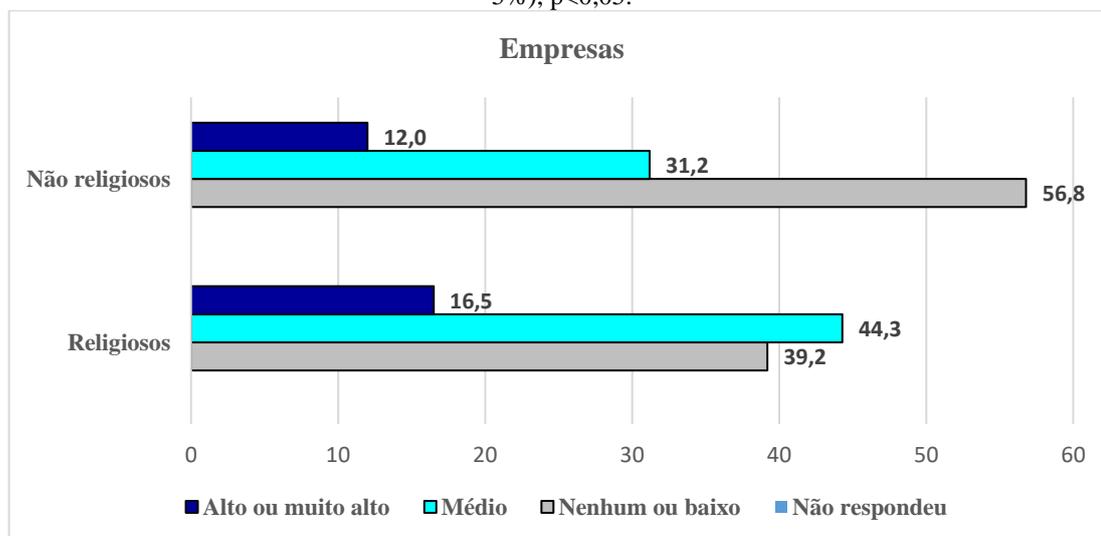
Além disso, de acordo com a última pesquisa nacional (CGEE, 2019), os religiosos gozam da confiança de 29% da população. Portanto, a confiança nas igrejas pode ser moldada por elementos além da simples categorização de ser ou não religioso, tornando a relação entre religiosidade e confiança nas igrejas mais complexa do que inicialmente presumida, inclusive porque este trabalho não investigou as vertentes religiosas adotadas pelos participantes.

Dessa forma, a análise desses resultados ressalta a necessidade de uma abordagem mais aprofundada para compreender as nuances das interações entre religiosidade e confiança em diferentes instituições, reconhecendo a complexidade e a diversidade de fatores que contribuem para as percepções individuais e coletivas.

A análise do Gráfico 89 aponta que os participantes que não se identificam enquanto pessoas religiosas tendem a desconfiar mais das empresas ao tratarem de assuntos ligados à C&T (56,8%). Em contraste, aqueles que se autodefinem como religiosos tendem a expressar uma maior tendência a declarar uma confiança mediana, totalizando 44,3%. A postura intermediária, mencionada por Mick (2019), pode ser descrita como um estado de confiança com reservas.

Diante desses resultados, é possível que os indivíduos que não se identificam como religiosos adotem uma postura mais crítica e desconfiada em relação às empresas, considerando os impactos socioeconômicos das atividades empresariais. Enquanto aqueles que se consideram religiosos assumam um misto de confiança e cautela.

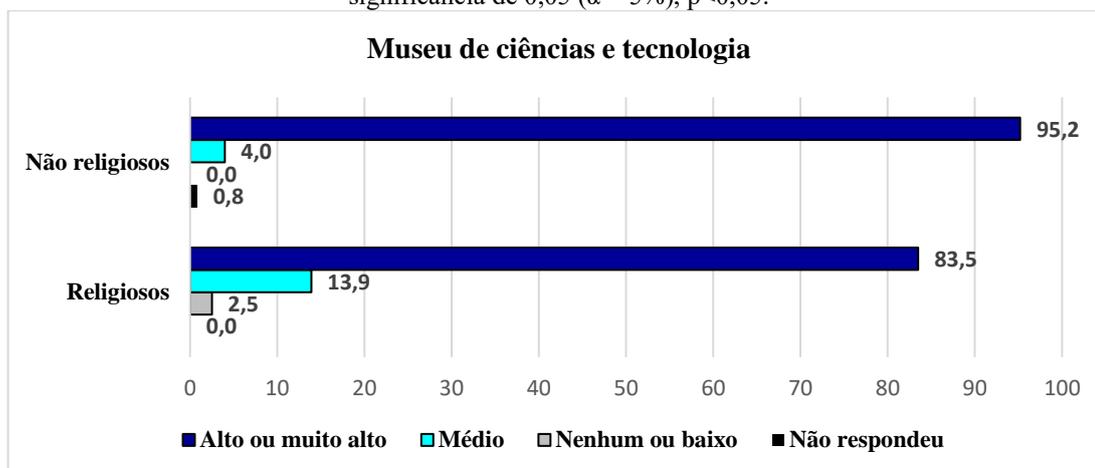
Gráfico 89 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nas empresas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Diferentemente dos resultados encontrados nesse trabalho, a pesquisa nacional CGEE (2019) identificou que a população brasileira tende a confiar consideravelmente em empresas (34%), sendo a terceira instituição de maior confiança, juntamente com os pesquisadores de universidades públicas de pesquisa. Isso demonstra que o público-alvo desse trabalho apresenta um perfil mais cauteloso que a população brasileira em geral em se tratando de instituições empresariais.

Por sua vez, os Museus de Ciência e Tecnologia gozam de muita confiança, principalmente daqueles que não se consideram religiosos, totalizando 95,2%. No entanto, esse percentual cai para 83,5% entre os respondentes religiosos (Gráfico 90). Salienta-se que todos os participantes são futuros professores de disciplinas científicas, que ingressaram em cursos voltados à ciência, de modo que seria esperado um índice maior de confiança em instituições que trabalham diretamente com a produção e popularização da C&T.

Gráfico 90 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros nos Museus de Ciência e Tecnologia. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Um dado encontrado pela pesquisa nacional CGEE (2019) refere-se à queda na visitação de Museus de Ciência em Tecnologia entre os anos de 2015 e 2019. A pesquisa anterior, CGEE (2015), havia registrado um cenário oposto, pois em edições anteriores da pesquisa nacional, de que entre 2006 e 2015, a visitação do público tendia ao crescimento. Entretanto, no início de 2020, quando foram coletadas as respostas dos futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática o mundo estava em pleno auge da pandemia de Covid-19. Assim, com o fechamento de áreas pública e a redução de circulação de pessoas, houve uma drástica redução na visitação de Museus de Ciência e Tecnologia. Com isso, a coleta de dados em um ambiente hostil, em função da ausência de uma vacina eficaz, pode ter influenciado, em certa medida, a confiança declarada dos respondentes religiosos.

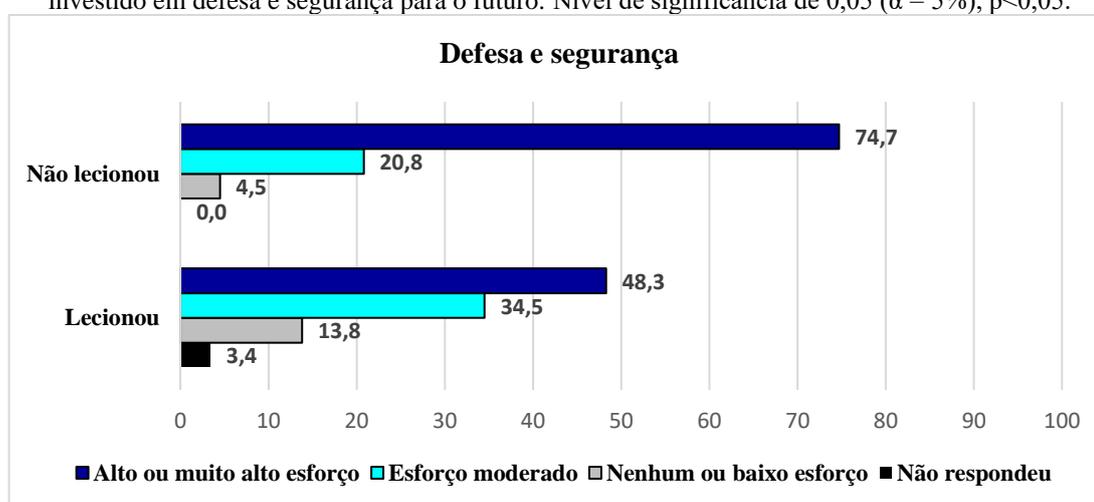
Em suma, a análise ressalta a necessidade de compreender as variações nas atitudes em relação às instituições culturais, reconhecendo a influência potencial de fatores religiosos. Além disso, destaca-se a importância de considerar o contexto histórico e educacional dos participantes ao interpretar os padrões de confiança em instituições que desempenham um papel fundamental na disseminação da Ciência e Tecnologia.

8.4.4 Uma análise baseada na experiência docente

Ao olharmos para os resultados com base na experiência docente, nota-se que embora ela não tenha interferido na confiança nas instituições, o mesmo não ocorreu em relação à percepção sobre o esforço de investigação que determinadas áreas demandam. Conforme os Gráficos 91 a 95, é possível observar que em todas as temáticas o percentual de participantes que não possuem experiência docente é maior ao declararem a necessidade de maiores esforços de investigação para o futuro.

Ao examinar as perspectivas em relação ao esforço de investigação, destaca-se que o grupo de brasileiros que ainda não lecionou apresenta uma proporção consideravelmente maior de declarações em prol de esforços altos ou muito altos em questões de defesa e segurança, totalizando 74,7%. Em contraste, aqueles que já possuem experiência no ensino manifestam a necessidade de esforço alto ou muito alto em proporções menores, destacando-se, no entanto, o esforço moderado, que representa 34,5% e supera a porcentagem dos que ainda não lecionaram. Além disso, a categoria de nenhum ou baixo esforço é menos frequente entre participantes que ainda não tiveram experiência de ensino, atingindo 13,8% (Gráfico 91).

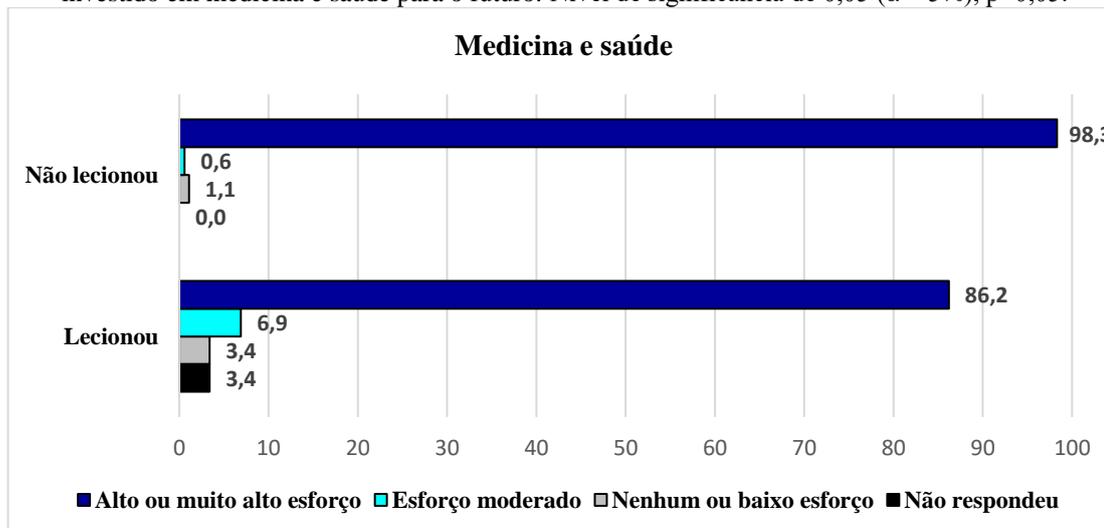
Gráfico 91 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

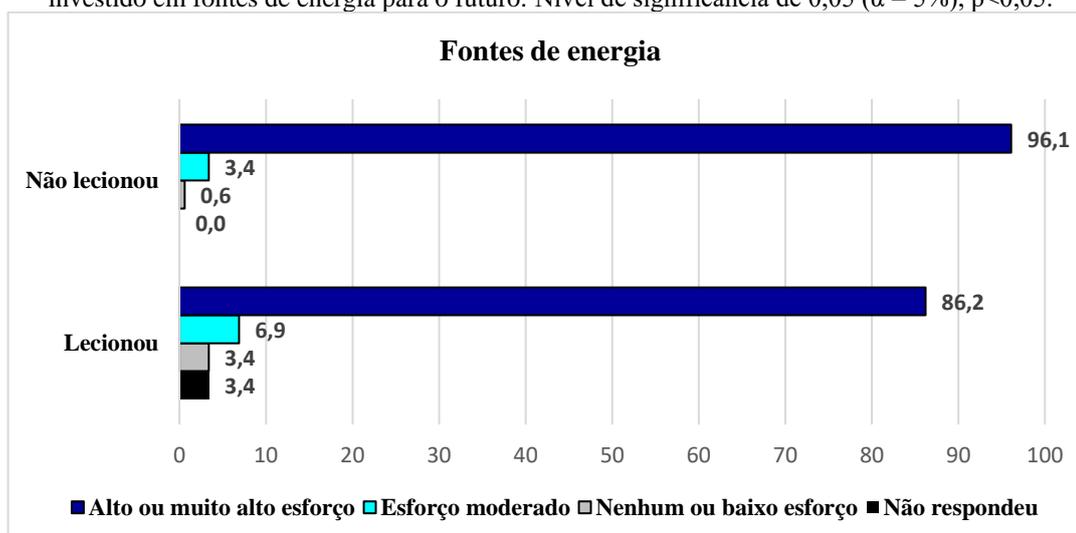
Segundo consta no Gráfico 92, quase a totalidade (98,3%) dos participantes que não lecionaram manifestam a necessidade de maiores esforços de investigação em medicina e saúde. Por outro lado, 13,8% dos participantes que já exerceram a docência não possuem clareza ou discordam da necessidade de esforços de investigação nessa área.

Gráfico 92 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em medicina e saúde para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



A situação se repete ao abordarmos a temática de Fontes de Energia. Uma parcela considerável dos futuros professores que ainda não possuem experiência docente percebe a necessidade de expandir os esforços de investigação nessa área. Em contrapartida, para o mesmo percentual de 13,8% entre aqueles que já lecionaram, não se evidencia essa demanda por um esforço investigativo adicional para o futuro, ou, em alguns casos, a clareza sobre tal necessidade permanece indefinida (Gráfico 93).

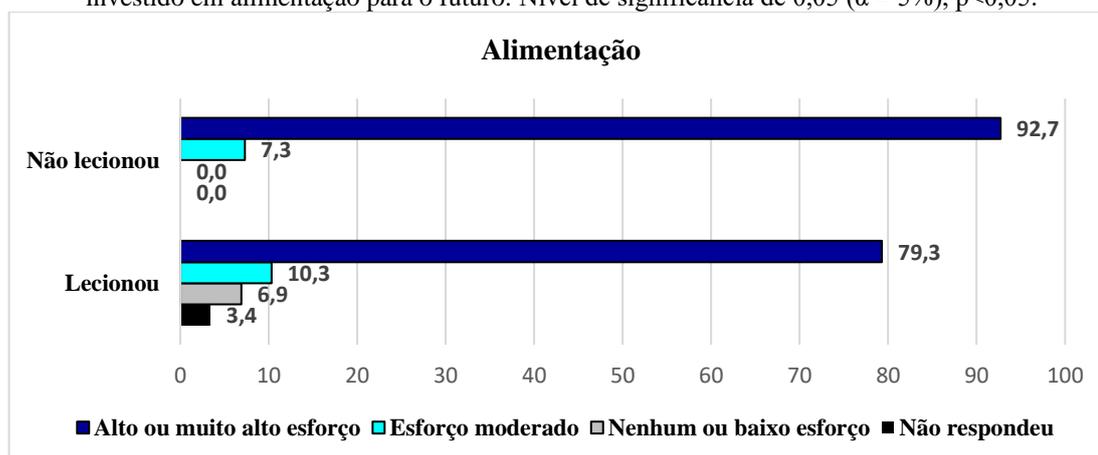
Gráfico 93 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em fontes de energia para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



De acordo com as informações apresentadas no Gráfico 94, observa-se um padrão semelhante ao abordarmos a temática de alimentação. Uma parcela significativa dos futuros professores que não têm experiência docente reconhece a necessidade de ampliar os esforços

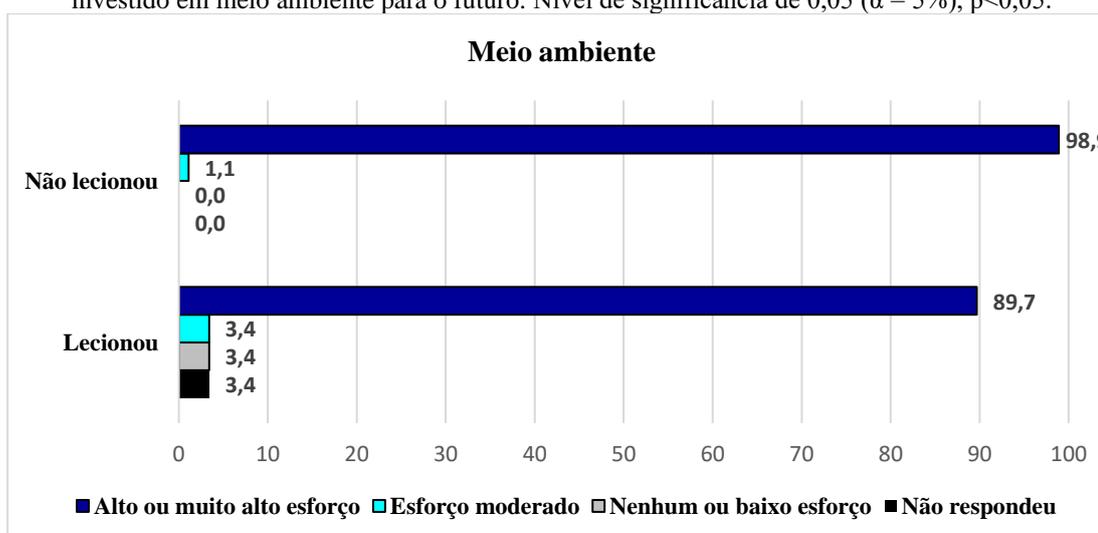
de pesquisa nesse campo, atingindo um total de 92,7%. Em contraste, para 20,3% daqueles que já ingressaram na docência, não se evidencia a mesma demanda por um esforço investigativo adicional para o futuro. Em alguns casos, a clareza sobre essa necessidade permanece indefinida, conforme ilustrado no Gráfico 94.

Gráfico 94 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em alimentação para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Por fim, a abordagem da temática meio ambiente sugere o mesmo cenário (Gráfico 95), em que praticamente todos que não possuem experiência docente reconhecem a necessidade de mais investimentos em pesquisas para o futuro. No entanto, para uma parcela de 10,2% dos que já lecionaram, essa demanda não existe ou não está clara.

Gráfico 95 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros consideram que deveria ser investido em meio ambiente para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



A análise dos resultados apresentados indica que, em todas as temáticas abordadas, a maioria dos respondentes sem experiência docente concorda com a necessidade de maiores

esforços de investigação para o futuro. Esse padrão sugere uma correlação entre a falta de experiência docente e a percepção da necessidade de maior esforço nas diferentes áreas temáticas. Uma possível explicação para esse fenômeno pode residir na natureza intrínseca do ambiente educacional, onde a exposição direta ao ensino pode proporcionar uma compreensão mais realista das demandas e desafios associados a cada temática. Assim, os participantes sem experiência docente podem ter uma visão mais idealizada ou teórica das exigências de pesquisa, enquanto aqueles com experiência podem basear suas opiniões em vivências práticas e desafios enfrentados ao longo de suas trajetórias educacionais. Essa diferença nas perspectivas destaca a importância da experiência prática no campo educacional ao moldar as percepções sobre os esforços de investigação necessários para o futuro.

8.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

O Quadro 11 compila uma variedade de tópicos relacionados à Ciência e Tecnologia que emergiram como significativos por meio das análises estatísticas, levando em consideração diversas variáveis de filtro, tais como sexo, curso de formação, religiosidade e experiência docente.

Quadro 11 - Grau de concordância dos respondentes brasileiros sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

CONCORDÂNCIA SOBRE ASSUNTOS RELACIONADOS A C&T	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente	X	-	X	-
O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos	-	X	-	-
Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas	-	X	-	-
Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico	-	-	X	-

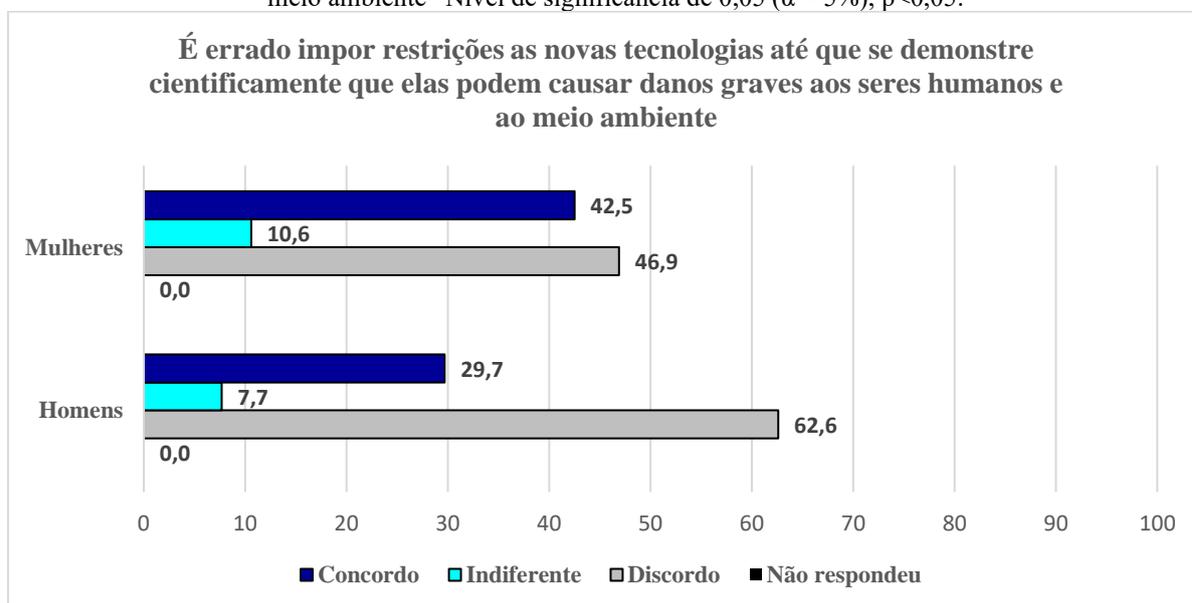
Fonte: elaboração própria.

Esses temas destacados não apenas refletem a diversidade de abordagens e interesses presentes na pesquisa, mas também fornecem informações valiosas sobre as nuances que permeiam as percepções e atitudes dos participantes em relação à Ciência e Tecnologia, quando contextualizadas. A identificação desses assuntos relevantes abre espaço para uma compreensão mais aprofundada das inter-relações complexas entre variáveis e as perspectivas sobre temas científicos e tecnológicos.

8.5.1 Uma análise baseada no sexo

Conforme os resultados estatísticos, a variável sexo surge como um fator de impacto significativo na percepção das restrições às novas tecnologias, considerando a possibilidade de causarem danos aos seres humanos e ao meio ambiente. Como ilustrado no Gráfico 96, observa-se que os homens participantes são mais propensos a impor restrições às novas tecnologias em face de eventuais riscos. Por outro lado, as mulheres dividem-se em dois grupos majoritários: aquelas que concordam com as restrições (46,9%) e aquelas que admitem o uso das tecnologias mesmo na ausência de provas científicas dos riscos (42,5%).

Gráfico 96 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente” Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

As diferenças encontradas na percepção de mulheres e homens pode ser atribuída à diferentes percepções de risco, tolerância ao desconhecido ou abordagens cautelosas em relação à adoção de inovações tecnológicas. Entretanto, a divisão nas atitudes das mulheres em dois grupos majoritários, com pouca diferença percentual, é particularmente intrigante, pois reflete a diversidade de opiniões dentro do grupo feminino, indicando a presença de perspectivas variadas sobre o equilíbrio entre inovação tecnológica e precaução.

Embora a afirmativa em discussão não seja idêntica a nenhuma encontrada na pesquisa nacional CGEE (2019), a população brasileira foi indagada sobre a temática a partir da seguinte proposição: “se uma nova tecnologia oferece benefícios, ela deve ser usada mesmo que suas consequências não sejam bem conhecidas”. Segundo os resultados publicados sobre a pesquisa nacional, 49,2% das mulheres são favoráveis à imposição de limitações quando não se conhece

o uso das novas tecnologias e 45,3% são favoráveis ao uso mesmo sem total compreensão científica dos riscos. Por sua vez, 44,9% dos homens são favoráveis à imposição de limitações quando não se conhece o uso das novas tecnologias e 50,6% são favoráveis ao uso mesmo sem total compreensão científica dos riscos. Ou seja, enquanto na pesquisa nacional as mulheres adotam um posicionamento mais cauteloso, uma grande parcela das futuras professoras assume uma atitude em prol do uso das novas tecnologias. Já os homens manifestam maior disposição ao uso das novas tecnologias mesmo diante dos riscos, enquanto os futuros professores demonstram maior preocupação. Ou seja, o posicionamento dos futuros professores e professoras divergiu do encontrado na pesquisa nacional brasileira de 2019, com a população em geral.

Nesse sentido, indo ao encontro dos dados produzidos na CGEE (2019, p. 19), esses indicadores de preocupação e percepção de risco não devem ser interpretados como “sintomas de atitudes anticientíficas ou de hostilidade ou desconfiança em relação à tecnologia” de maneira geral. Pelo contrário, esses indicadores estão primariamente associados a uma postura de maior cuidado e interesse em questões científicas. Refletem um engajamento ativo e um exercício de cidadania que leva em consideração os aspectos da Ciência e Tecnologia relacionados ao desenvolvimento social e econômico.

8.5.2 Uma análise baseada no curso

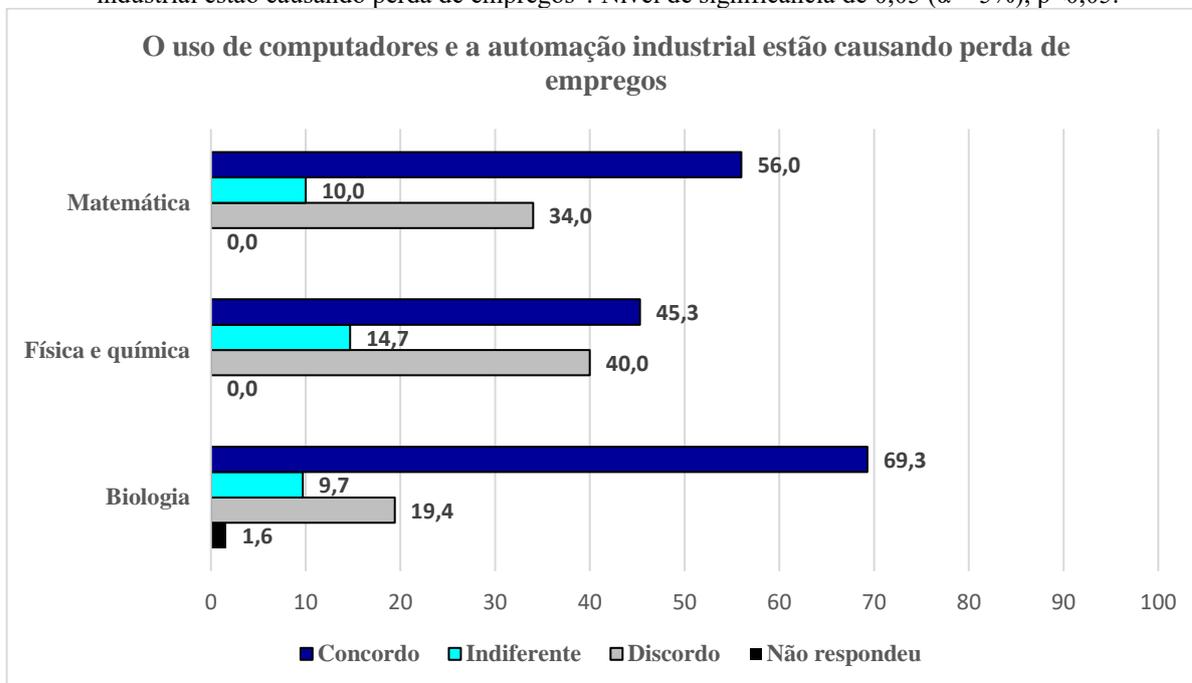
O Gráfico 97 evidenciou que é substancial o percentual de futuros professores que acreditam que os computadores e a automação industrial estão causando a perda de empregos. Essa percepção é a mesma independentemente do curso de formação, mas é mais acentuada entre os futuros professores de Biologia e Matemática. Os futuros físicos e químicos dividem-se entre os que possuem ou não essa percepção.

O achado apresenta um paralelo com os resultados da pesquisa nacional brasileira de 2015, na qual 58% da população em geral compartilhou a mesma percepção sobre a relação entre computadores, automação industrial e perda de empregos. A consistência desses resultados ao longo do tempo, e em diferentes grupos, sugere uma inquietação persistente e uma percepção coletiva de que as tecnologias emergentes podem ter implicações negativas no cenário ocupacional.

No entanto, segundo Castelfranchi *et al.* (2013), existe uma associação entre a percepção de que o uso de computadores e a automação industrial vão criar mais empregos que eliminá-los com a escolaridade ou ao nível de informação. Isto é, de acordo com os

resultados desses autores, quanto maior o nível educacional, maior a visão positiva da aplicação da C&T no mercado de trabalho em prol de ampliação dos empregos.

Gráfico 97 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

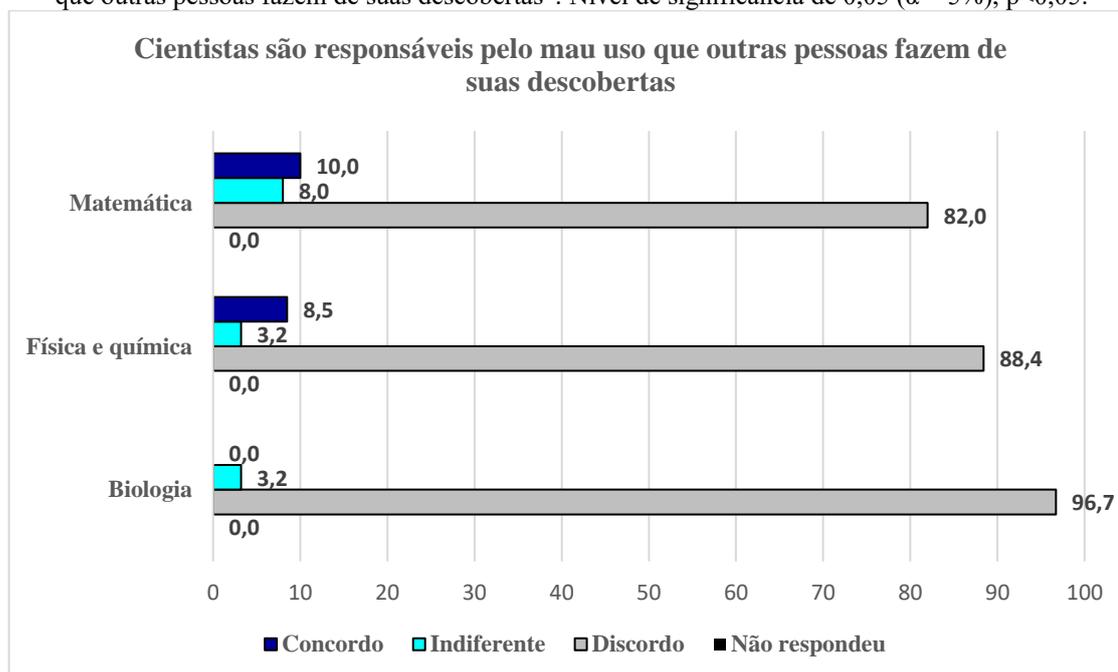


Fonte: elaboração própria.

Apesar da análise de Castelfranchi *et al.* (2013), a prevalente preocupação da população e dos futuros professores pode refletir não apenas as incertezas sobre o impacto econômico da automação, mas também a necessidade de considerar, cuidadosamente, as políticas e estratégias que mitiguem potenciais efeitos adversos no emprego (CGEE, 2019). Portanto, a análise desses dados destaca a importância de explorar soluções e abordagens que equilibrem o avanço tecnológico com a preservação e criação de oportunidades de emprego, garantindo uma transição mais suave e equitativa na era da automação.

Já em relação à percepção sobre o cientista e sua responsabilidade pelo mau uso de suas descobertas, o Gráfico 98 revela que, independentemente do curso de formação, a grande maioria dos respondentes discorda da ideia de que os cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas.

Gráfico 98 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A pesquisa nacional de 2019 abordou essa questão exatamente nos mesmos termos e concluiu que 44,4% da população acredita na responsabilidade dos cientistas. Ou seja, o ingresso na formação universitária em cursos ligados às Ciências da Natureza e Matemática influencia a percepção sobre os limites da responsabilidade dos cientistas, minimizando-a.

Diante disso, cabe refletir sobre a necessidade de uma formação ética robusta nos cursos universitários de Ciências da Natureza e Matemática, para que os estudantes tenham consciência sobre as responsabilidades em relação ao público, meio ambiente e sociedade em geral.

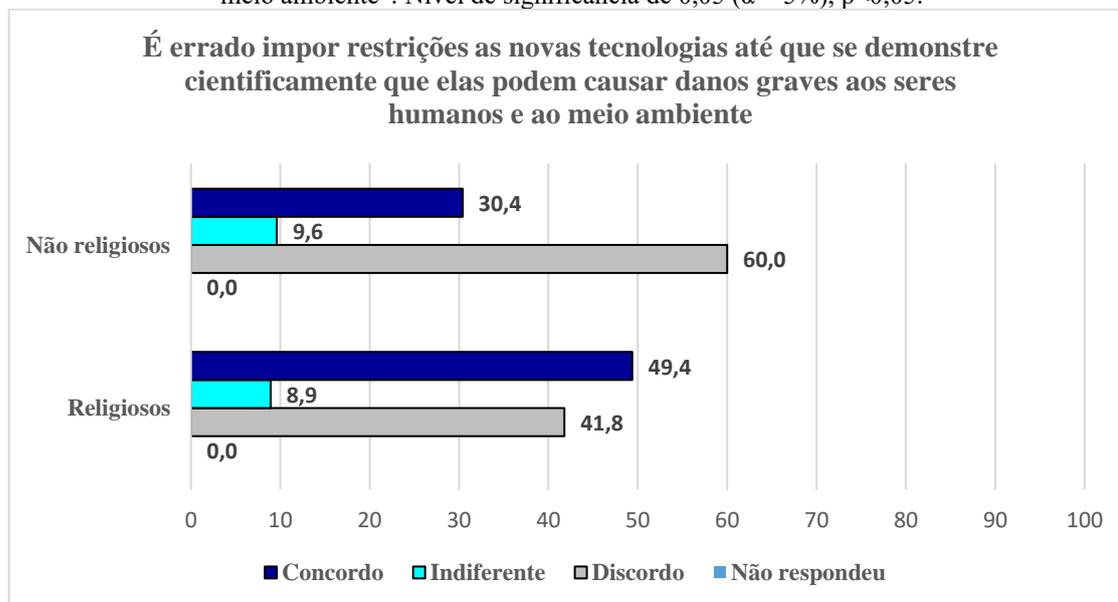
Segundo Dias (2021), a produção do conhecimento implica em responsabilidade direta, de forma que nenhum cientista pode eximir-se dela. Sob essa perspectiva, as obrigações dos cientistas ultrapassam, consideravelmente, suas percepções, uma vez que abrangem o futuro da humanidade. Isso se deve ao fato de que as resultantes das aplicações técnicas da ciência, tanto as repercussões positivas quanto as negativas, recaem sobre a sociedade.

8.5.3 Uma análise baseada na religiosidade

Além da variável sexo, a religiosidade também se mostrou significativa na percepção sobre o uso de novas tecnologias frente a potenciais danos desconhecidos aos seres humanos e ao ambiente. De acordo com o Gráfico 99, a maioria dos respondentes que se declaram não religiosos (60%) acreditam que novas tecnologias devem ter restrições quando não se sabe

cientificamente dos potenciais riscos. Por outro lado, os quase metade dos respondentes que afirmam serem religiosos (49,4%) concordam que é errado impor restrições às novas tecnologias mesmo quando não se sabe ao certo eventuais riscos.

Gráfico 99 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

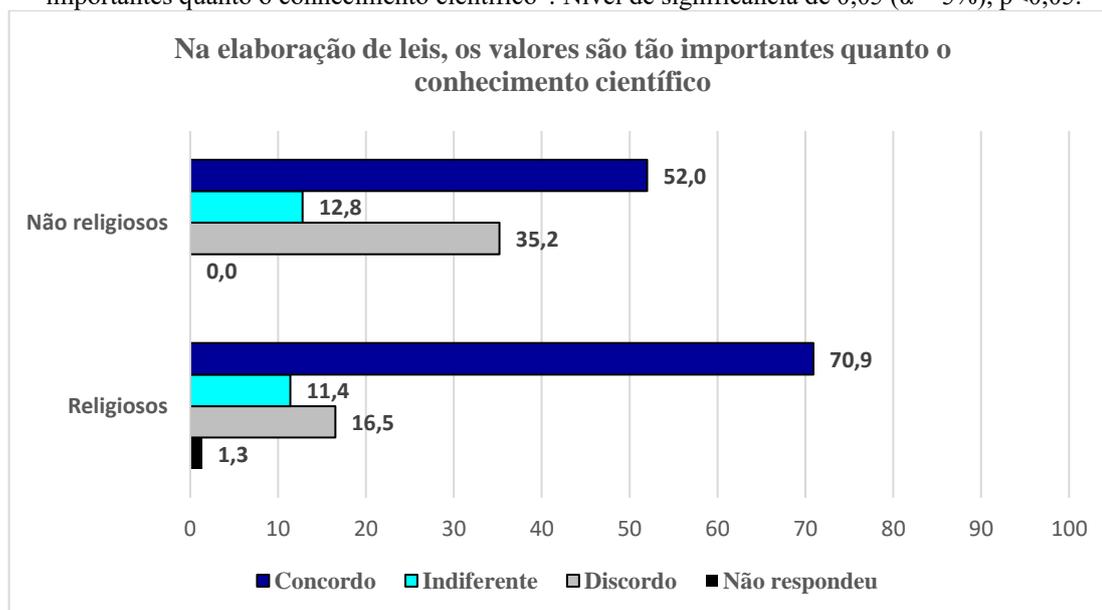


Diante desse resultado, reiteramos que a divergência nas respostas entre os não religiosos e os religiosos sugere que as crenças éticas e morais fundamentadas na religião podem moldar a visão das pessoas em relação à gestão de riscos associados às novas tecnologias. Os não religiosos parecem adotar uma postura de maior precaução, enquanto os religiosos tendem a ser mais permissivos, talvez confiando na providência divina ou aderindo à princípios de sua fé (Pelizzoli, 2002).

Além disso, a disposição dos não religiosos em apoiar restrições pode sugerir uma confiança maior nas instituições científicas e regulatórias para avaliar e mitigar riscos, como por exemplo o que foi observado no item anterior, ao identificar uma maior confiança dos não religiosos nos Museu de Ciência e Tecnologia. Entretanto, é fundamental reconhecer a diversidade de crenças religiosas, uma vez que as atitudes em relação às novas tecnologias podem variar substancialmente entre diferentes grupos religiosos (Kovacs *et al.* 2008).

Em resumo, a variável religiosidade não apenas parece refletir diferenças de percepção sobre o uso de novas tecnologias, mas também destacar a necessidade de abordagens sensíveis e inclusivas ao formular políticas e comunicar questões científicas em uma sociedade diversificada.

Gráfico 100 - Grau de concordância dos participantes brasileiros com “Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Conforme revela o Gráfico 100, a maioria dos futuros professores religiosos (70,9%) e não religiosos (52%) acredita que os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico para a elaboração de leis. Nota-se que o percentual de religiosos que concorda com essa afirmação é substancialmente maior. Essa discrepância é, inclusive, esperada, tendo em vista que as crenças religiosas têm o potencial de exercer uma influência marcante nas perspectivas e valores de um indivíduo (Sevilla, 2022).

Embora a pesquisa nacional de 2019 mencione que as visões dos brasileiros parecem depender mais de valores morais e políticos que de escolaridade, naquela edição não se questionou a importância dos valores na elaboração de leis, mas indagou-se sobre a supervalorização da ciência em detrimento da pouca valorização da fé religiosa. Para essa questão, 46,9% dos brasileiros apresentaram concordância. Nesse sentido, na constatação de que a fé religiosa e os valores podem ser percebidos como subvalorizados em relação à ciência, evidenciam-se os desafios na comunicação científica.

8.5.4 Uma análise baseada na experiência docente

Conforme é possível observar no Quadro 11, a experiência docente foi a única que não apresentou impacto estatisticamente significativo, conforme os testes adotados, na percepção sobre os diversos temas relacionados à Ciência e Tecnologia, como: a imagem do cientista, financiamento de pesquisas, ética, elaboração de leis e políticas públicas, entre outros assuntos.

Entre os resultados apresentados neste capítulo destacam-se os seguintes:

Observou-se que as mulheres demonstram um interesse significativamente maior do que os homens nesse campo da pseudociência. Por outro lado, quando se trata das percepções sobre as vantagens da C&T na redução da diferença entre países ricos e pobres, as mulheres indicam uma maior crença nessas vantagens. Por sua vez, os homens participantes mostraram ser mais propensos a impor restrições às novas tecnologias diante de possíveis riscos. Essa postura sugere uma abordagem mais cautelosa por parte dos homens em relação à adoção de inovações tecnológicas, indicando uma preocupação acentuada com os possíveis impactos negativos associados a essas tecnologias.

Na análise por curso, os resultados destacam nuances significativas nas percepções dos futuros professores brasileiros. Em relação ao interesse e conhecimento em astrologia, os futuros professores de Biologia emergem como os mais envolvidos e informados nesse domínio, enquanto os estudantes de Matemática demonstram o menor interesse em temas de C&T. No entanto, os futuros professores de Matemática mostram um otimismo elevado nas vantagens da C&T para o desenvolvimento econômico e produção agrícola. Em contraste, os futuros professores de Biologia adotam uma visão mais cética dessas vantagens. Além disso, os futuros professores de Biologia, Física e Química expressam uma desconfiança mais acentuada em relação às instituições religiosas e empresas quando se trata de temas científicos. Esta tendência sugere uma atitude crítica e cautelosa por parte desses grupos.

Um ponto de convergência entre os futuros professores brasileiros é a percepção generalizada de que a automação industrial e os computadores estão contribuindo para a perda de empregos. Essa visão negativa é compartilhada independentemente do curso de formação, alinhando-se com a opinião geral da população (CGEE, 2019). Outro consenso entre os futuros professores brasileiros é a rejeição da ideia de que os cientistas são responsáveis pelo mau uso de suas descobertas. Contudo, esse resultado diverge da percepção predominante na população brasileira (CGEE, 2019).

Em relação à variável religiosidade, os resultados desta pesquisa revelaram diferentes atitudes e confianças entre indivíduos religiosos e não religiosos. Em relação aos interesses, observou-se que os religiosos demonstram um envolvimento mais pronunciado em questões relacionadas à alimentação e consumo, enquanto os não religiosos mostram menor interesse em astrologia.

Quanto à confiança nos meios de comunicação, os religiosos confiam mais nos jornais, mas consideram que esses veículos dedicam um grau mediano de atenção aos assuntos de C&T. Porém, é evidente uma tendência à desconfiança nesse meio de informação entre os não religiosos, indicando uma postura mais crítica em relação à cobertura jornalística de temas científicos. A confiança nos meios de comunicação diverge, também, em relação ao tipo de veículo, com os religiosos demonstrando maior confiança na TV e nas revistas semanais de informação em comparação com os não religiosos.

Em relação às atitudes frente a C&T, os participantes não religiosos expressam opiniões mais positivas sobre o "cultivo de plantas modificadas geneticamente" e a "energia nuclear". Entretanto, eles tendem a desconfiar mais das empresas ao tratarem de assuntos ligados à C&T. Já os Museus de Ciência e Tecnologia desfrutam de alta confiança, especialmente entre aqueles que não se consideram religiosos, destacando essas instituições como fontes confiáveis de informação científica.

Além disso, a maioria dos participantes não religiosos acredita que novas tecnologias devem ter restrições quando os potenciais riscos ainda não são cientificamente conhecidos, indicando uma abordagem mais cautelosa em relação à adoção de inovações. A pesquisa também apontou que a maioria dos futuros professores brasileiros, especialmente os religiosos, acredita que valores são tão importantes quanto o conhecimento científico na elaboração de leis. Essa perspectiva destaca a influência das crenças e valores na formação das visões sobre políticas e legislação.

No que se refere à variável experiência docente, os respondentes que já lecionaram tendem a acreditar que jornais e televisão dedicam pouca ou nenhuma atenção às temáticas de C&T. Essa variável emerge como um fator de impacto positivo na percepção dos futuros professores. Os temas abordados incluem "O aumento e melhoria das relações entre as pessoas", "O aumento das liberdades individuais", "A produção agrícola", "O cultivo de plantas modificadas geneticamente" e "A clonagem". Isso sugere que a prática pedagógica contribui para uma compreensão mais ampla e favorável da aplicação da C&T em diferentes setores da sociedade (Batista da Costa, 2019; Dayrell, 1996).

Por outro lado, os participantes sem experiência docente são os que mais enfatizam a necessidade de maiores esforços de pesquisa no futuro, especialmente em áreas críticas como defesa e segurança, medicina e saúde, fontes de energia, alimentação e meio ambiente.

Assim, predominantemente, os futuros professores brasileiros apresentam uma perspectiva otimista em relação à Ciência e Tecnologia em todos os aspectos analisados,

embora expressem considerações sobre os riscos e benefícios, reconhecendo, ao mesmo tempo, a importância de avanços na pesquisa científica nacional.

Portanto, em resumo, os resultados apresentados nesse capítulo revelam uma visão majoritariamente positiva dos futuros professores brasileiros, ainda que existam variações na percepção da C&T conforme sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Inclusive, as variáveis religiosidade e experiência docente destacam-se como as mais influentes na percepção da C&T entre os brasileiros participantes.

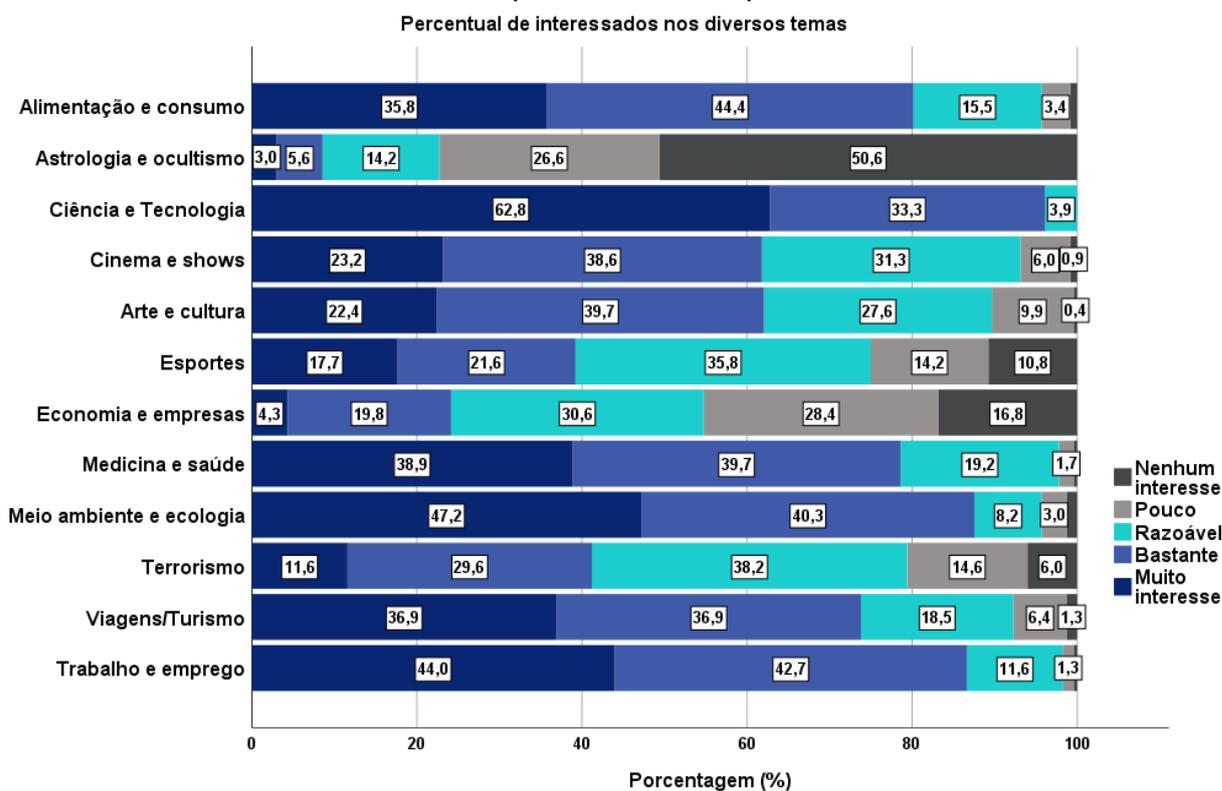
9. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA NA ESPANHA

Nesse capítulo apresentamos ao leitor os resultados e as discussões da percepção da Ciência e da Tecnologia dos futuros professores espanhóis a partir das seguintes temáticas: relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia; meios de informação sobre Ciência e Tecnologia, vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia; esforço de investigação e confiança em instituições; e, grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

9.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia

Na Espanha, os entrevistados revelaram possuir muito interesse por temas que envolvem C&T (62,8%); meio ambiente e ecologia (47,2%); trabalho e emprego (44%); medicina e saúde (38,9%); e alimentação e consumo (35,8%). Por outro lado, os temas que despertam menor interesse são astrologia e ocultismo (3%), e economia e empresas (4,3%) (Gráfico 101). Considerando o público-alvo da presente pesquisa, futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática, é esperado que os respondentes manifestem interesse em assuntos de relevância científica e social. Da mesma forma, o desinteresse em temas sem embasamento científico, como a astrologia e ocultismo.

Gráfico 101 - Interesse declarado pelos entrevistados espanhóis nos diversos assuntos.



Fonte: elaboração própria.

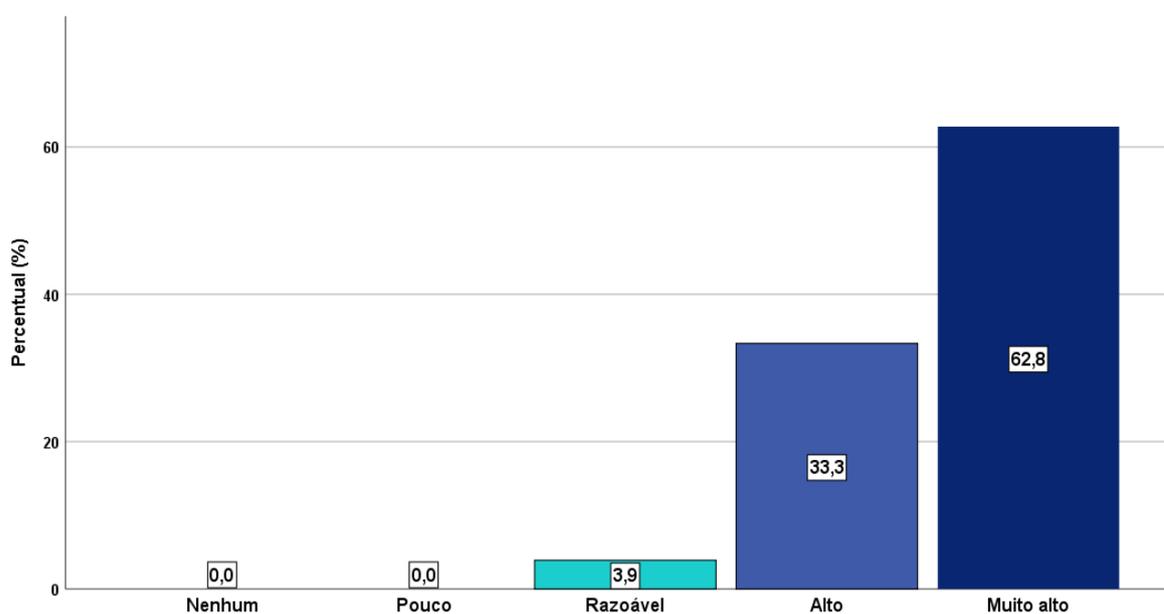
Dentre os temas apresentados aos futuros professores, o interesse é consideravelmente alto em meio ambiente e ecologia (87,5%); trabalho e emprego (86,64%); alimentação e consumo (80,18%); medicina e saúde (78,6%); viagem e turismo (73,82%). Contudo, a temática com o maior interesse é C&T, com 96,1% dos respondentes tendo se declarado “muito interessado” ou “interessado” no assunto. O interesse manifestado pelos participantes é expressivamente superior ao da população em geral que, na pesquisa nacional realizada em 2020, correspondeu a 14,2% dos respondentes. Ou seja, os futuros professores espanhóis possuem quase sete vezes mais interesse em C&T do que a população em geral.

Por outro lado, conforme o Gráfico 101 apontou, os temas de menor interesse dos futuros professores espanhóis participantes foram a astrologia e o ocultismo, pseudociências que buscam revestir-se de confiabilidade, mas que não se utilizam dos métodos da ciência. Essa temática possui apenas 8,6% de “interessados” ou “muito interessados”, enquanto os “desinteressados” correspondem a 77,2% dos respondentes. Nota-se que esse resultado foi similar ao obtido na pesquisa nacional da Espanha, sendo também a temática que desperta o menor interesse da população em geral. Resultados como estes são muito relevantes frente a um cenário em que as pseudociências vêm ganhando espaço em discussões sem embasamento

crítico, geralmente alimentadas por *Fake News* que circulam diariamente e que têm contribuído para a desinformação (Dantas; Deccache-Maia, 2020).

Como ilustrado no Gráfico 102, todos os respondentes manifestam interesse em C&T, seja um interesse razoável (3,9%), alto (33,3%) ou muito alto (62,8%), e nenhum respondente declarou não ter interesse ou ser pouco interessado no assunto. Tal resultado é coerente com o público-alvo da pesquisa, uma vez que se espera que um futuro professor de Ciências da Natureza e de Matemática seja apreciador de C&T (Coelho *et al.*, 2016).

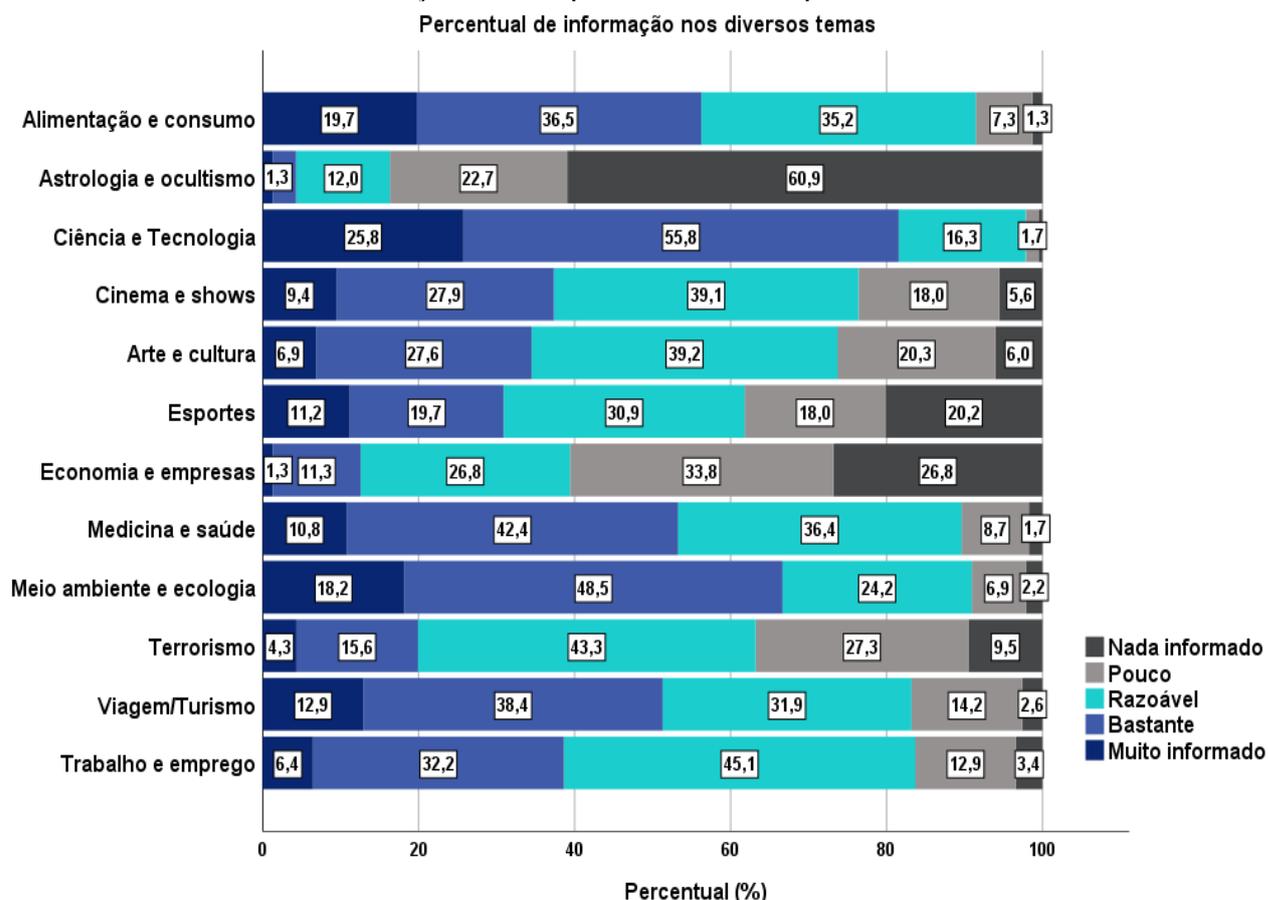
Gráfico 102 - Interesse declarado pelos respondentes espanhóis em Ciência e Tecnologia (C&T).
Interesse em Ciência e Tecnologia



Fonte: elaboração própria.

Observa-se, a partir do Gráfico 103, que os futuros professores espanhóis, além de interessados, sentem-se informados sobre C&T, assim como sobre questões socioambientais de grande relevância, como meio ambiente, ecologia, alimentação e consumo, e medicina e saúde. No entanto, eles não se consideram tão informados quanto interessados nos temas de trabalho e emprego, viagem e turismo.

Gráfico 103 - Nível de informação declarado pelos entrevistados espanhóis nos diversos assuntos.

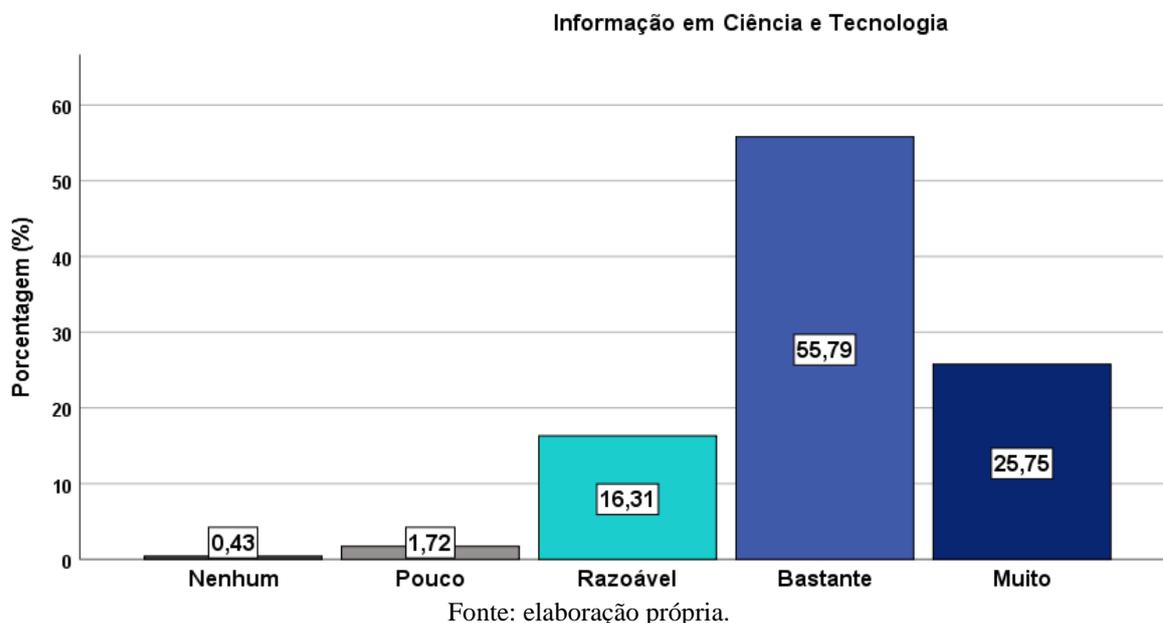


Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 103, o percentual de “muito informado” ou “bastante informado” nos temas apresentados, em ordem decrescente, são: 81,5% em C&T, 66,7% em meio ambiente e ecologia; 56,2% em alimentação e consumo; 53,2% em medicina e saúde; 51,3% em viagem e turismo; 38,6% em trabalho e emprego; 37,3% em cinema e espetáculos; 34,4% em arte e cultura; 30,9% em esportes; 19,9% em terrorismo; 12,6% em economia e empresas; 4,3% em astrologia e ocultismo.

Especificamente sobre C&T (Gráfico 104), enquanto 96,1% dos futuros professores espanhóis se dizem interessados ou muito interessados no tema, 97,8% afirmam que estão, ao menos, razoavelmente informados. Ainda, temos que pouco mais de 2,0% não possuem nenhuma ou pouca informação no tema. Esse percentual de pouca ou nenhuma informação é baixo, no entanto, tratando-se de futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática, inseridos no ambiente acadêmico, esse resultado pode sugerir certa inércia de atitudes e/ou estímulos em prol do consumo de informações sobre C&T ou até mesmo a impossibilidade de fazê-lo.

Gráfico 104 - Nível de informação declarado pelos futuros professores espanhóis em Ciência e Tecnologia (C&T).

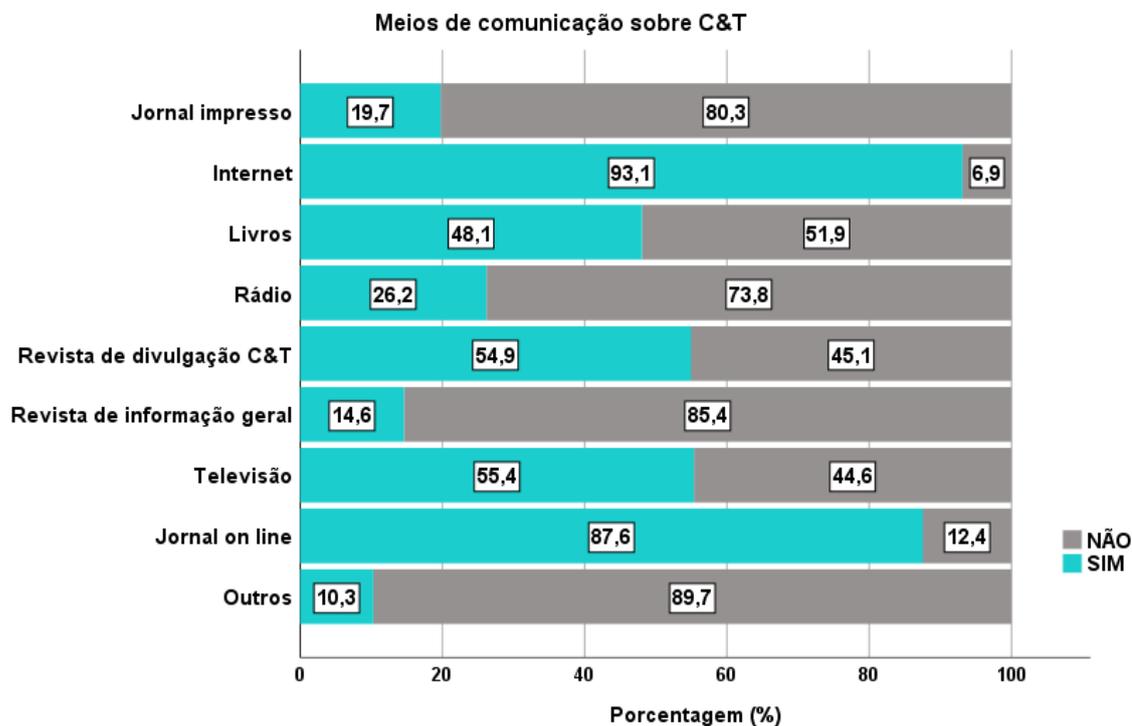


Contudo, em geral, os resultados obtidos com os futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática espanhóis são positivos, uma vez que temos uma maioria de respondentes interessados (mais de 95%) e informados (mais de 80%) sobre os assuntos ligados a Ciência e Tecnologia. Inclusive, nota-se que, quanto maior o interesse manifestado em determinado assunto, tende a ser maior o nível de informação declarado pelos respondentes.

9.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 105, na Espanha, os principais meios para obter informação sobre Ciência e Tecnologia são a internet e os jornais *online*. Portanto, até mesmo o segundo meio de informação mais utilizado pelos futuros professores espanhóis possui como *locus* a internet. Dentre os 233 respondentes, 93,1% utilizam a internet para se informar sobre o tema, isto é, apenas 6,9% declararam não utilizar esse meio como fonte de informação de C&T.

Gráfico 105 - Percentual dos respondentes espanhóis segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação.



Fonte: elaboração própria.

A internet ser o principal meio de informação sobre C&T dos futuros professores espanhóis destoa do resultado encontrado pela pesquisa nacional de 2020, com a população em geral, no qual a televisão é o principal veículo de informação sobre o assunto, sendo indicada por 72% dos respondentes. Inclusive, salienta-se que, nas pesquisas espanholas há uma constância da televisão enquanto o principal meio para a população informar-se sobre Ciência e Tecnologia (FECYT, 2020).

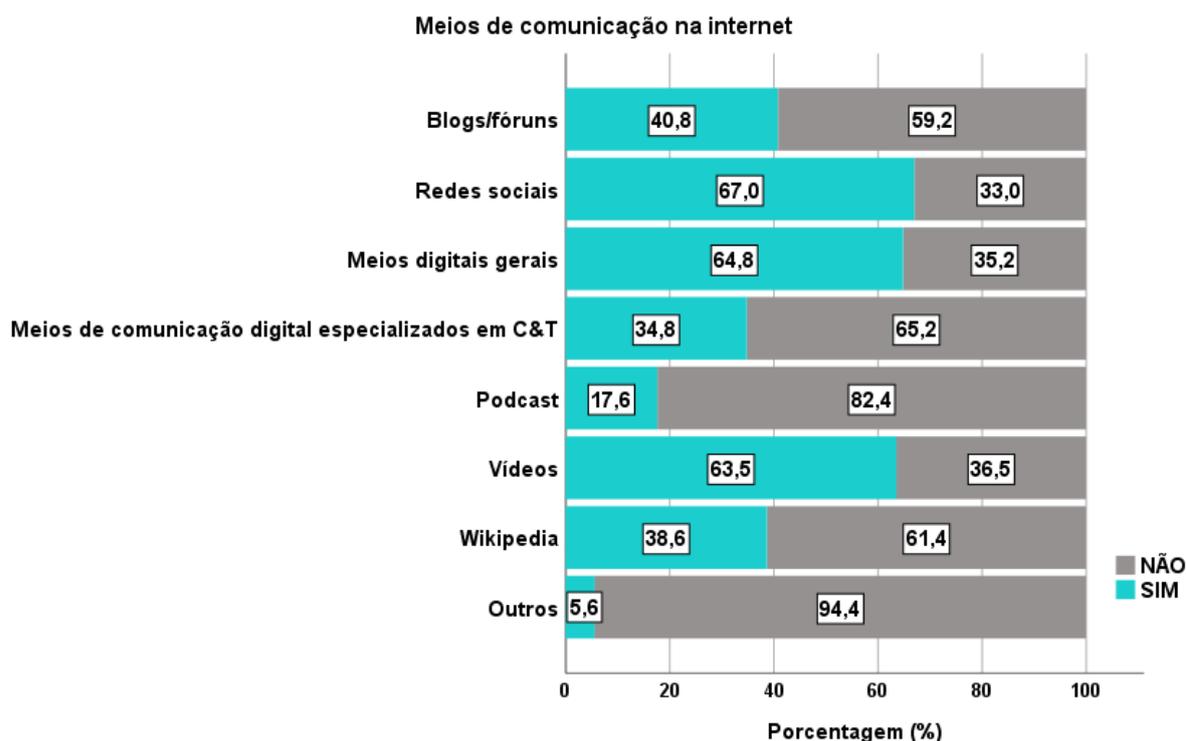
No entanto, a pesquisa nacional espanhola de 2020 identificou que a internet é o principal veículo de informação científica para a população na faixa etária dos 15 aos 44 anos de idade (FECYT, 2020), ou seja, a mesma que abarca os respondentes da presente pesquisa. Essa ressalva faz com que o resultado obtido com o grupo de futuros professores estudados corrobore com os dados da pesquisa nacional.

É possível observar no Gráfico 105 que o percentual de respondentes que afirmaram utilizar a televisão, as revistas de divulgação de Ciência e Tecnologia e os livros para obter informações científicas é bastante equilibrado, sendo, respectivamente, 55,4%, 54,9% e 48,1%. Enquanto que, jornal impresso (19,7%), rádio (26,2%) e revistas de informação geral (14,6%) são os meios de comunicação menos utilizados para essa finalidade.

Ao investigarmos quais os meios de comunicação na internet são os mais utilizados pelo público-alvo dessa pesquisa obtivemos os seguintes resultados: em primeiro lugar são as

redes sociais (67%); na sequência, os meios digitais em geral (64,8%); e, em terceiro, as informações veiculadas por meio de vídeos (63,5%). Detalhando os demais meios de informação utilizados pelo grupo estudado, 40,8% informam-se por meio de blogs e fóruns, 38,6% por meio do site da Wikipedia, 34,8% por meios de comunicação digitais especializados em C&T, e 17,6% através de Podcasts (Gráfico 106).

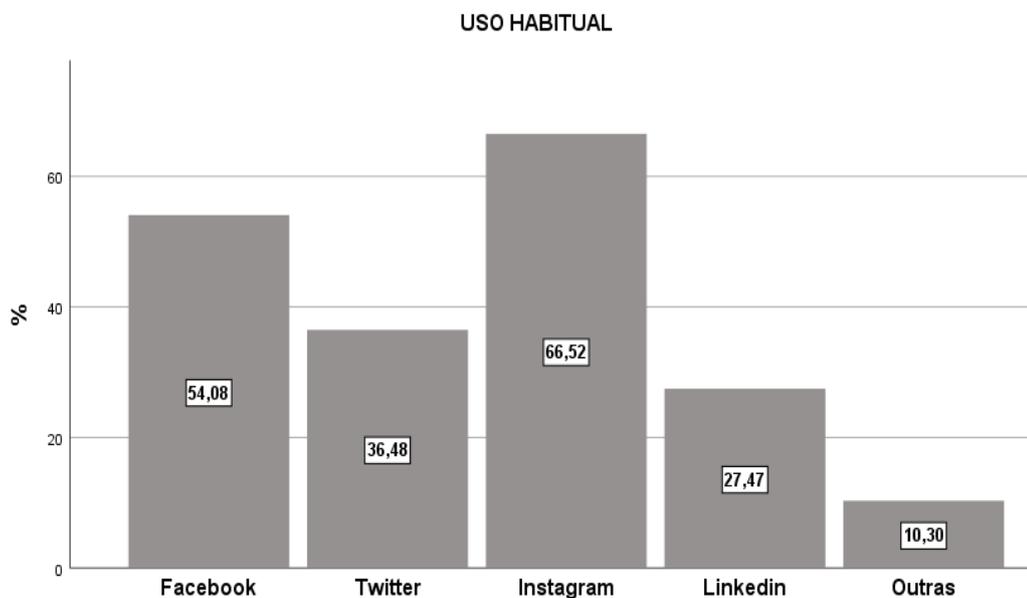
Gráfico 106 - Percentual dos respondentes espanhóis segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com as pesquisas nacionais espanholas, tem crescido o percentual da população que se informa sobre C&T por meio da internet: em 2016, 57,8%, em 2018, 63,5% e em 2020, 61,4%. Na última pesquisa, 71,1% dos espanhóis entrevistados afirmaram informar-se por meio de redes sociais. Contudo, a pesquisa de 2020 não especifica quais as redes sociais são as mais utilizadas pela população, de forma que não foi possível estabelecer tal paralelo com o presente trabalho. Todavia, nota-se que, tanto a população em geral quanto os futuros professores investigados afirmam acessar as diversas redes sociais com a finalidade de obter informações científicas. Porém, conforme o grupo estudado, esse percentual é reduzido quando comparado ao uso habitual das mesmas redes sociais (Gráficos 107 e 108)

Gráfico 107 - Percentual de respondentes espanhóis que utilizam habitualmente as redes sociais.

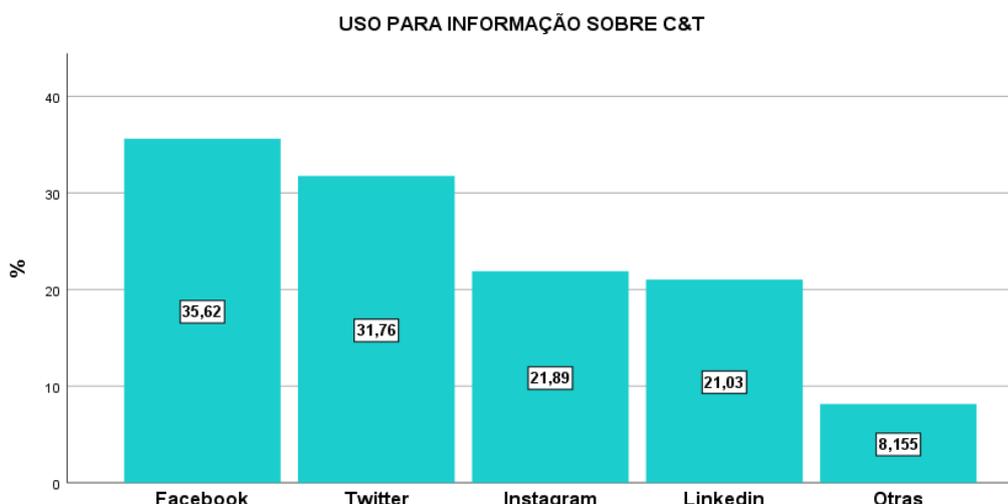


Fonte: elaboração própria.

Segundo os resultados sistematizados no Gráfico 107, as duas redes sociais habitualmente utilizadas pelos professores em formação são o Instagram (66,5%) e o Facebook (54,1%). Twitter (36,5%) e LinkedIn (27,5%) também são plataformas utilizadas, porém por um percentual consideravelmente menor de respondentes.

Quando olhamos para essas redes sociais buscando aquelas mais acessadas como fonte de obtenção de conhecimento científico, a participação do Instagram é notadamente inferior ao uso habitual, caindo de 66,5% (Gráfico 107) para 21,9% (Gráfico 108). O mesmo ocorre com as demais redes sociais, porém, em proporções menores. Dentre todos os participantes da pesquisa que utilizam o Facebook habitualmente, 18,5% não o fazem com a finalidade de obter informação científica, esse percentual cai 6,5% no LinkedIn, 4,7% no Twitter, e 2,1% em outras redes sociais não especificadas.

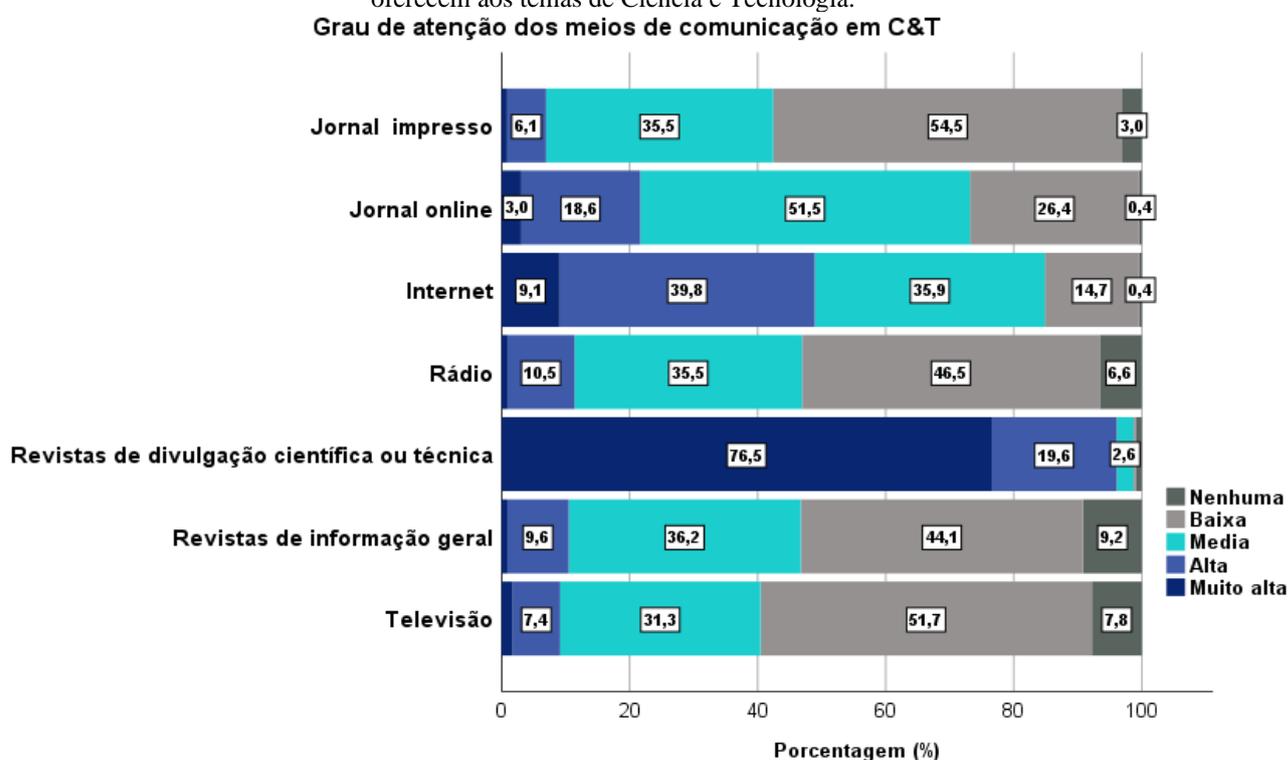
Gráfico 108 - Percentual de respondentes espanhóis que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Portanto, na Espanha, os futuros professores participantes dessa pesquisa utilizam majoritariamente a internet como meio de informação científica, especialmente as redes sociais e os meios digitais em geral. Ao detalhar esses dados encontramos que as redes sociais mais utilizadas pelos futuros professores espanhóis são o Instagram e o Facebook. No entanto, as mais utilizadas para obter informação sobre C&T são, respectivamente, o Facebook e o Twitter.

Gráfico 109 - Grau de atenção que os participantes espanhóis consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.

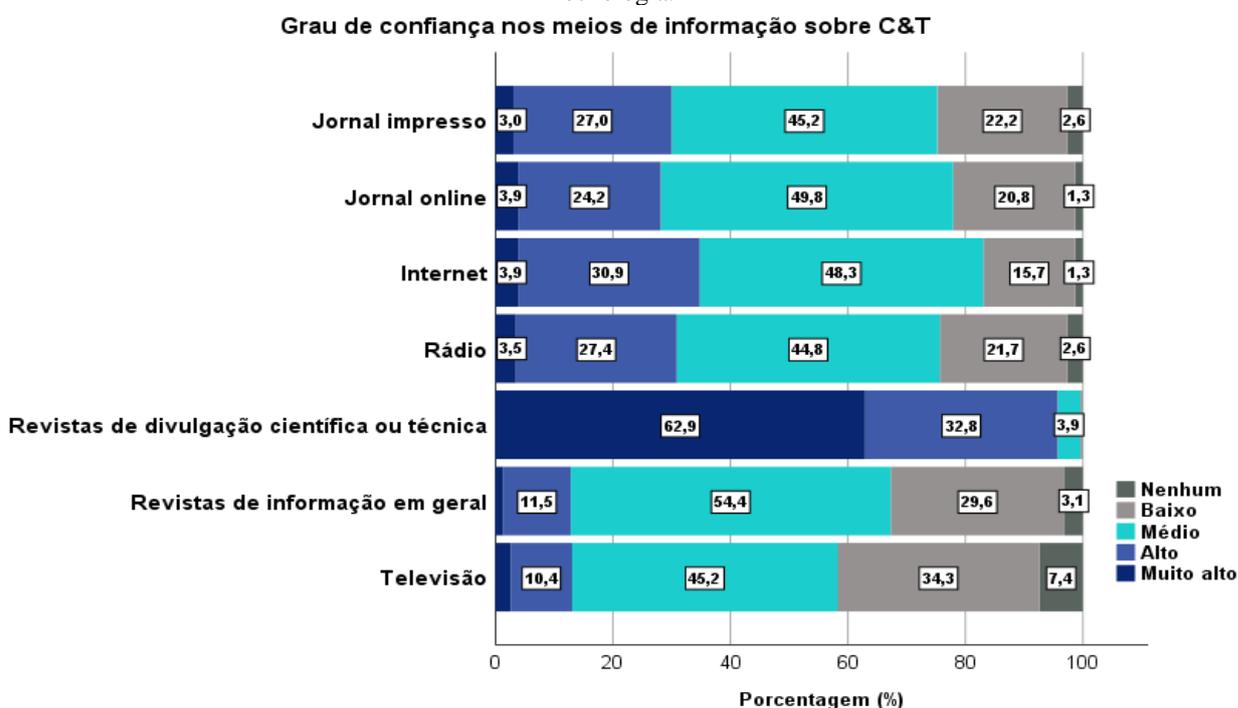


Fonte: elaboração própria.

Referente ao grau de atenção que os participantes acreditam que os meios de comunicação dão aos assuntos sobre C&T, destacam-se as revistas de divulgação científica ou técnica (96,1%) e a internet (48,9%), em percentual menor. Já o jornal impresso, televisão, revista de informação geral e rádio são os meios de comunicação que os futuros professores espanhóis acreditam que fornecem menor atenção às informações sobre C&T (Gráfico 109).

O Gráfico 110 sistematiza as respostas dos futuros professores espanhóis quanto ao grau de confiança que eles atribuem aos meios de comunicação em relação a divulgação de temas de Ciência e Tecnologia.

Gráfico 110 - Grau de confiança dos participantes espanhóis nos meios de informação sobre temas de Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 110, as revistas de divulgação científica ou técnica são aquelas que gozam da maior confiança dos participantes. Além disso, nota-se que o grau de confiança nos jornais, impresso e online, internet e rádio são bastante similares, variando de 28,1% (jornal *online*) a 34,8% (internet). Já a televisão e as revistas de informação geral possuem um percentual de confiança ainda menor, sendo respectivamente de 13% e 12,8%.

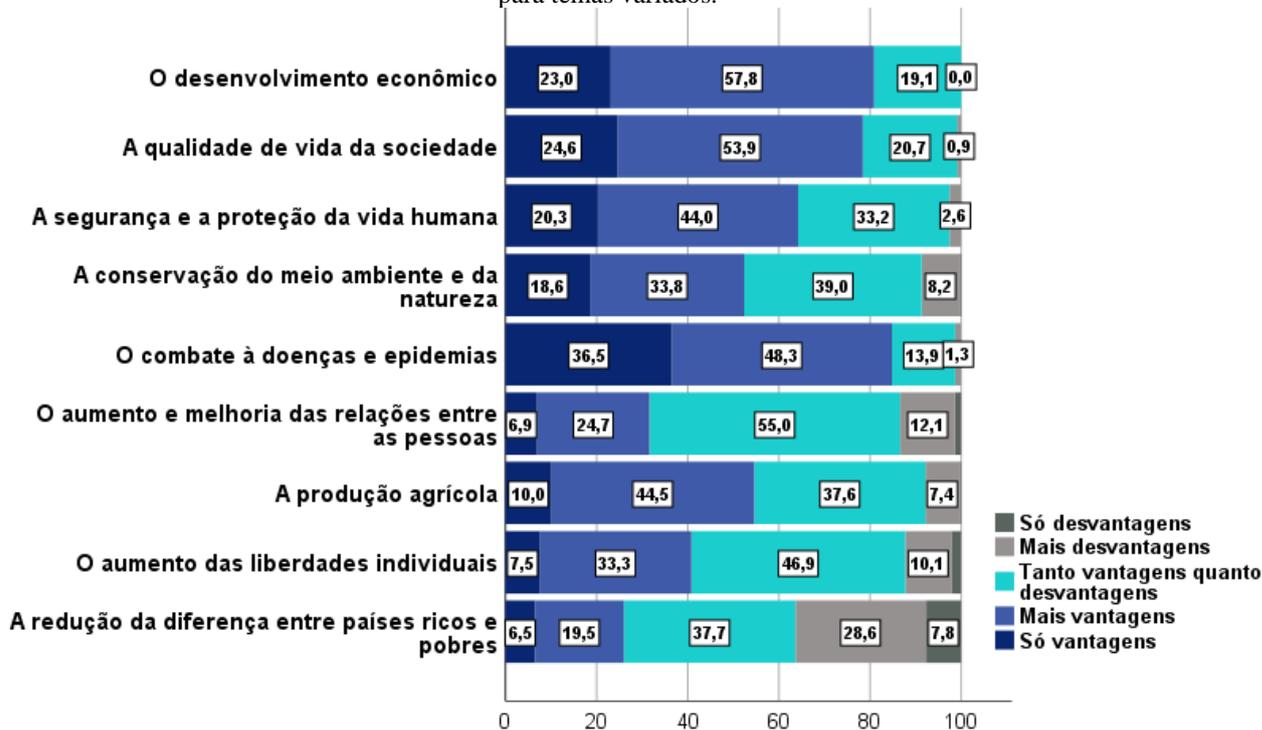
Embora a internet seja o principal meio de informação sobre C&T dos futuros professores espanhóis (Gráfico 105), ela não possui alto percentual de confiabilidade dos participantes (Gráfico 110). Isso denota que, apesar de ser um meio de comunicação cada vez mais acessível, os internautas entrevistados possuem ciência da facilidade de disseminação de

notícias falsas, o que demanda maior atenção e criticidade para filtrar as informações divulgadas sobre C&T.

9.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

O Gráfico 111 apresenta os resultados da opinião dos respondentes espanhóis quanto às vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia sobre temas variados. Podemos observar que, no geral, os futuros professores possuem uma visão positiva da aplicação da C&T para os temas apresentados. Esse resultado vai ao encontro da população em geral, investigado pela pesquisa nacional FECYT/2020, na qual 45,9% dos respondentes entendem que os benefícios da Ciência e da Tecnologia são maiores que os prejuízos.

Gráfico 111 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas variados.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com dados do Gráfico 111, nota-se que, em nenhum dos temas sobressai uma visão negativa. Dentre as respostas que tendem à uma visão menos positiva, a redução das diferenças entre países ricos e pobres tem destaque, contudo, o total com uma visão negativa não ultrapassa os 37% dos respondentes. Esse resultado também coincide com a resposta da população espanhola na pesquisa nacional de 2020, na qual em nenhum dos temas apresentados sobressai uma visão negativa da C&T. Além disso, de forma semelhante, a “redução da diferença entre países ricos e pobres” é o segundo tema com uma visão que tende a perceber os

prejuízos da C&T neste aspecto. Porém, esse percentual é consideravelmente baixo, de apenas 11,9% da população.

Cabe salientar que alguns temas investigados com a população em geral, na pesquisa nacional de 2020, não fizeram parte de nosso questionário. Os temas investigados pela FECYT (2020) foram os seguintes: “combate a enfermidades e epidemias”; “a qualidade de vida da sociedade”; “a conservação do meio ambiente e da natureza”; “o aumento das liberdades individuais”; “a redução da diferença entre países ricos e pobres”; “a proteção dos dados pessoais e da privacidade”; e, “a geração de novas vagas de emprego” (FECYT, 2020, p. 68), sendo que os dois últimos não foram apresentados aos futuros professores.

Conforme o Gráfico 111, pouco mais de 80% dos respondentes espanhóis acreditam que a C&T trazem mais vantagens ou só vantagens para o desenvolvimento econômico. A maioria, 57,8%, afirma que C&T trazem “mais vantagens que desvantagens” para esse tema, denotando certa cautela dos respondentes. Isto é, os respondentes possuem uma visão positiva, mas não desconsideram a existência de eventuais prejuízos. No entanto, nenhum respondente afirmou que a C&T trazem “só desvantagens” ou “mais desvantagens” para o desenvolvimento econômico, o que reforça a visão positiva dos professores em formação.

Já para o tema de segurança e proteção da vida humana, aumenta o percentual de respondentes que afirmam que a C&T trazem tanto vantagens como desvantagens. Porém, assim como para o tema anterior, a maioria (64,3%) dos futuros professores espanhóis entende que há “mais vantagens” ou “só vantagens”.

De acordo com o Gráfico 111, 39% dos respondentes entendem que a C&T conferem tanto vantagens quanto desvantagens para a conservação do meio ambiente e da natureza. Mesmo nesse tema, tão controverso, a maioria dos futuros professores possui uma visão positiva. Entretanto, 8,6% afirmam que a C&T trazem “mais desvantagens” ou “só desvantagens” para essas questões.

Para quase metade dos respondentes, 48,3%, a C&T acarretam mais vantagens do que desvantagens para o combate das doenças e epidemias (Gráfico 111). Considerando o total de futuros professores que possuem uma visão positiva, totaliza-se 84,8%. No entanto, é possível observar que 1,3% e 13,9% dos respondentes afirmaram, respectivamente, que a C&T trazem “mais desvantagens” e “tanto vantagens quanto desvantagens” para esse tema, ou seja, temos 15,2% futuros professores com uma visão menos positiva.

Salienta-se que grande parte da coleta de dados na Espanha ocorreu antes da pandemia da Covid-19, momento em que o mundo se voltou para a ciência na esperança do desenvolvimento de uma vacina eficaz que minimizasse a gravidade da doença e, por

consequência, de hospitalizações e mortes. Esse tema foi investigado na pesquisa nacional de 2020, durante o período de pandemia para qual ainda não havia sido desenvolvida uma vacina eficaz. Os resultados da FECYT 2020 foram bastante semelhantes aos encontrados nesse trabalho.

A maioria da população (62,9%) confere maiores vantagens à C&T para o combate de doenças e epidemias do que desvantagens. Porém, assim como no nosso resultado, existe uma parcela (12,7%) de respondentes que ainda acredita que a C&T trazem só desvantagens. Esse resultado é bastante importante e preocupante, uma vez que a ciência foi fundamental durante a crise pandêmica, como a vivenciada nos últimos anos, e da qual o mundo está, aos poucos, retomando à rotina, graças ao desenvolvimento e distribuição da vacina.

Por meio do Gráfico 111 percebemos que mais da metade dos respondentes entende que a C&T trazem tanto vantagens quanto desvantagens para o “aumento e melhoria das relações entre as pessoas”. Essa questão é bastante ampla, de modo que não fica claro em quais perspectivas os respondentes podem ter interpretado a afirmativa, uma vez que “as relações entre as pessoas” podem se referir a relações pessoais, profissionais, entre outras.

Assim como ocorreu no tema “aumento e melhoria das relações entre as pessoas”, um percentual alto de respondentes acredita que a C&T traz tanto vantagens quanto desvantagens para o aumento das liberdades individuais. Da mesma forma, o tema é apresentado de forma ampla, sem a contextualização de como as liberdades individuais poderiam ser afetadas pela C&T. Assim, este resultado pode representar uma incompreensão dos respondentes do sentido interpretativo da temática.

Essa hipótese ganha força quando comparamos com as respostas da população espanhola na pesquisa de 2020, na qual a temática foi abordada da mesma maneira. Nesta pesquisa, o resultado foi bastante equilibrado, 29% afirmaram que a C&T acarretam mais benefícios, 29,9% tanto benefícios quanto prejuízos e 28,2% mais prejuízos que benefícios. Portanto, não há a formação de um perfil de respostas, o que pode sugerir dificuldades na interpretação do tema.

Já para o tema de alimentação e produção agrícola, 82,1% dos respondentes acreditam que a C&T acarretam “mais vantagens” ou “tanto vantagens como desvantagens”. Apenas 7,8% consideram que há “mais desvantagens” ou “só desvantagens”, sobressaindo, novamente, uma visão positiva da C&T.

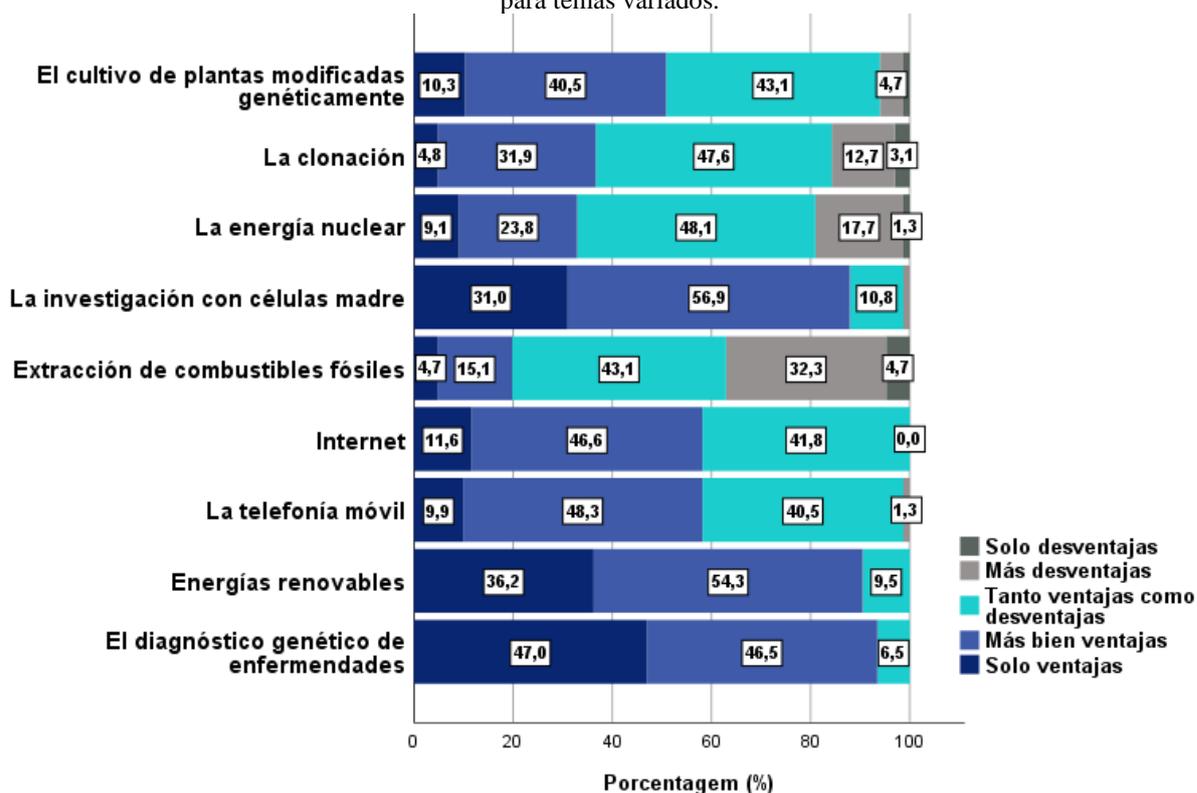
Quanto à redução de diferenças entre países ricos e pobres, os respondentes manifestam uma visão mais negativa, uma vez que 36,4% afirmaram que há “mais desvantagens” e “só desvantagens” da C&T nessa temática, enquanto 26% percebem “mais

vantagens” e “só vantagens”. Já o percentual de respondentes que afirmam existir tanto “vantagens como desvantagens” atinge 37,6% dos respondentes. Resultado este que pode corresponder a uma controvérsia da questão.

Por outro lado, na pesquisa nacional (FECYT, 2020) 44,6% da população espanhola defende que a C&T trazem mais prejuízos que benefícios para esta temática. Enquanto apenas 23,2% possui um olhar mais otimista ao afirmar que há mais “benefícios”.

Em relação à qualidade de vida na sociedade, a grande maioria dos futuros professores espanhóis participantes da pesquisa possuem um olhar positivo, haja vista que menos de 1% afirmou que a C&T acarretam desvantagens. Segundo o Gráfico 111, 78,5% dos participantes destacam vantagens da C&T nesse aspecto e 20,7% consideram a existência de vantagens e desvantagens.

Gráfico 112 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para temas variados.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados da segunda pergunta sobre vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da C&T em diversos temas está sistematizado no Gráfico 112. Observa-se que aqueles cujos respondentes visualizam maiores vantagens são os seguintes temas: “investigação com célula tronco”; “energias renováveis” e “o diagnóstico genético de doenças”. Por outro lado, aqueles nos quais sobressai uma percepção de maiores desvantagens são: “extração de combustíveis fósseis”; “energia nuclear” e “clonagem”.

Referente ao cultivo de plantas geneticamente modificadas, 43,1% dos respondentes acreditam que há tanto vantagens quanto desvantagens. No entanto, 40,5% afirmam que as vantagens sobressaem às desvantagens, o que demonstra, em geral, que grande parte dos participantes espanhóis possui olhar positivo para a C&T nessa temática.

Ao investigar a opinião dos espanhóis sobre aplicações concretas da C&T, a pesquisa nacional FECYT (2020) revelou que a população espanhola considera que os riscos do cultivo de plantas geneticamente modificadas são superiores aos benefícios (36,5%), havendo, portanto, uma divergência com a opinião do grupo específico estudado nesse trabalho. Porém, assim como nesse trabalho, é possível notar um percentual considerável de respondentes que consideram equilibrados os riscos e os benefícios (26,2%).

De acordo com o Gráfico 112, a clonagem é considerada um tema que apresenta tanto vantagens como desvantagens, de modo que quase metade dos respondentes possui essa opinião (47,6%). No entanto, assim como no tema anterior, há um percentual considerável de participantes que entende que as vantagens superam as desvantagens (31,9%). Salienta-se que este tema não foi investigado com a população espanhola, na pesquisa nacional de 2020.

Conforme o Gráfico 112, 48,1% dos futuros professores consideram que a energia nuclear possui tanto vantagens quanto desvantagens. Aqueles que possuem um olhar mais negativo somam 19%, enquanto 32,9% possuem uma percepção mais positiva em relação a essa temática. Assim, notamos que a maioria dos participantes consegue perceber tanto os riscos quanto os benefícios do uso da energia nuclear.

Entretanto, esse resultado é bastante divergente daquele encontrado pela população espanhola em geral, cuja parcela de 71,9% considera, prioritariamente, os riscos acarretados pela energia nuclear em comparação com os benefícios gerados, benefícios esses apontados por apenas 8,2% da população. Portanto, enquanto para os futuros professores o desenvolvimento e uso da energia nuclear pode ser tanto benéfico quanto maléfico, a população geral possui uma percepção majoritariamente negativa, desconsiderando as vantagens dessa fonte de energia.

O Gráfico 112 apresenta que 37% dos respondentes acreditam que a extração de combustíveis fósseis acarreta mais desvantagens ou só desvantagens, e apenas 19,8% afirmam que há mais vantagens ou só vantagens. Já a maioria dos respondentes, totalizando 43,1%, compreendem que essa prática possui tanto benefícios quanto malefícios. Dessa forma, destaca-se um olhar negativo dos respondentes para este tema.

Quanto à internet, 46,6% a consideram um tema que traz mais vantagens que desvantagens, 41,8% entendem que há tanto vantagens quanto desvantagens e 11,6% afirmam que ela traz somente vantagens. Portanto, nenhum respondente considerou que a internet possui

somente desvantagens ou mesmo que apresente mais desvantagens, assim entendemos que os futuros professores possuem uma visão bastante positiva das aplicações práticas da C&T no que se refere à internet.

Para a telefonia móvel, o resultado se assemelha ao da internet, uma vez que a maioria dos participantes afirma que as vantagens são maiores (48,3%). Além disso, um percentual alto, de 40,5%, percebe que existem tanto vantagens quanto desvantagens e nenhum respondente considera que só existam desvantagens. Assim, novamente constatamos uma visão positiva dos futuros professores frente ao tema apresentado.

Conforme o Gráfico 112, mais de 90% dos respondentes espanhóis atribuem mais vantagens ou só vantagens da C&T quando se trata de energias renováveis. Salienta-se que nenhum dos respondentes atribuiu a esse assunto percepções de desvantagens, e apenas 9,5% deles acreditam que há um equilíbrio entre vantagens e desvantagens.

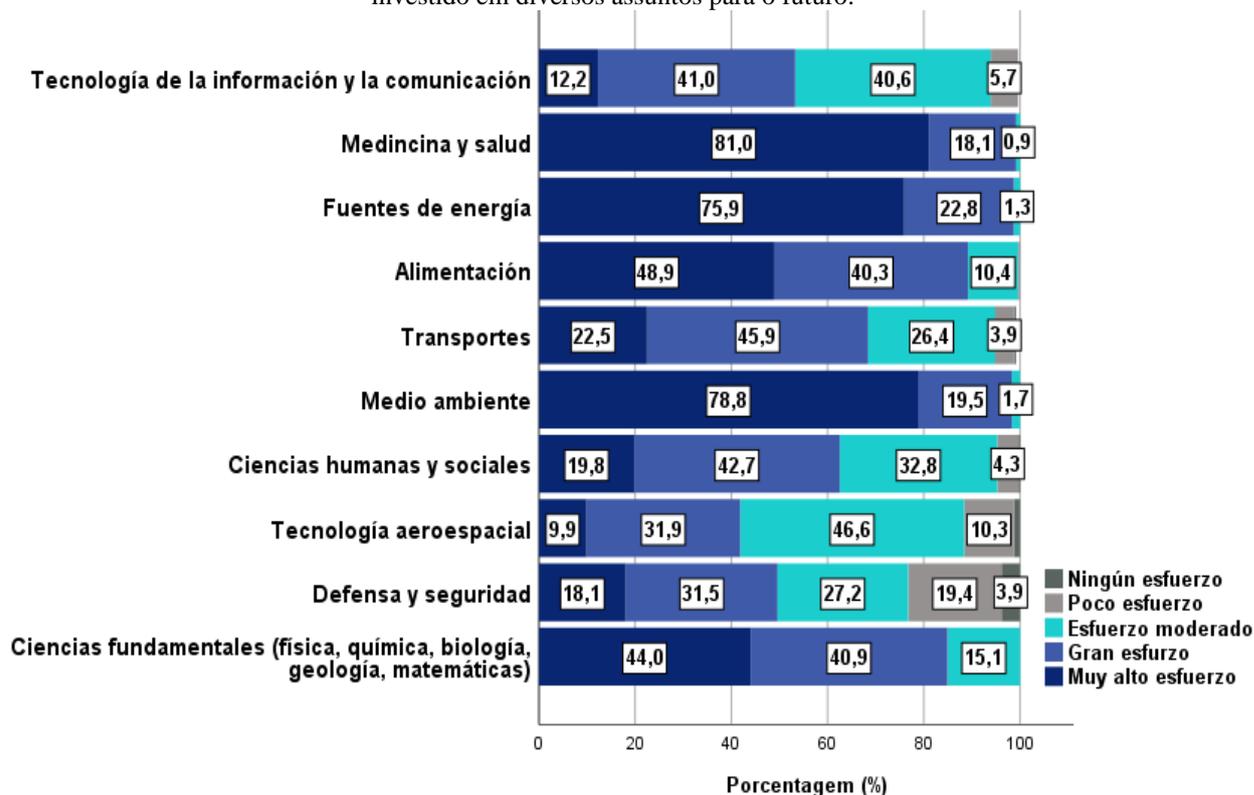
Para o tema de investigação com células tronco, há uma notável maioria (56,9%) que acredita que há mais vantagens que desvantagens. Seguindo essa visão positiva, 31% acreditam inclusive que existe apenas vantagens.

Já para o tema de diagnóstico genético de doenças, 93,5% dos futuros professores espanhóis possuem uma visão positiva, no sentido de haver mais vantagens ou só vantagens da aplicação da C&T nesse campo de investigação. Nenhum respondente apontou que desvantagens podem superar as vantagens, mas 6,5% acreditam que há consequências benéficas e maléficas.

9.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

O Gráfico 113, sistematiza as respostas dos futuros professores espanhóis a respeito do grau de investigação que eles consideram que deveria ser investido para o futuro em diversos assuntos, como: tecnologia da informação e da comunicação, medicina e saúde, fontes de energia, alimentação, transporte, meio ambiente, ciências humanas e sociais, tecnologia aeroespacial, defesa e segurança e ciências fundamentais.

Gráfico 113 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro.



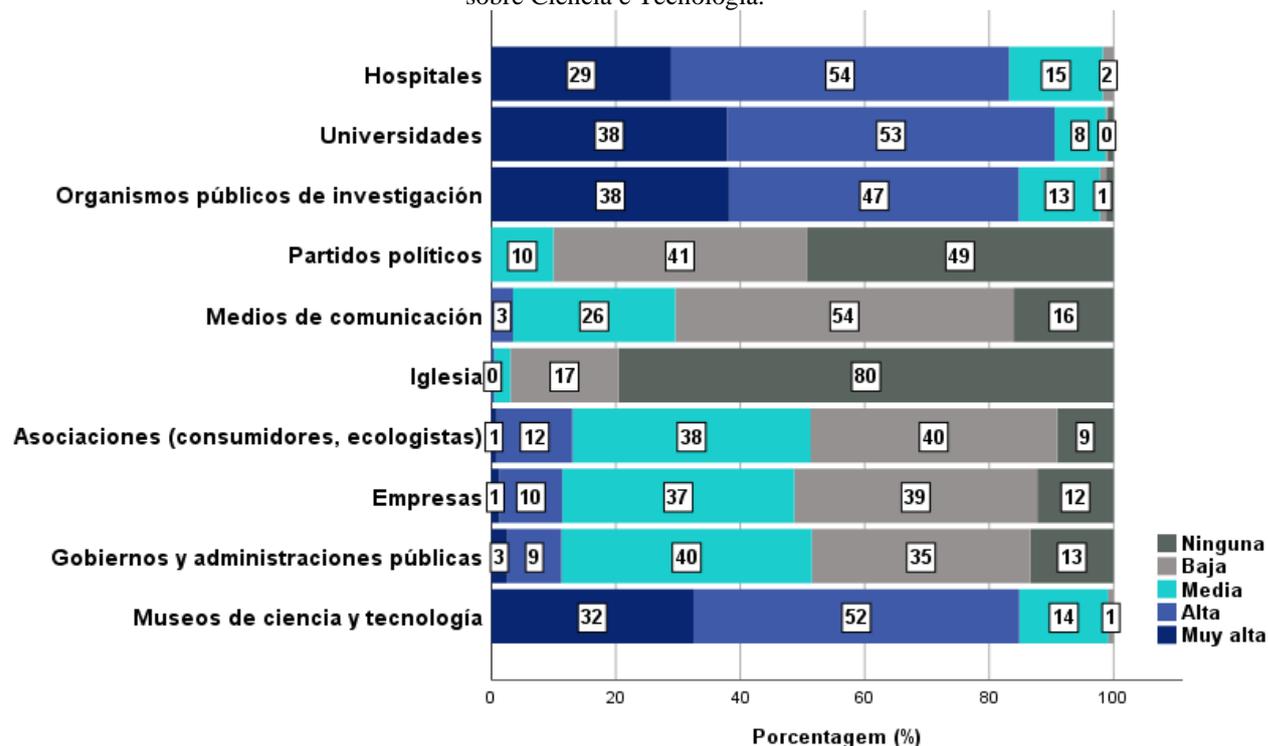
Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 113, observa-se que os temas de medicina e saúde (99,13%), fontes de energia (98,7%), e meio ambiente (98,27%) são considerados por quase que a totalidade dos respondentes espanhóis como temas prioritários para investimentos em investigação para o futuro. Contudo, outros temas também são apontados como de grande relevância por um percentual alto dos participantes, sendo eles: alimentação (81,18%); ciências fundamentais (84,92%); transporte (68,4%); ciências humanas e sociais (62,5%); e, tecnologia da informação e da comunicação (53,28%).

Dentre todos os temas apresentados, defesa e segurança (49,57%) e tecnologia aeroespacial (41,81%) foram os menos indicados pelos respondentes espanhóis como temas prioritários em que se deveria investir de esforços em investigação. Isto é, são considerados como os menos relevantes para investimento e desenvolvimento de pesquisas (Gráfico 113).

O Gráfico 114 revela o grau de confiança que os futuros professores espanhóis alegam possuir nas seguintes instituições ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia: hospitais, universidades, organismos públicos de investigação, partidos políticos, meios de comunicação, igrejas, associações, empresas, governo/administração pública e Museus de Ciência e Tecnologia.

Gráfico 114 - Grau de confiança que os respondentes espanhóis possuem em instituições ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Contando com a confiança de 91% dos respondentes, estão as universidades, seguidas dos organismos públicos de pesquisa (85%), hospitais (83%) e Museus de Ciências e Tecnologia (84%). Por outro lado, como observado no Gráfico 114, as instituições que não gozam da confiança dos futuros professores espanhóis participantes da pesquisa são, respectivamente: igrejas (97%), partidos políticos (90%) e meios de comunicação (70%).

9.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

De forma sintética, conforme Prades *et al.* (2015), “risco” é a possibilidade futura de que algo negativo possa acontecer, acarretando danos ou perdas. Assim, técnicas permitem estimar, por cálculos, a probabilidade do risco e da magnitude de eventuais prejuízos. Essas informações, são apontadas pelos autores como a base fundamental para a tomada de decisões, uma vez que a análise dos riscos repercute em dimensões sociais, econômicas, políticas etc. O viés político da análise do risco é ressaltado pelos autores, posto que ela orienta a intervenção na realidade. Portanto, a combinação de diversos fatores explica a aceitação, a tolerância ou mesmo a oposição dos indivíduos aos riscos, de forma a moldar percepções, comportamentos e valores das pessoas, seja em interações dentro de comunidades ou da sociedade em sentido amplo (FECYT, 2016).

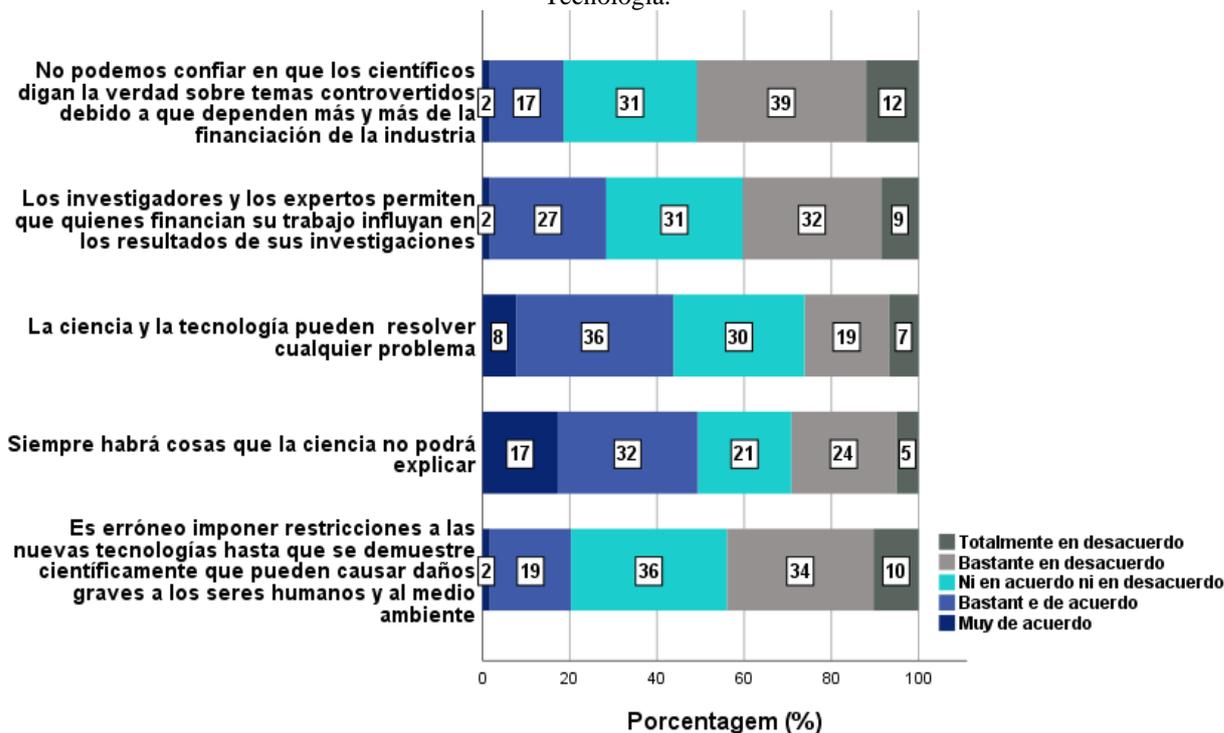
Nessa perspectiva, Trenc (2016) reúne fatores envolvidos no risco em um quadro analítico de quatro dimensões gerais que, segundo ele, indicam diferentes tipos de danos ou perdas, sendo: 1) dimensões de saúde e meio ambiente; 2) dimensões econômicas; 3) dimensões socioculturais; e, 4) dimensões político-institucionais.

A primeira dimensão, de saúde e meio ambiente, inclui as percepções relacionadas à saúde humana e os aspectos ambientais, ponderando-os em positivos ou negativos, e considerando a gestão técnica para minimizar efeitos danosos. Já a segunda dimensão, econômica, está relacionada a fatores positivos ou negativos, como a criação de empregos/negócios, gestão, infraestrutura, investimentos e custos. A terceira dimensão, sociocultural, refere-se às respostas dos indivíduos diante da exposição aos riscos, ponderando as consequências no tempo e no espaço, ou até mesmo como fator de identidade de grupos e coesão social. Por fim, a quarta dimensão, político-institucional, considera aspectos contextuais, como a credibilidade e a confiança nas instituições, percepções de justiça ou injustiça, iniquidade, levando em conta o bem comum, isto é, as questões que fazem parte do processo de interação com risco (Trenc, 2016).

Embora o questionário utilizado nessa pesquisa não tenha sido pautado nas dimensões teóricas apresentadas, ele revela alguns aspectos que permitem explorar as percepções dos futuros professores espanhóis a respeito de alguns temas inseridos nas dimensões apresentadas, especialmente a dimensão político-institucional.

Os Gráficos 115 a 118 apresentam resultados referentes à confiança dos participantes na ciência e nos cientistas, assim como manifestações de opiniões sobre a participação cidadã na formulação de políticas e na tomada de decisões sobre desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

Gráfico 115 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



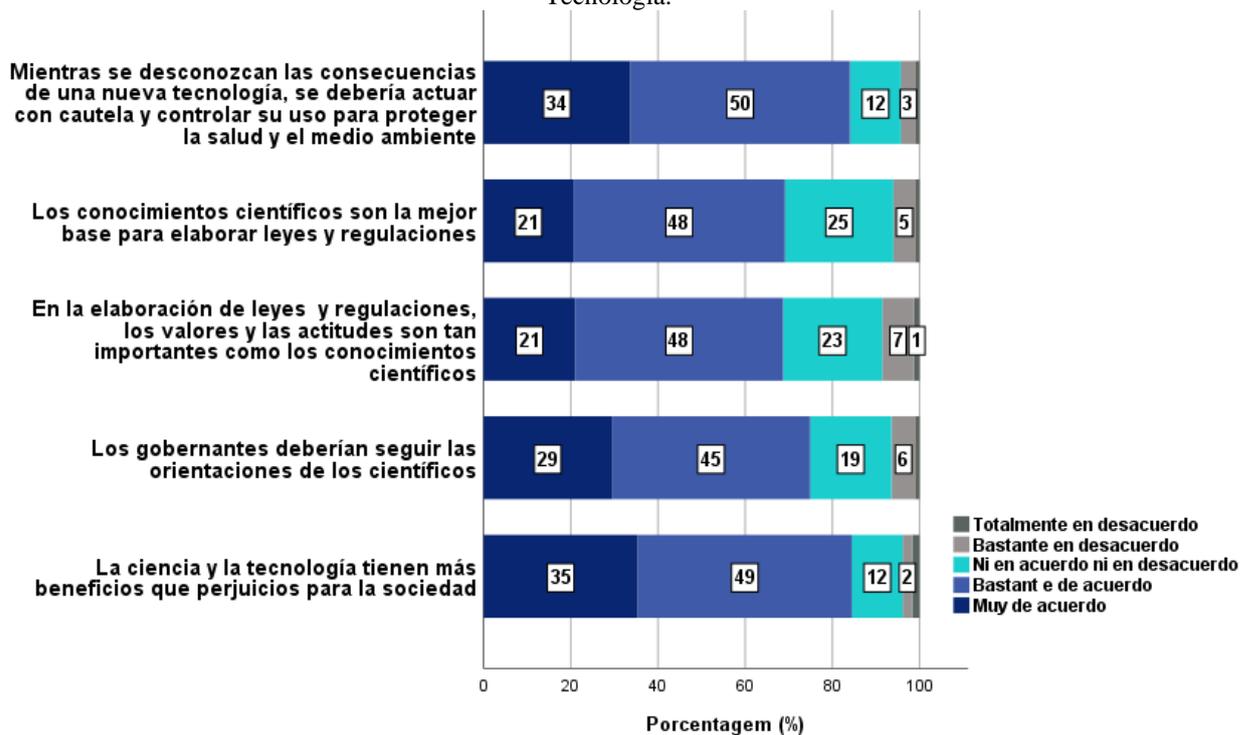
Fonte: elaboração própria.

Em termos gerais, os futuros professores espanhóis mantêm um olhar positivo para os cientistas e para a Ciência e a Tecnologia, haja vista que, para 51% dos respondentes, podemos confiar nos pesquisadores, embora eles dependam cada vez mais de financiamento. E, apesar dessa dependência, 41% dos participantes acreditam que os cientistas não permitem que quem financia o trabalho, exerça influência nos resultados das investigações (Gráfico 115). Esse resultado difere daquele encontrado pela pesquisa nacional com a população em geral (FECYT, 2020), na qual 52% dos espanhóis afirmam acreditar que quem financia as investigações pode influenciar nos cientistas para que cheguem em conclusões que lhes convém.

Ainda de acordo com os dados do Gráfico 115, 44% dos participantes espanhóis acreditam que a Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema, contra 26% que discordam desse posicionamento. Em que pese esse resultado, 49% deles defendem que sempre haverá coisas que a ciência não pode explicar.

Referente aos riscos das novas tecnologias, 44% dos futuros professores participantes da pesquisa na Espanha concordam que não é errado impor restrições às novas tecnologias até demonstrar cientificamente que podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente (Gráfico 115). Portanto, notamos que os espanhóis possuem um olhar otimista para a C&T, mas com cautela diante de potenciais prejuízos.

Gráfico 116 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

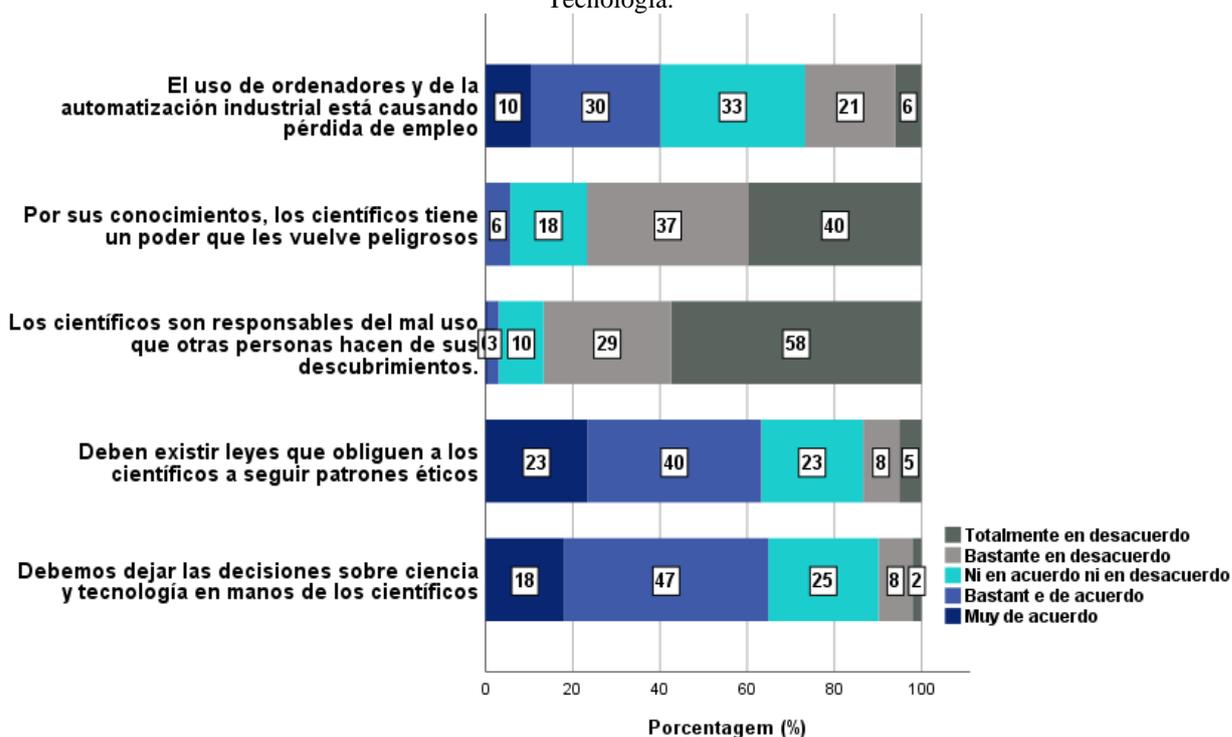
Indo ao encontro da última assertiva do Gráfico 115, 84% dos espanhóis participantes concordam que devemos ter cautela com as novas tecnologias enquanto se desconhece as consequências para a saúde e o meio ambiente. Esse resultado é semelhante ao encontrado na pesquisa realizada com a população em geral (FECYT, 2020), na qual 85,8% entendem da mesma forma. Portanto, novamente os espanhóis demonstram um olhar positivo, porém cauteloso (Gráfico 116).

Os dados do Gráfico 116 também apontam que 69% dos entrevistados defendem que os conhecimentos científicos são a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações e, o mesmo percentual de respondentes, acredita que as atitudes são tão importantes quanto os conhecimentos científicos para a elaboração dessas leis e regulamentações. Apenas 6% e 8%, respectivamente discordam das afirmações acima mencionadas. Neste sentido, para 74% dos participantes, os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas, enquanto apenas 6% manifestam desacordo com esse posicionamento.

Ao compararmos os resultados desse trabalho com os da pesquisa nacional (FECYT, 2020), percebemos grande proximidade nas respostas, assim como os dados encontrados com os futuros professores, a população em geral também acredita que os conhecimentos científicos são a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações (60% população em geral – FECYT 2020 - e 69% futuros professores espanhóis).

Embora os futuros professores espanhóis manifestem com frequência um otimismo cauteloso, conforme o Gráfico 116, 84% deles acreditam que a Ciência e a Tecnologia possuem mais benefícios que prejuízos para a sociedade, o que, reforça uma percepção positiva e crítica desse grupo de participantes.

Gráfico 117 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



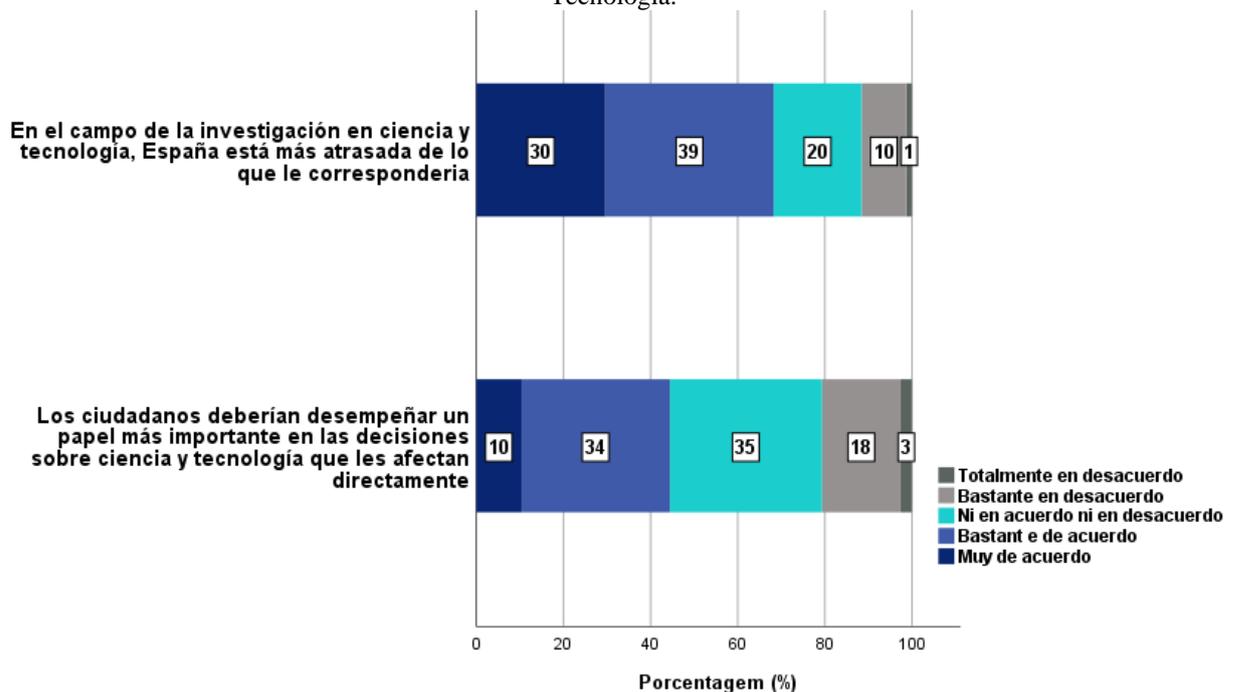
Fonte: elaboração própria.

Como um ponto negativo da C&T, 40% dos participantes acreditam que o uso de computadores e da automatização tem causado a perda de empregos. No entanto, 27% dos respondentes espanhóis não compartilham desse pensamento, manifestando discordância, e 33% não concordam e nem discordam com essa afirmativa (Gráfico 117). Portanto, não há uma visão geral que seja amplamente compartilhada entre os respondentes para essa questão.

Já referente à imagem do cientista, notamos que há uma visão majoritariamente positiva, na qual 77% discordam que, por seus conhecimentos, os cientistas detêm um poder que os torna perigosos e apenas 7% possuem uma visão negativa (Gráfico 117).

Ademais, 87% dos participantes espanhóis pensam que os cientistas não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem das suas descobertas e 65% afirmam que devemos deixar as decisões sobre Ciência e Tecnologia nas mãos dos cientistas. No entanto, 63% concordam que devem existir leis que obriguem os cientistas a seguirem padrões éticos (Gráfico 117).

Gráfico 118 - Grau de concordância dos participantes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Segundo os dados apresentados no Gráfico 118, 69% dos respondentes acreditam que, no campo da investigação em Ciência e Tecnologia, a Espanha está mais atrasada do que deveria. Apenas 11% dos participantes creem que a Espanha não está atrasada nas investigações em C&T.

Quanto à participação dos cidadãos, temos os seguintes resultados: 44% dos futuros professores afirmam que os cidadãos deveriam desempenhar um papel mais importante nas decisões sobre C&T que os afetam diretamente; 35% não concordam e nem discordam sobre essa questão; e, 21% pensam que os cidadãos não deveriam ter um papel mais importante nessas decisões. Sobre esse tema, a pesquisa nacional FECYT, de 2020, encontrou um percentual de 57,8% de espanhóis que acreditam que a participação dos cidadãos nas decisões de C&T que os afetam diretamente deveria ser mais importante e 21,5% que pensam de forma diametralmente diversa. Portanto, notamos aproximações entre a percepção da população espanhola em geral e o grupo estudado no quesito participação nas decisões sobre C&T, ainda que a população em geral tenha se mostrado mais tendenciosa a crer na necessidade de maior participação dos cidadãos.

Portanto, em resumo, os resultados até aqui apresentados mostraram que os temas de maior interesse e conhecimento manifestado pelos futuros professores espanhóis são “Ciência e Tecnologia”, “meio ambiente e ecologia”, “alimentação e consumo” e “medicina e saúde”. Por outro lado, os temas de menor interesse e informação declarados são “astrologia e ocultismo” e “economia e empresas”. Ressalta-se que, no cenário atual de crescimento das pseudociências e disseminação de *Fake News*, esses resultados são promissores, tendo em vista o potencial dos docentes em promover a reflexão crítica nos seus alunos (Dantas; Deccache-Maia, 2020).

Ademais, em linhas gerais, os resultados são positivos, uma vez que a grande maioria dos futuros professores espanhóis de Ciências da Natureza e de Matemática se considera interessada (mais de 95%) e informada (mais de 80%) na temática de C&T.

Quanto aos meios de comunicação para buscar por informações sobre Ciência e Tecnologia, os participantes espanhóis possuem a internet como a principal fonte de informação científica, com destaque para as redes sociais, plataformas de vídeos e sites de notícias. Observou-se que Instagram e Facebook são as redes sociais mais utilizadas pelos futuros professores espanhóis para obter informações de cunho científico e tecnológico. Já os meios de comunicação apontados como aqueles que dispõem de maior atenção e confiança são as revistas de divulgação científica e tecnológica, seguidas, à distância, da internet.

No geral, os futuros professores possuem uma visão positiva da aplicação da C&T, especialmente na área de medicina e saúde. O combate às doenças e epidemias, diagnóstico genético de enfermidades e investigações com células tronco são temas apontados pelos participantes como aqueles em que a aplicação em C&T traz maiores vantagens. Contudo, desenvolvimento econômico, qualidade de vida da sociedade e energias renováveis também são temas em que os futuros professores espanhóis consideram que as vantagens sobrepõem as desvantagens.

Seguindo esse raciocínio, as áreas indicadas como prioritárias de investimento são de medicina e saúde, fontes de energia e meio ambiente. Já as áreas consideradas como menos relevantes para investimento e desenvolvimento de pesquisas são: defesa e segurança, e tecnologia aeroespacial.

Já as instituições em que os participantes espanhóis mais confiam ao tratarem de Ciências e Tecnologia são as universidades, os organismos públicos de pesquisa, os hospitais e os Museus de Ciências e Tecnologia. Por outro lado, as instituições que não gozam da confiança dos futuros professores espanhóis são as igrejas (97%), os partidos políticos (90%) e os meios de comunicação (70%).

Em síntese, os futuros professores espanhóis assumem um olhar positivo para os cientistas e para a Ciência e a Tecnologia, atribuindo confiança aos pesquisadores e aos trabalhos desenvolvidos por eles, tanto que consideram que as decisões sobre C&T devem ficar a cargo dos próprios cientistas e que os governantes devem seguir suas orientações. No entanto, a confiança nos cientistas não afasta a necessidade de controle ético do trabalho científico.

Além disso, são otimistas quanto ao potencial da C&T em melhorar a qualidade de vida e resolver os problemas da sociedade, ainda que não sejam capazes de explicar tudo. Também acreditam que o conhecimento científico é a melhor base para a elaboração de leis e que a população deveria ter um papel mais ativo nas decisões sobre C&T que os afetam diretamente.

Como já mencionamos, os participantes espanhóis possuem uma postura otimista quanto a C&T, mas são cautelosos ao ponderarem os potenciais danos de tecnologias novas, de forma que defendem restrições até que se conheça as consequências para a saúde e o meio ambiente. Notamos assim, a predominância de uma percepção positiva e crítica da C&T, havendo importantes ponderações quanto aos riscos e benefícios do desenvolvimento de novas tecnologias.

10. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES ESPANHÓIS A PARTIR DE SUBGRUPOS

Neste capítulo, os resultados da Espanha são apresentados com ênfase nos subgrupos, destacando a influência das variáveis sexo, curso, religiosidade e experiência docente na percepção de Ciência e Tecnologia. Tais resultados foram selecionados com base nos testes estatísticos de Mann-Whitney (para as variáveis sexo, religiosidade e experiência docente) e Kruskal-Wallis (para a variável curso).

Seguindo a mesma abordagem adotada nos capítulos anteriores, as análises exploraram as seguintes áreas temáticas: a relação entre o interesse e a informação em Ciência e Tecnologia, as fontes de informação sobre Ciência e Tecnologia, as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia, o esforço de pesquisa e a confiança em instituições, bem como o grau de concordância em tópicos relacionados à Ciência e Tecnologia.

Reiteramos ainda que muitas análises apresentadas neste capítulo são predominantemente baseadas em hipóteses, uma vez que a singularidade e especificidade das temáticas abordadas carecem de literatura para respaldar a discussão. Entendemos que esta é uma limitação do trabalho, mas que indica a necessidade de pesquisas futuras a fim de estabelecer melhor as relações entre os elementos que compõe a identidade dos futuros professores – sexo, curso, religiosidade e experiência docente – com as temáticas investigadas de percepção da Ciência e da Tecnologia.

Ademais, sempre que possível, buscamos estabelecer um diálogo entre os resultados deste estudo com os da Pesquisa de Percepção Pública da Ciência realizada na Espanha em 2020. No entanto, alguns dos resultados apresentados não têm correspondência com as questões investigadas na pesquisa nacional devido à adaptação do questionário utilizado neste trabalho ou, em alguns casos, por descontinuidade do tema investigado nas edições mais recentes.

Além disso, como mencionamos no item 4.1 do Capítulo 4 (p. 86) a coleta de dados da pesquisa nacional de 2020 foi realizada em meio à pandemia de Covid-19, entre julho de 2019 e outubro de 2020, quando ainda não havia uma vacina eficaz contra o vírus. Desse modo, a última edição trouxe diversas mudanças conteúdo da pesquisa – o que já se mostrava como uma tendência da edição de 2016 – e passou a investigar questões direcionadas à percepção da população espanhola em relação a vacinas e a pandemia. Ela também deixou de incluir análises dos dados no escopo da pesquisa. Em função disso, algumas análises que apresentamos são discutidas com resultados das edições anteriores, especialmente a de 2018.

10.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia

Os tópicos que demonstraram relevância estatística nos resultados das análises de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis com os dados da Espanha, estão detalhados no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 - Tópicos de interesse e informação significativos a partir de análise estatística da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

INTERESSE	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Alimentação e consumo	X	-	-	-
Medicina e Saúde	-	X	-	X
INFORMAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Meio ambiente e ecologia	-	-	X	-

Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, quanto ao nível de interesse declarado, a temática de alimentação e consumo sofre interferência do sexo do respondente, enquanto para a temática medicina e saúde há divergências de interesse em relação ao curso de formação e à experiência docente. Já em relação ao nível de informação declarada, apenas a temática de meio ambiente e ecologia mostrou diferenças significativas, indicando que se considerar ou não religioso impacta em alguma medida o nível de percepção do autoconhecimento sobre esse tema.

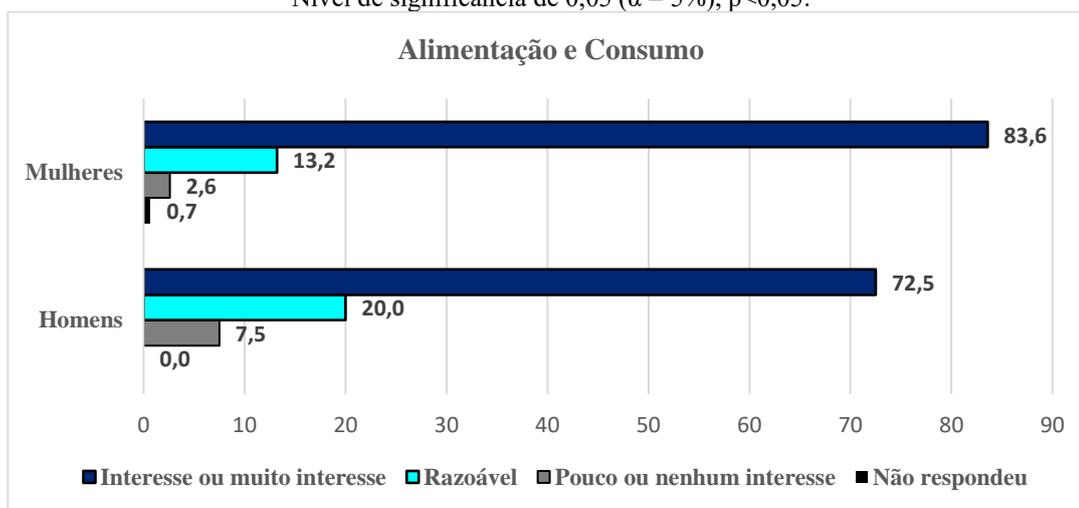
10.1.1 Uma análise baseada no sexo

Da mesma forma que na pesquisa nacional espanhola, conduzida em 2020 com amostra representativa da população em geral, este trabalho identificou que as futuras professoras exibem um nível de interesse significativamente superior em relação ao tópico de alimentação e consumo quando comparadas aos homens (Gráfico 119). Enquanto na população em geral 48,7% dos homens e 64,8% das mulheres afirmaram ter interesse nesse assunto (FECYT, 2020), a análise dos futuros professores espanhóis revela um quadro ainda mais distinto. Entre esses futuros docentes, 72,5% dos homens demonstram interesse em alimentação e consumo, enquanto esse percentual atinge 83,6% entre as mulheres. Tais constatações indicam que os futuros professores, em especial as mulheres, exibem um grau de envolvimento e interesse substancialmente superior em relação a essa temática quando comparados à média da população em geral (FECYT, 2020).

García e Peresmitré (2003) investigaram a insatisfação com a imagem corporal na Espanha e no México e traçaram argumentos que perpassam a questão de alimentação e consumo. O estudo realizado por elas constatou que a insatisfação entre as mulheres é maior em comparação aos homens, independentemente da faixa etária e do país. Além disso as autoras

argumentam que as mulheres são fortemente influenciadas pelas redes sociais para adotar e manter as normas culturais da magreza, de modo que são mais propensas que os homens a considerar necessidade de restringir a dieta ou modificar os hábitos alimentares, o que pode incentivar o interesse pela temática de alimentação e consumo. Inclusive, as autoras apresentam dados de pesquisas anteriores, nas quais, observa-se que a maioria das mulheres expressa o desejo de pesar menos, mesmo quando possuem um peso dentro dos padrões normalidade.

Gráfico 119 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em alimentação e consumo conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

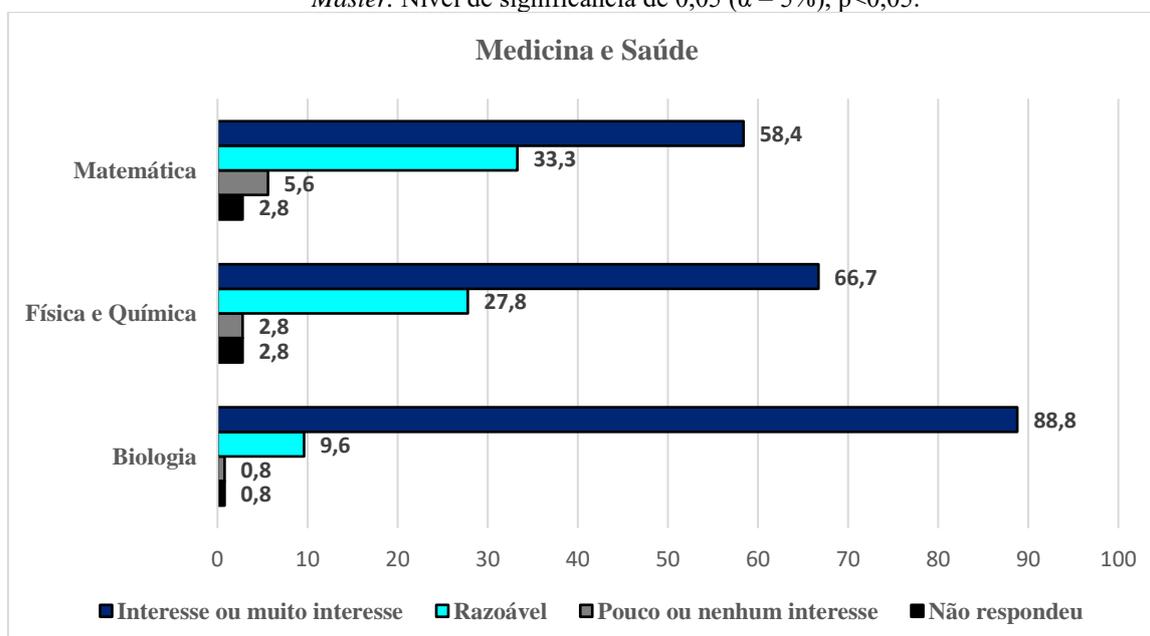
Por outro lado, de acordo com Hurtado, Laspra e Cerezo (2016), como indivíduos, estamos constantemente expostos a uma ampla gama de informações, muitas das quais estão relacionadas à ciência. A exposição a essas novas informações pode desencadear a aquisição de conhecimento científico, a reconfiguração de nossas crenças e atitudes, e, como resultado, provocar mudanças em nosso comportamento. Portanto, os conhecimentos científicos que os indivíduos adquirem durante sua formação podem desempenhar um papel fundamental no engajamento dos participantes da pesquisa, influenciando-os a realizar novas avaliações em relação aos alimentos que consomem e a adotar hábitos alimentares mais saudáveis Úbeda *et al.* (2007).

Portanto, a disparidade encontrada no interesse manifestado em alimentação e consumo entre mulheres e homens, somado aos resultados dos trabalhos de García e Peresmitré (2003) e Hurtado, Laspra e Cerezo (2016), pode sugerir que há fatores culturais e educacionais específicos, que contribuem para essa diferença de engajamento em relação à alimentação, o que merece uma investigação mais aprofundada para compreender melhor os motivos por trás desse fenômeno.

10.1.2 Uma análise baseada no curso

Referente ao interesse declarado em medicina e saúde, ao considerarmos os cursos de *Máster* dos respondentes, conforme observado no Gráfico 120, temos que os futuros professores de Biologia se destacam, registrando a taxa de 88,8%. Por outro lado, os futuros professores de Matemática são aqueles que manifestam o menor interesse, com o percentual de 58,4%, sendo inferior até mesmo ao interesse da população espanhola em geral, a qual alcança uma taxa de 64,6%, como identificado na pesquisa FECYT de 2020. Por sua vez, o percentual dos futuros professores de Física e Química que possuem interesse nesse assunto é bastante próximo do encontrado com a população em geral.

Gráfico 120 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em medicina e saúde conforme curso de *Máster*. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados obtidos levantam a possibilidade de que o processo formativo dos respondentes não esteja necessariamente vinculado ao seu interesse, mas sim à aproximação temática entre o curso de formação inicial e o tema de investigação. Portanto, neste contexto, pode-se verificar um alinhamento do interesse dos futuros professores de Biologia aos assuntos de medicina e saúde e, por sua vez, um distanciamento relativo de futuros professores de Matemática, Física e Química.

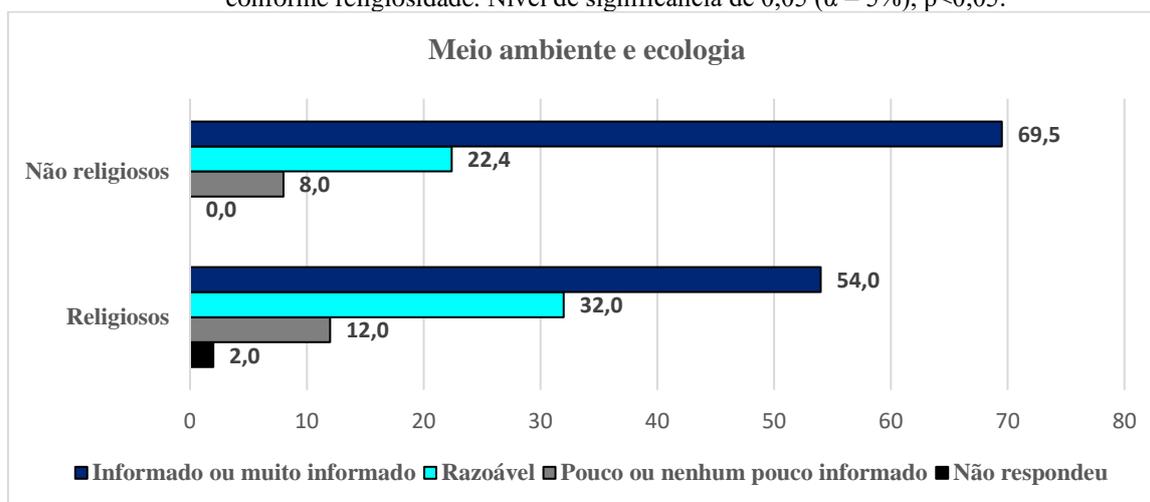
10.1.3 Uma análise baseada na religiosidade

O Gráfico 121 indica que os espanhóis participantes que se consideram religiosos declaram níveis menores de informação sobre meio ambiente e ecologia, em comparação com

aqueles que não são religiosos. Contudo, cabe salientar que apenas 21,5% dos futuros professores espanhóis declararam ser religiosos, isto é, temos uma amostra bastante restrita de participantes nessa categoria.

Em comparação com a pesquisa de percepção pública espanhola (FECYT, 2020), notamos que os futuros professores, ainda que religiosos, manifestam maiores níveis de informação sobre essa temática.

Gráfico 121 - Nível de informação manifestado pelos respondentes espanhóis em meio ambiente e ecologia conforme religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

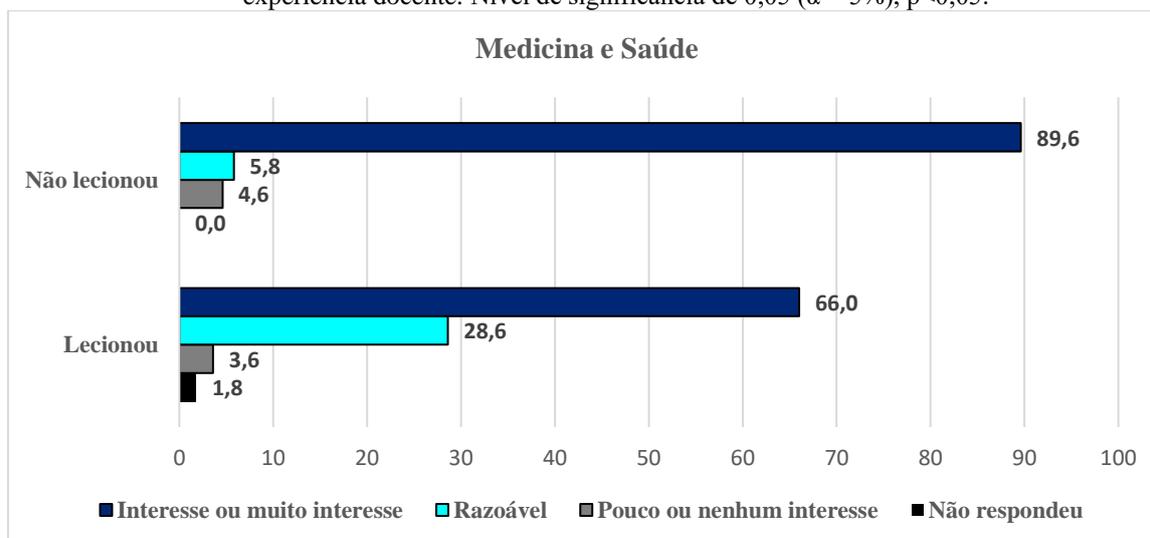


Fonte: elaboração própria.

10.1.4 Uma análise baseada na experiência docente

No Gráfico 122, é interessante observar que, no contexto deste estudo, os indivíduos espanhóis que possuem experiência docente demonstram um nível substancialmente maior de interesse em relação ao campo da medicina e saúde quando comparados aos participantes sem experiência. A diferença atinge a marca de 23,6%.

Gráfico 122 - Interesse manifestado pelos respondentes espanhóis em medicina e saúde conforme curso de experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Esse achado sugere que a vivência e experiência como educadores podem desempenhar um papel crucial no desenvolvimento de um interesse mais acentuado por temas relacionados à medicina e saúde. É possível que a exposição contínua a questões de ensino aprendizagem, juntamente com a interação com alunos e o ambiente educacional, influenciem positivamente a conscientização e a motivação dos professores em relação a assuntos que envolvem essa temática.

Essa diferença de interesse entre aqueles com e sem experiência docente destaca a importância de considerar a bagagem educacional e profissional dos indivíduos ao analisar seus níveis de envolvimento em áreas específicas de estudo. Nesse sentido, esse resultado pode ser relacionado aos conceitos de saberes docentes propostos por Tardif (2002), em que a diferença de interesse entre aqueles que possuem experiência docente estaria relacionada aos saberes da experiência e disciplinar.

O primeiro conceito, vincula-se à experiência adquirida ao longo da carreira de ensino, que permite identificar as necessidades dos alunos, assim como reconhecer a importância de promover uma compreensão sólida desses assuntos. Por sua vez, o segundo conceito está associado à correlação entre o interesse e o conhecimento mais profundo na área em questão, especialmente entre os futuros professores com experiência docente. Isso significa que o saber disciplinar e o interesse pelo tema estão alinhados, refletindo a ideia de que os saberes docentes podem ser influenciados pela formação acadêmica e pelas disciplinas que os professores ensinam. Além disso, esses dados ressaltam a relevância de explorar mais a fundo como a experiência pedagógica pode impactar o interesse e a compreensão de tópicos relacionados à saúde, com implicações potenciais para a formação de professores e estratégias de ensino.

10.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

De acordo com o Quadro 13, jornais e revistas de divulgação científica são os meios de informação que apresentaram resultados estatísticos significativos em relação aos filtros de sexo, curso ou religiosidade quando analisamos o grau de confiança e o grau de atenção dos meios de informação em relação aos assuntos sobre Ciência e Tecnologia. Nota-se que a experiência docente não foi impactante na percepção sobre os meios de informação sobre C&T.

Quadro 13 - Grau de confiança nos meios de informação e grau de atenção dos meios de informação em relação a assuntos sobre C&T que foram significativos a partir de análise estatística da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

GRAU DE CONFIANÇA	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Jornais	X	-	-	-
Rev. de divulgação científica	-	X	-	-
GRAU DE ATENÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Jornal online	-	X	-	-
Rev. de divulgação científica	-	-	X	-

Fonte: elaboração própria.

Através dos métodos estáticos utilizados não foi possível analisar questões como: “Através de quais meios vocês se informa sobre Ciência e Tecnologia?” (Questão 4 do questionário); “Através de quais meios na internet você se informa sobre Ciência e Tecnologia?” (Questão 5 do questionário); e, “Indique quais redes sociais você utiliza habitualmente e também quais delas você usa para se informar sobre Ciência e Tecnologia.” (Questão 6 do questionário). No entanto, os resultados dessas questões foram utilizados nas discussões sobre a temática da percepção sobre os meios de comunicação realizadas na sequência.

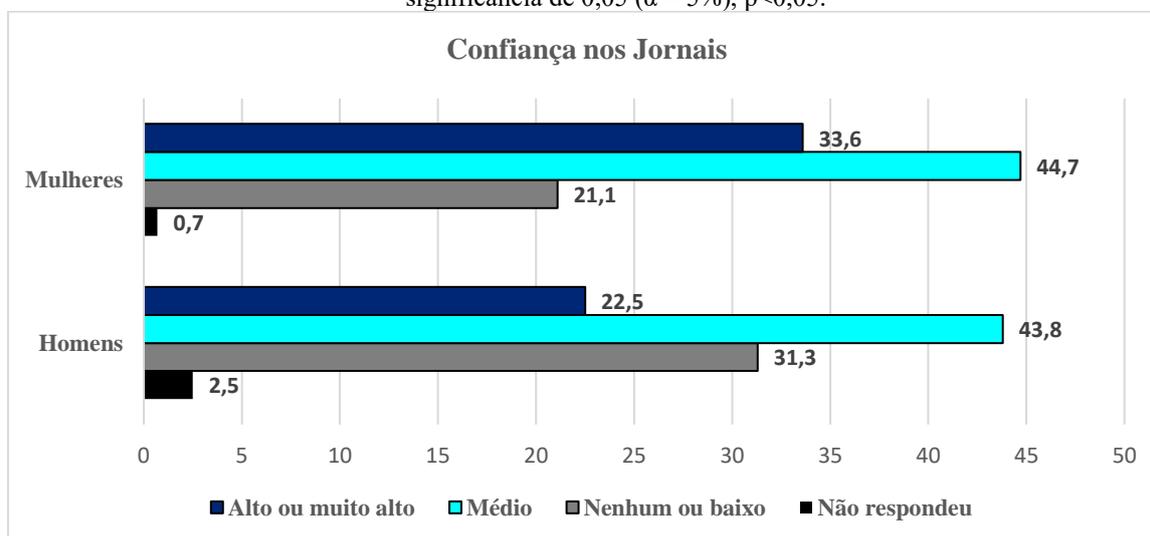
10.2.1 Uma análise baseada no sexo

Ao compararmos os hábitos de consumo de informação científica dos futuros professores espanhóis, participantes dessa pesquisa, com a população espanhola em geral (FECYT, 2020), temos que a população em geral utiliza mais os jornais impressos como fonte de informação (34,4%) do que os futuros professores investigados (19,7%). Além disso, assim como na pesquisa nacional, os resultados apontaram que os homens utilizam mais os jornais impressos para obter informações científicas que as mulheres.

Dentre todos os meios de comunicação apresentados aos respondentes, apenas os jornais impressos apresentaram diferenças no nível de confiança em decorrência do sexo do participante. É interessante notar que, embora os homens utilizem mais jornais como fonte de

informação científica, as mulheres atingiram um nível de confiança alto ou muito alto, 11,1% superior ao dos homens (Gráfico 123).

Gráfico 123 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos jornais Impressos conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Cabe salientar que a confiança é “um conceito complexo e poliédrico, que abriga diferentes dimensões e que poderia dar lugar a diferentes percepções a respeito do que é realmente a confiança”, segundo Vara-Miguel (2018, p. 107). Para o autor, a confiança está relacionada a três elementos essenciais na apresentação da notícia: o rigor, a imparcialidade, e o tom e o formato. Assim, a credibilidade de um conteúdo aumenta quando detalhes são apresentados de maneira precisa e exata, e quando são utilizados comparações e contrastes. Nesse sentido, os meios audiovisuais oferecem a vantagem da imediatidade e direcionamento, enquanto os meios impressos fornecem uma abordagem mais aprofundada e com autoridade.

Os resultados obtidos por Vara-Miguel (2018) indicam que as pessoas que preferem os meios tradicionais de informação e os impressos, como os jornais, tendem a depositar maior confiança nas notícias veiculadas por eles. No entanto, é interessante notar que os resultados dessa pesquisa contradizem, em certa medida, essas constatações.

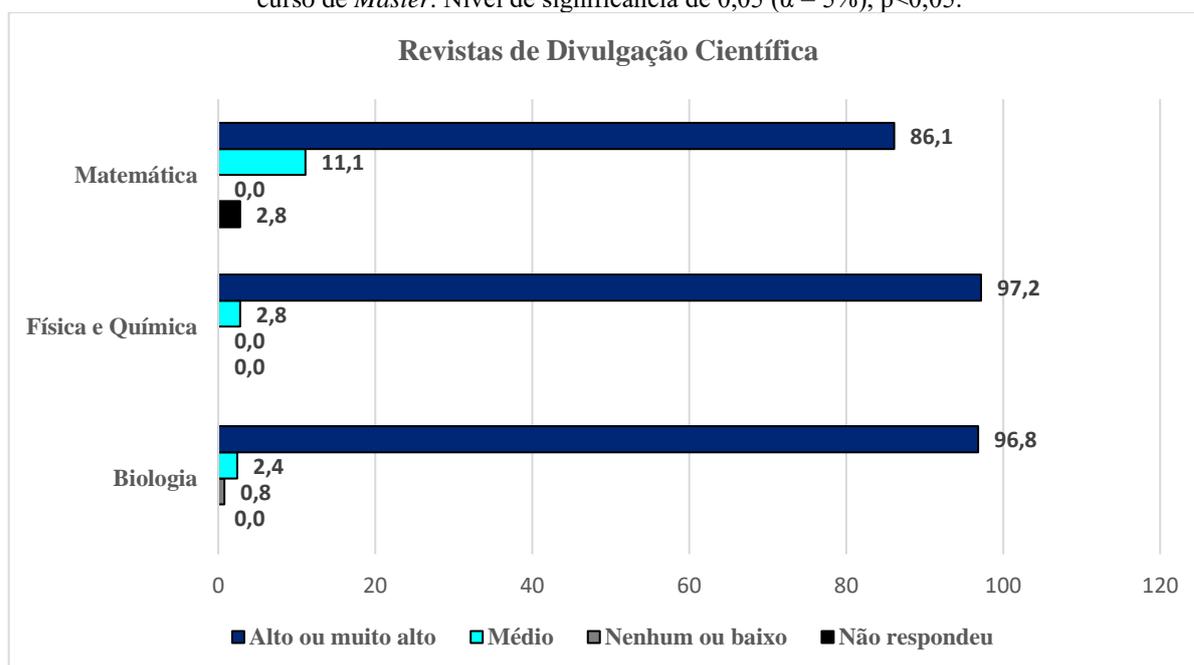
Por outro lado, nossos resultados coincidem com os de Catalina-García *et al.* (2015) ao identificarem uma disparidade de gênero. Os homens demonstram uma taxa de leitura mais elevada de notícias em jornais, enquanto as mulheres exercem uma influência mais notável no que os autores chamam de "valor social e cívico das notícias" (p. 604), que abrange informações relacionadas à sociedade, cultura e comunicação.

10.2.2 Uma análise baseada no curso

Embora as revistas de divulgação científica sejam publicações periódicas que têm como objetivo principal comunicar e disseminar conhecimentos científicos para o público em geral, ou para um público específico interessado em determinadas áreas de estudo, o grau de confiança declarado pelos futuros professores de Matemática é consideravelmente inferior daquele manifestado pelos futuros professores de Biologia, Física e Química.

Conforme os resultados apresentados no Gráfico 124, observa-se que, embora alto o percentual de confiança entre todos os respondentes, muitos futuros professores de Matemática possuem, em alguma medida, desconfiança nas revistas de divulgação científica. É possível que isso ocorra porque nelas, frequentemente, os conceitos matemáticos complexos são simplificados para torná-los mais acessíveis ao público em geral. Como resultado, é possível que haja uma preocupação de que essas revistas possam simplificar demais ou distorcer detalhes técnicos e a precisão dos resultados matemáticos (Candiotto, 2014).

Gráfico 124 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas revistas de divulgação científica conforme o curso de *Máster*. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



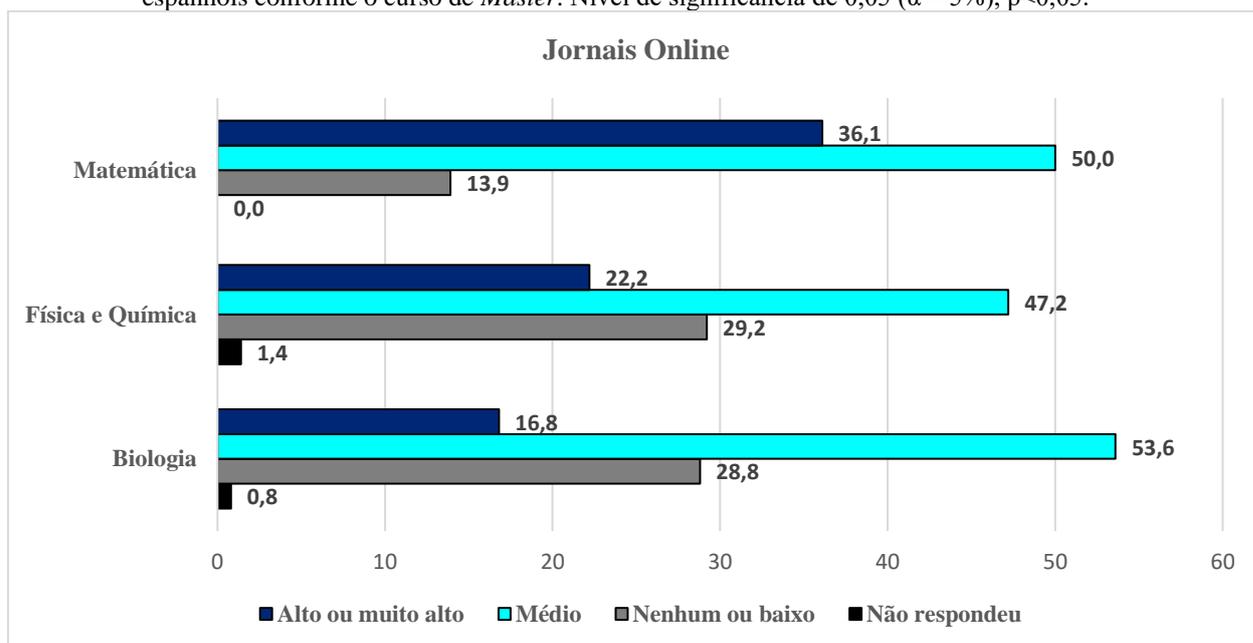
Fonte: elaboração própria.

Devido à natureza altamente técnica e abstrata da matemática, é crucial que os resultados sejam comunicados com precisão e rigor (Candiotto, 2014). As revistas de divulgação científica, geralmente, não passam pelo processo rigoroso de revisão por pares e não se concentram em garantir a precisão matemática necessária para validar uma descoberta ou teoria (Fioresi, Silva, 2022). Portanto, uma vez que os futuros professores espanhóis já possuem uma formação científica concluída e, por vezes, experiência profissional nesse campo,

é plausível os fatores apresentados se constituam como possíveis razões de desconfiança das revistas de divulgação científica. No entanto, reconhece-se a importância de uma maior investigação direcionada a essas questões, a fim de compreender melhor os elementos que podem levá-los a terem menos confiança nesse meio de comunicação.

Por outro lado, independente do curso de formação, sobressai para todos os respondentes uma percepção de que os jornais *online* dão atenção mediana aos assuntos ligados à Ciência e Tecnologia (Gráfico 125). Contudo, nota-se que os futuros professores de Matemática declaram mais atenção “alta ou muito alta” desses meios de comunicação, enquanto que para uma grande parcela dos futuros professores de Física, Química e Biologia sobressai a percepção de que há “nenhuma ou baixa” atenção dos jornais *online* para assuntos de C&T. Portanto, há uma diferença significativa da percepção dos respondentes segundo o curso de formação.

Gráfico 125 - Grau de atenção dos jornais *online* aos assuntos de Ciência e Tecnologia segundo os respondentes espanhóis conforme o curso de *Máster*. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

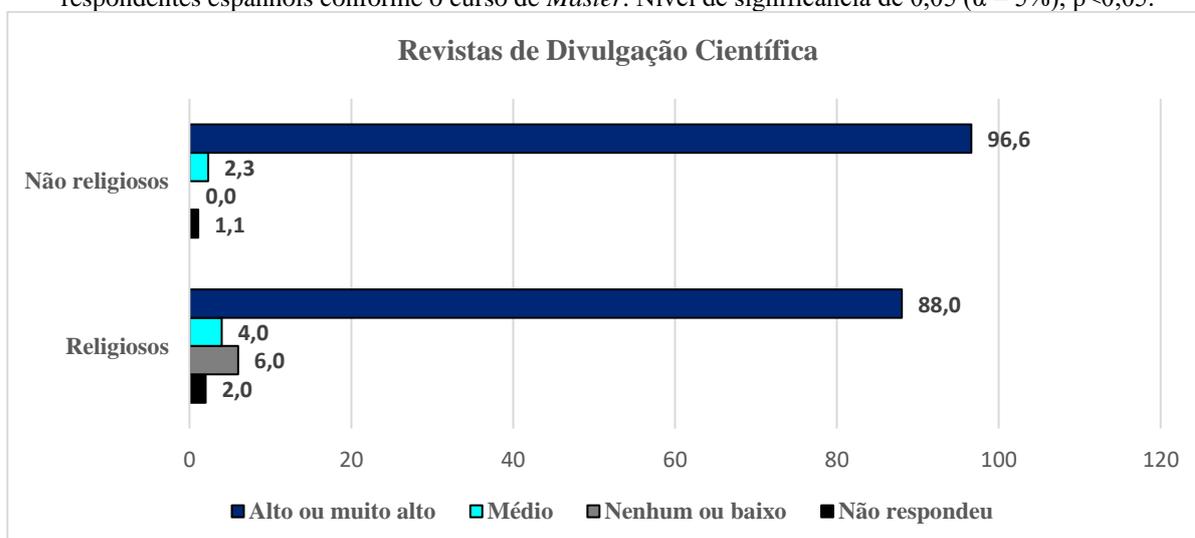
Contudo, é importante salientar que os jornais *online* são o segundo meio de informação mais utilizado pelos respondentes espanhóis para obter informação sobre Ciência e Tecnologia (Capítulo 7.2 deste trabalho – p. 150), ficando atrás apenas da internet. Diante disso, parece contraditório o fato de que uma parcela significativa de futuros professores de Biologia (28,8%), Física e Química (29,2%) afirmem que este meio de comunicação presta pouca ou nenhuma atenção aos temas relacionados a Ciência e Tecnologia.

De toda forma, esse resultado é preocupante, pois os futuros professores, embora acreditem que este meio de comunicação é inadequado, persistem em utilizá-lo como fonte de informação científica. Além disso, essa situação levanta preocupações adicionais, uma vez que a divulgação de conteúdos específicos *online* é vista como um meio eficaz de aproximar o público, permitindo que as pessoas compreendam e formulem suas próprias ideias sobre Ciência e Tecnologia (Batista da Costa, 2019). Se a disseminação *online* de informações científicas for realizada de maneira eficiente e divulgada de forma apropriada, isso pode contribuir para a redução do analfabetismo científico, conforme ressaltado por Pereira, Oliveira e Zamith (2014).

10.2.3 Uma análise baseada na religiosidade

Conforme Riceto e Colombo Júnior (2019), ao longo dos tempos, ciência e religião desenvolveram vieses que se entrelaçam e se separam em trajetórias complexas. No contexto da educação e dos métodos de ensino e aprendizagem, o encontro dessas duas esferas de conhecimento não se dá de maneira pacífica como se desejaria. Os resultados apresentados no Gráfico 126, podem demonstrar, em pequena escala, esse conflito, pois quase a totalidade dos respondentes espanhóis que não se declaram religiosos acreditam que as revistas de divulgação científica dão “alta ou muita alta” atenção aos temas relacionados à Ciência e Tecnologia. Por outro lado, 12% dos respondentes que se consideram religiosos discordam desse posicionamento, inclusive, 6% afirmam que este meio de comunicação possui “baixa ou nenhuma” atenção à temática.

Gráfico 126 - Grau de atenção das revistas científica aos assuntos de Ciência e Tecnologia segundo os respondentes espanhóis conforme o curso de *Máster*. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Nesse sentido, embora represente o posicionamento de 8% dos que se declaram religiosos, não considerar revistas de divulgação científica como um meio com alto grau de atenção aos assuntos de C&T é surpreendente, tendo em vista que sua finalidade é justamente comunicar e disseminar conhecimentos científicos em determinadas áreas de estudo (Delabio, *et al.* 2021). Tomando como ponto de análise que estes respondentes são formados em áreas científica específicas e que estão em um momento de formação posterior à formação inicial, tal posicionamento é preocupante.

Segundo Delabio *et al.* (2021), a divulgação científica está, cada vez mais, se incorporando na cultura e sua importância está adquirindo crescentes dimensões sociais, de forma que a expressão da religiosidade é um aspecto relevante a ser considerado na reflexão sobre as interações entre ciência, formação e divulgação científica.

10.2.4 Uma análise baseada na experiência docente

Conforme é possível observar no Quadro 13, a experiência docente dos respondentes parece não impactar no grau de confiança nos meios de informação e nem no grau de atenção desses meios de comunicação ao tratarem questões de Ciência e Tecnologia. Isso sugere que outras variáveis podem ser mais informativas quando se trata da percepção da Ciência e Tecnologia em relação aos meios de comunicação entre os futuros professores espanhóis participantes da pesquisa.

10.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

O Quadro 14 resume os vários temas em que foi possível identificar resultados estatisticamente significativos ao avaliar a opinião dos futuros professores espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia. A análise estatística revelou uma diversidade de perspectivas entre os participantes, evidenciando áreas específicas de consenso ou discordância em relação à percepção dos benefícios e desafios associados à presença da Ciência e Tecnologia.

Quadro 14 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

VANTAGENS E DESVANTAGENS	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
A redução da diferença entre países ricos e pobres	-	-	-	X
O desenvolvimento econômico	X	-	-	-
O aumento e melhoria das relações entre as pessoas	-	X	-	-
A segurança e a proteção da vida humana	-	X	-	-
A energia nuclear	X	-	-	-
A internet	X	-	-	-
A telefonia móvel	X	-	-	-
O diagnóstico genético de enfermidades	-	-	X	-

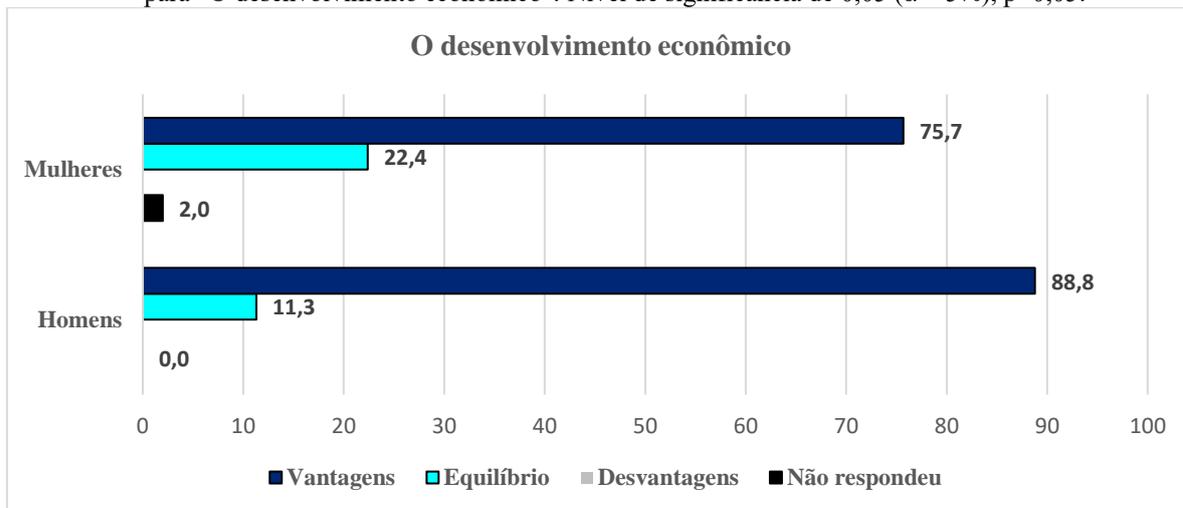
Fonte: elaboração própria.

10.3.1 Uma análise baseada no sexo

O Gráfico 127 revela padrões interessantes nas percepções de futuros professores e professoras da Espanha em relação às vantagens da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico. Apesar de uma semelhança geral nas percepções entre os dois grupos, surgem disparidades nos percentuais de respostas ao levar em conta o sexo. Observa-se um percentual significativamente maior de homens que afirmam que a C&T resulta em mais vantagens para o desenvolvimento econômico.

De acordo com a pesquisa nacional com a população espanhola (FECYT, 2020), os homens manifestam maior interesse nos assuntos ligados à economia, de forma que o resultado encontrado nesse trabalho, pode ser um reflexo desse interesse. Conforme Louro (2013), Olinto (2011) e Schwartz *et al.* (2006), as mulheres desenvolvem “preferências” e são levadas a fazer escolhas, planejamento de vida e de carreira, muito diferente daqueles feitos por homens, inclusive no que se refere à área de economia.

Gráfico 127 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O desenvolvimento econômico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

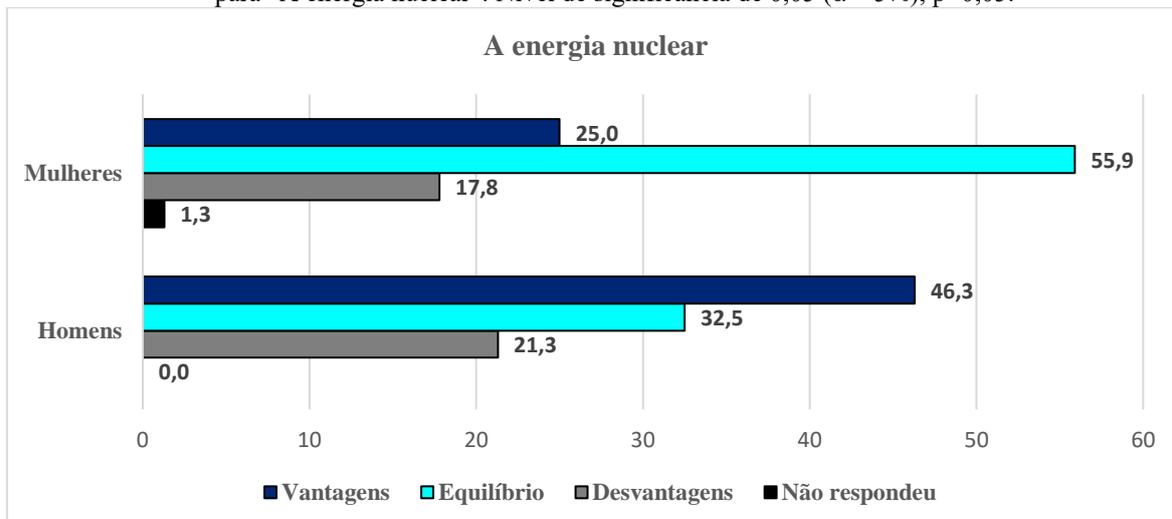


Embora as ciências econômicas sejam tradicionalmente consideradas como uma ciência social ou humana, em função do seu foco nas interações humanas, elas incorporam elementos quantitativos e matemáticos, o que confere um viés de ciências exatas. Diante disso, Olinto (2011) e Schwartz *et al.* (2006) afirmam que há uma correlação histórica de exatas com os homens, que foi sendo estabelecida ao longo do desenvolvimento da ciência e que remonta um longo processo de exclusão das mulheres (Olinto, 2011; Schwartz *et al.* 2006). Assim, o resultado encontrado pode envolver diversos fatores, incluindo influências socioculturais e estereótipos de gênero, que podem influenciar a percepção mais positiva dos homens de que a Ciência e Tecnologia (C&T) é mais benéfica para o desenvolvimento econômico.

Além disso, a participação desigual de homens e mulheres nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática pode contribuir para essa discrepância, pois pode impactar as experiências e perspectivas individuais em relação aos benefícios econômicos da C&T. Portanto, é importante destacar a necessidade de abordar questões de equidade de gênero e promover a diversidade em todas as áreas, incluindo as relacionadas à Ciência e Tecnologia (Louro, 2014; Figueiredo, 2018).

Outra questão controversa entre mulheres e homens participantes dessa pesquisa é a energia nuclear. De acordo com os dados do Gráfico 128, para as futuras professoras espanholas sobressai o equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T para a energia nuclear (55,9%). No entanto, para os futuros professores são ressaltadas as vantagens (46,3%).

Gráfico 128 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

As pesquisas nacionais espanholas e europeias têm identificado ao longo dos anos que a população acredita mais nos riscos da energia nuclear do que nos seus benefícios (FECYT, 2016; 2018; 2020; Eurobarômetro, 2010). Na pesquisa de 2020, mais de 70% dos homens e das mulheres salientam os riscos da energia nuclear, não havendo divergência em função do sexo. E, ao considerar os benefícios dessa fonte de energia, 35% dos homens e 30,8% das mulheres acreditam que estes superam os malefícios.

Logo, ao comparar os resultados desse trabalho com os encontrados pela pesquisa nacional de 2020 com a população em geral, observa-se que a formação em áreas de Ciência e Tecnologia parece influenciar a percepção sobre essa fonte de energia, de modo que sejam ressaltados, ou ao menos ponderados, os seus benefícios.

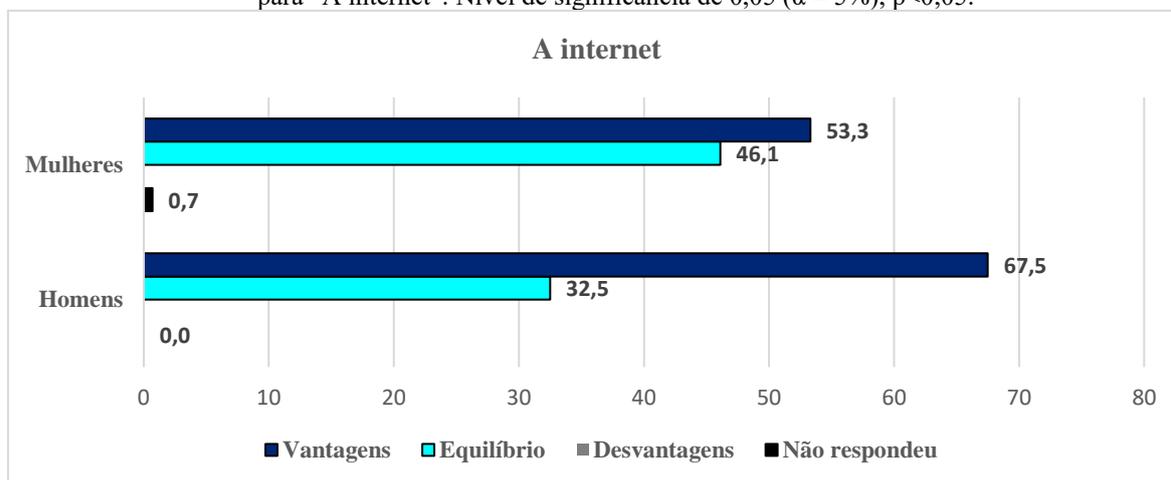
Contudo, a análise confirma o que dizem as pesquisas nacionais, que os elementos que geram maior oposição na opinião pública – e de futuros professores – estão predominantemente relacionados aos efeitos indesejáveis sobre o meio ambiente e a saúde. A percepção do risco associado a certas aplicações, como a energia nuclear, desempenha um papel especialmente significativo na formulação de posições contrárias a essas aplicações (FECYT, 2016; Beck, 1986).

No Gráfico 129, é interessante observar que nenhum participante espanhol acredita que a internet acarreta em apenas desvantagens. Um dado relevante é que os homens se mostraram mais incisivos ao destacarem os benefícios, alcançando 67,5%, embora essa também seja a visão predominante entre a maioria das mulheres participantes, atingindo 53,3%.

Entretanto, vale ressaltar que um percentual mais expressivo de mulheres demonstrou apreensão ao considerar os riscos associados ao uso da internet. Essa discrepância de

percepções entre os sexos sugere a existência de nuances nas avaliações sobre os impactos positivos e negativos da era digital, instigando reflexões sobre as diferentes perspectivas de homens e mulheres em relação às implicações do mundo *online* em suas vidas.

Gráfico 129 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A internet”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



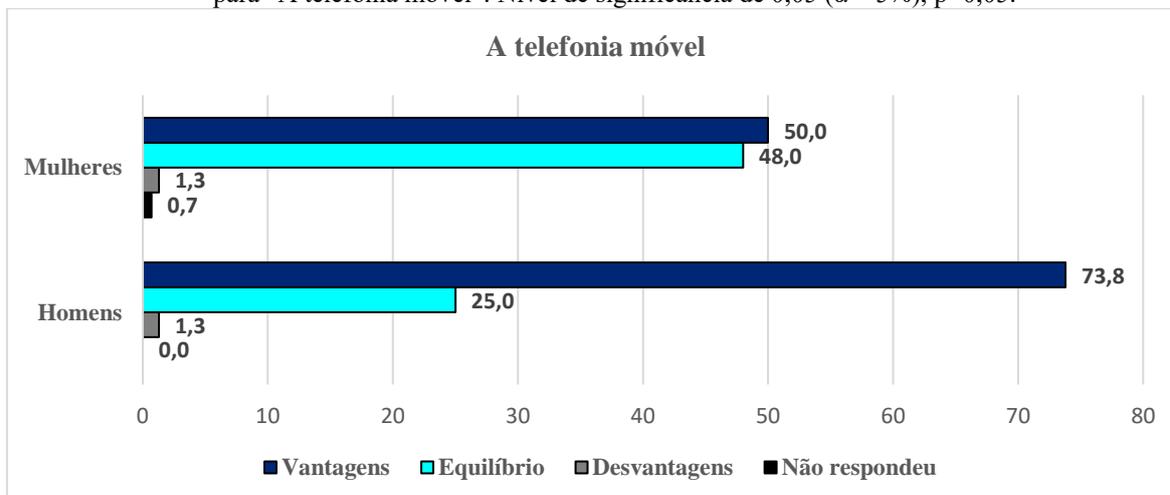
Fonte: elaboração própria.

A pesquisa nacional de 2020 não avaliou a percepção dos benefícios e malefícios da internet, apenas investigou os principais meios de informação sobre C&T, sendo a internet o mais utilizado por mulheres e homens na Espanha (FECYT, 2020).

De forma semelhante, os benefícios da telefonia móvel não foram investigados pela pesquisa nacional. Mas, os dados obtidos nesse trabalho apontaram que a grande maioria dos homens percebem mais os benefícios da C&T nessa área, enquanto que para uma parcela considerável de mulheres participantes há tanto benefícios quanto malefícios (Gráfico 130).

Referente a essa temática, Revuelta e Corchero (2016) argumentam que a telefonia móvel se destaca como um elemento altamente transformador, devido à sua rápida expansão entre a população em geral. Conforme indicam alguns estudos, a utilização de *smartphones* está contribuindo para a redução da lacuna digital associada a outros dispositivos, como os computadores (Tsetsi; Rains, 2017; Lee; Park; Hwang, 2015). Ainda segundo Revuelta e Corchero (2016) e dados do Instituto Nacional de Estadística (INE), na Espanha, a principal forma de conexão à internet de banda larga é estabelecida por meio de dispositivos móveis.

Gráfico 130 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A telefonia móvel”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Os dados obtidos revelam uma tendência geral de percepções mais otimistas por parte dos homens em relação às aplicações da Ciência e Tecnologia nos diversos temas abordados. Em contrapartida, as mulheres demonstram uma abordagem mais cautelosa, caracterizada pela ponderação dos benefícios e malefícios associados.

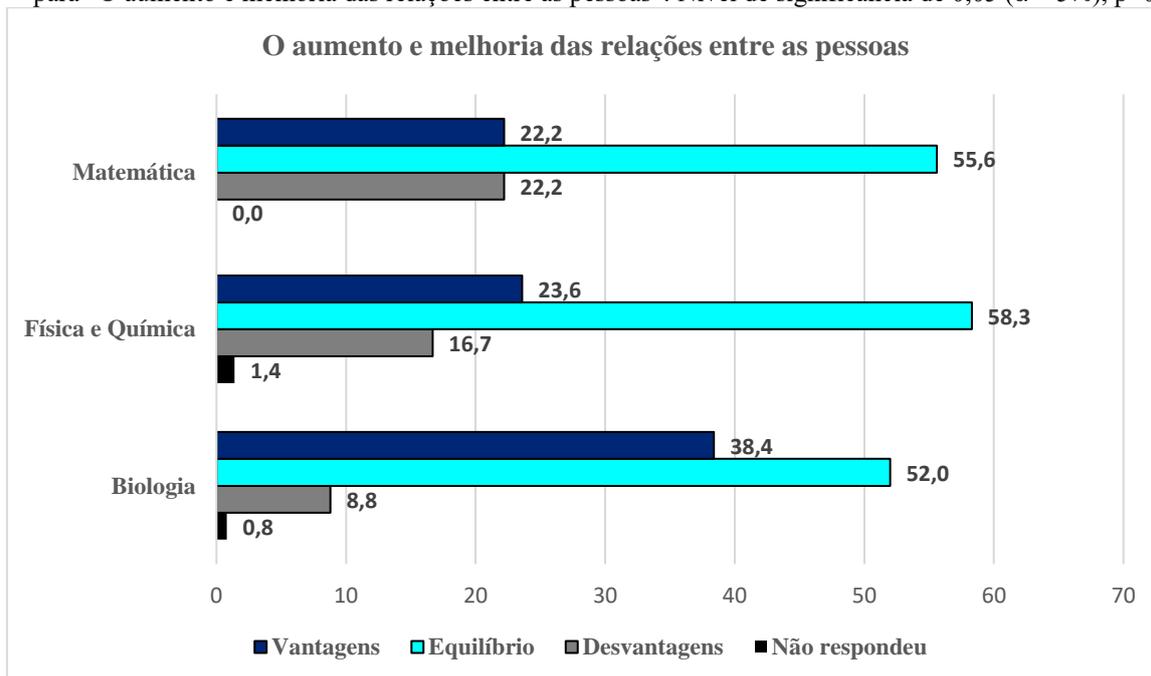
Essa disparidade nas percepções entre os sexos destaca a existência de nuances na maneira como homens e mulheres interpretam e avaliam o impacto das inovações científicas e tecnológicas. Essa divergência pode residir em diferentes formações socioculturais que moldam as perspectivas de cada grupo, homens e mulheres, e que atravessam a construção social dos gêneros (Louro, 2013). Reconhecer e compreender essas nuances pode contribuir para o desenvolvimento de abordagens mais inclusivas e abrangentes em pesquisas, políticas públicas e discussões relacionadas à Ciência e Tecnologia.

10.3.2 Uma análise baseada no curso

O Gráfico 131, indica que todos os respondentes, independentemente do curso de *Máster*, consideram o equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T para o aumento e melhoria das relações entre as pessoas, sem sobressair especificamente um ou outro posicionamento.

No entanto, os futuros professores de Biologia possuem um olhar mais positivo para essa temática em comparação com os futuros professores de Física, Química e Matemática, evidenciado pelo fato de que uma parcela significativa destes profissionais em formação destaca as vantagens da Ciência e Tecnologia, correspondendo a 38,4% do grupo.

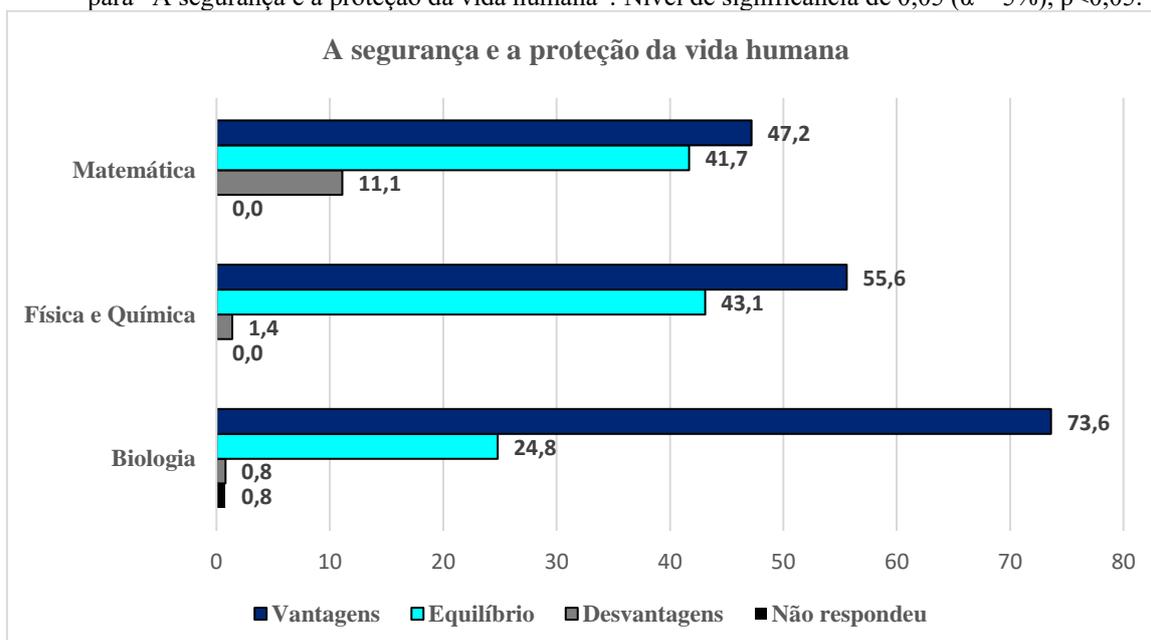
Gráfico 131 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O aumento e melhoria das relações entre as pessoas”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Por sua vez, todos os respondentes, independentemente do curso de *Máster*, ressaltam as vantagens da C&T para promover a segurança e a proteção da vida humana. Novamente, observa-se uma opinião mais positiva dos futuros professores de Biologia em relação aos demais respondentes (Gráfico 132). Por outro lado, entre os futuros professores de Matemática, uma parcela significativa (11,1%) resalta as desvantagens da C&T nesse contexto específico.

Gráfico 132 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A segurança e a proteção da vida humana”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Diante desses resultados, observa-se que o curso de formação pode ser um fator de impacto na percepção de algumas aplicações práticas da C&T, como naquelas ilustradas pelos Gráficos 131 e 132.

É possível que as percepções positivas dos futuros professores de Biologia estejam relacionadas à natureza da disciplina em si. A Biologia frequentemente aborda tópicos que estão mais diretamente ligados a questões do cotidiano, como saúde, meio ambiente e biotecnologia, o que pode resultar em uma apreciação mais imediata das aplicações positivas da C&T para a sociedade (Sepel, 2012).

Além disso, as diferenças nos currículos e abordagens de ensino dessas disciplinas podem influenciar as atitudes dos futuros professores. De acordo com Maia (2001), disciplinas como Física, Química e Matemática podem ser percebidas como mais abstratas e distantes da experiência cotidiana, o que pode impactar a forma como os futuros professores de tais disciplinas enxergam as vantagens da C&T.

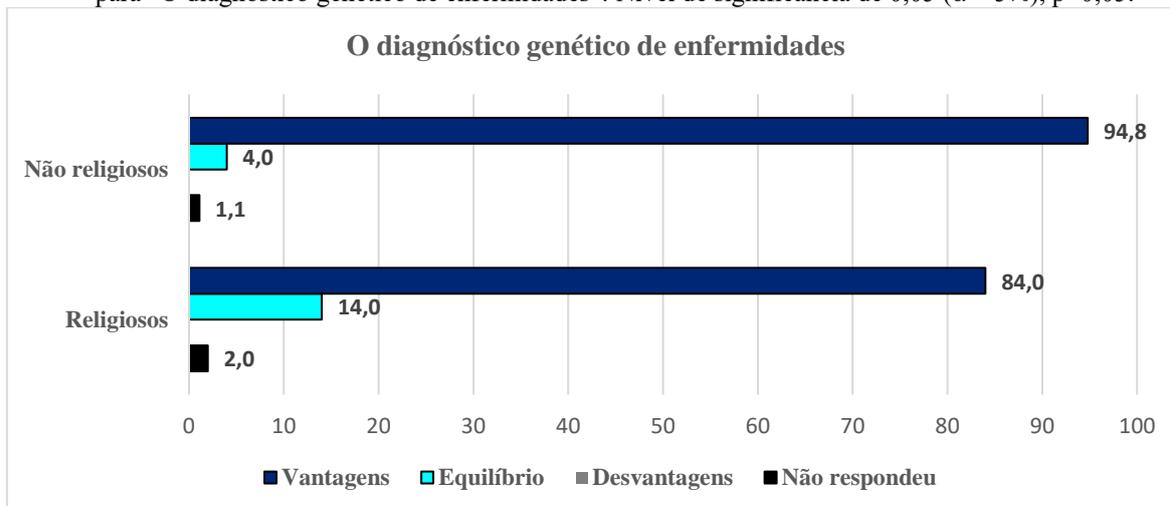
Outro fator a considerar é a ênfase nas implicações éticas e sociais da C&T, que muitas vezes é mais evidente em disciplinas biológicas, em função de temáticas controversas como a manipulação genética de organismos, uso de células-tronco, início da vida, entre outros. Assim, é possível que a consciência dessas implicações possa contribuir para uma visão mais equilibrada e positiva entre os futuros professores de Biologia.

Em resumo, a percepção mais positiva dos futuros professores de Biologia pode ser explicada por uma combinação de fatores relacionados à natureza da disciplina, ao currículo e à ênfase nas implicações éticas e sociais, evidenciando a complexidade das atitudes em relação à C&T dentro do contexto educacional.

10.3.3 Uma análise baseada na religiosidade

Um resultado interessante trata-se da percepção de religiosos e não religiosos sobre o diagnóstico genético de enfermidades. Conforme os dados apresentados no Gráfico 133, a grande maioria dos respondentes, que se declaram religiosos e não religiosos, consideram positiva a possibilidade do diagnóstico genético de enfermidades. Entretanto, o gráfico evidencia que há uma parcela de religiosos (14%) que, possivelmente em função de suas convicções, afirmam que há tanto vantagens quanto desvantagens nessa aplicação prática da C&T.

Gráfico 133 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “O diagnóstico genético de enfermidades”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



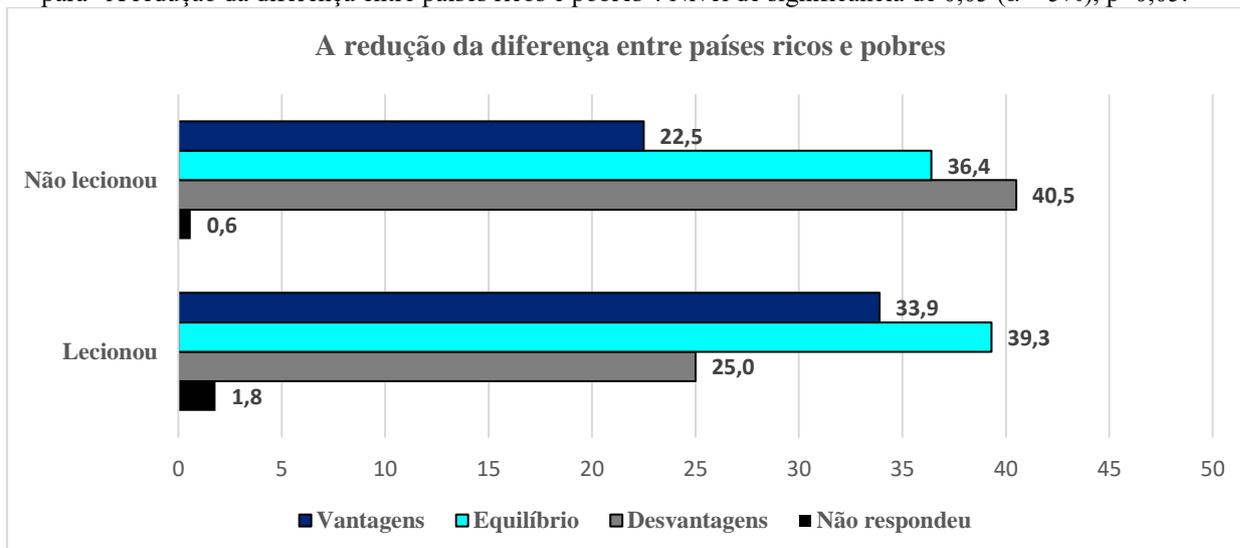
Esse resultado indica que, apesar das convicções religiosas particulares, a maioria dos futuros professores espanhóis de Ciências da Natureza e de Matemática admitem a manipulação genéticas para a finalidade indicada. Porém há respondentes que, apesar de serem formados em cursos ligados à C&T, ponderam sobre essa questão. Essa atitude pode estar relacionada a considerações éticas e morais profundamente enraizadas nas crenças religiosas, influenciando a percepção desses indivíduos em relação às aplicações práticas da C&T, especialmente quando se trata de questões de saúde.

10.3.4 Uma análise baseada na experiência docente

A divergência na percepção dos respondentes espanhóis em relação à temática da redução da diferença entre países ricos e pobres, conforme ilustrado no Gráfico 134, revela uma dinâmica complexa e influenciada por experiências docentes.

Entre aqueles que não possuem experiência docente, destaca-se uma percepção significativa de que a C&T acentuam a diferença entre países ricos e pobres, representando 40,5% desse grupo. Esse entendimento pode refletir uma preocupação com as disparidades socioeconômicas exacerbadas por avanços tecnológicos, o que pode gerar exclusão digital e desigualdades no acesso a recursos tecnológicos (Grossi, Costa, Santos, 2013).

Gráfico 134 - Opinião dos respondentes espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A redução da diferença entre países ricos e pobres”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Por outro lado, entre aqueles que possuem experiência em sala de aula, observa-se uma tendência diferente. Uma parcela significativa, equivalente a 39,3%, acredita que há um equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T na redução da diferença entre países ricos e pobres. Essa perspectiva talvez seja influenciada pelas vivências práticas desses professores, nas quais o fornecimento tecnologia, desde que de forma equitativa, possa contribuir para a equalização de oportunidades educacionais e econômicas (Kanashiro, 2021).

Além disso, uma porção considerável (33,9%) de participantes com experiência docente mantém uma visão positiva em relação à capacidade da C&T de reduzir a disparidade entre países ricos e pobres. Isso sugere que, uma parte dos respondentes reconhece o potencial transformador positivo da tecnologia nesse contexto.

Portanto, a divergência nas percepções destaca a importância de considerar a experiência prática e as diferentes perspectivas dos respondentes ao avaliar o impacto da C&T na redução da diferença entre países ricos e pobres.

10.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

No Quadro 15, são expostos vários assuntos sobre os quais os resultados revelaram significância estatística ao analisarmos o interesse dos participantes espanhóis no esforço de investigação e o nível de confiança, levando em consideração os filtros de sexo, curso, religiosidade e experiência docente.

Quadro 15 -Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

ESFORÇO DE INVESTIGAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Defesa e segurança	-	-	X	-
Alimentação	-	X	-	-
Ciências Humanas e Sociais	X	-	-	-
Ciências fundamentais	X	-	-	-
CONFIANÇA EM INSTITUIÇÕES	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Organismos públicos de pesquisa	-	-	X	-
Meios de comunicação	-	-	X	-
Associações	-	X	X	-
Governo	-	X	X	-
Universidades	-	X	-	-
Museu de C&T	-	X	-	-

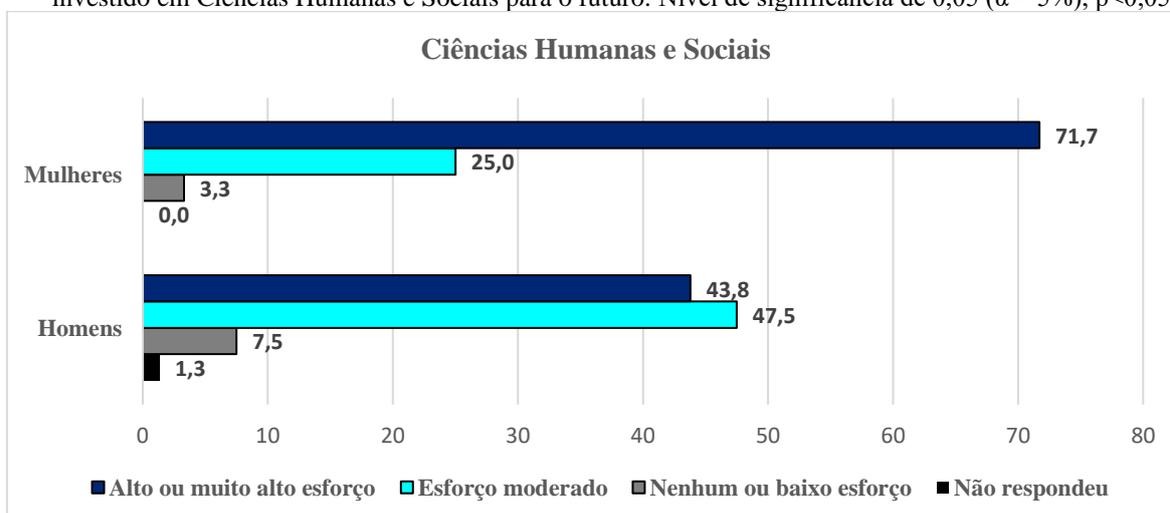
Fonte: elaboração própria.

Conforme os dados apresentados no Quadro 15, a experiência docente não influenciou a percepção dos futuros professores em relação ao esforço de investigação e nem a confiança em instituições. Além disso, a variável sexo também não impactou a confiança nas instituições, mas impactou a percepção sobre o esforço de investigação em dois temas: ciências humanas e sociais e ciências fundamentais.

10.4.1 Uma análise baseada no sexo

Os Gráficos 135 e 136 apontam as percepções dos futuros professores e professoras da Espanha quanto ao esforço de investigação que creem necessário para o futuro em Ciências Humanas e Sociais e Ciências Fundamentais.

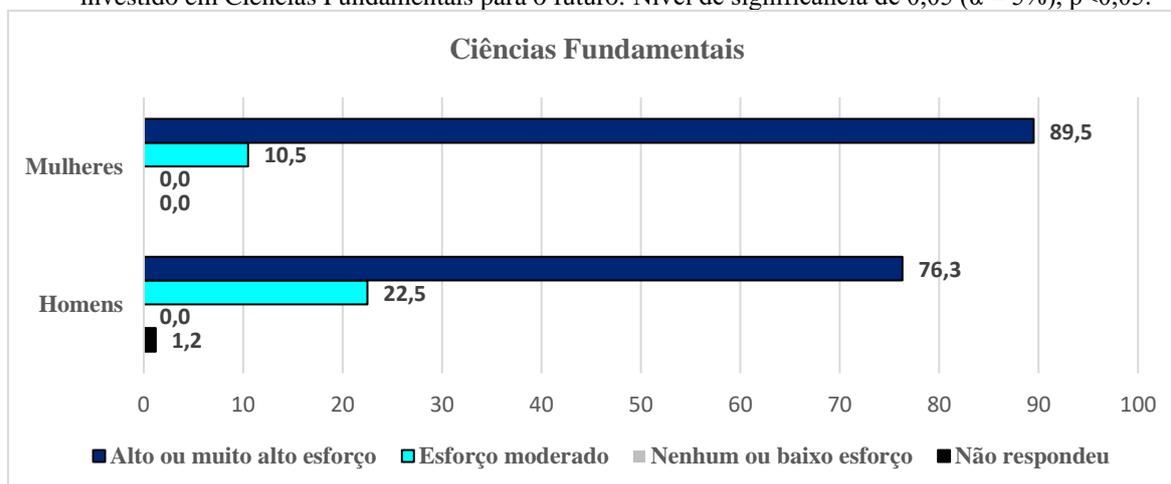
Gráfico 135 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em Ciências Humanas e Sociais para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

A análise dos dados revela que mais de 70% das mulheres consideram necessário um esforço elevado ou muito elevado nas áreas de Ciências Humanas e Sociais. Em contraste, quase 90% delas expressam a mesma percepção em relação às Ciências Fundamentais.

Gráfico 136 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em Ciências Fundamentais para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Essa disparidade nas percepções pode ser compreendida à luz do trabalho de Figueiredo (2018), que destaca a influência da cultura escolar, permeada por normas heteronormativas e sexistas. Desde a infância, os meninos são direcionados para disciplinas exatas, enquanto as meninas são incentivadas a seguir caminhos nas áreas de humanas, saúde e educação. Não é surpreendente, então, que as mulheres expressem a necessidade de aumentar o esforço e, por conseguinte, os investimentos em pesquisa nas áreas de Ciências Humanas e Sociais, onde a presença feminina é mais significativa (Olinto, 2011; Schwartz *et al.*, 2006).

Por outro lado, 47,5% dos homens declaram que deve haver um esforço moderado em Ciências Humanas e Sociais, enquanto 76,3% acreditam que esse esforço deve ser alto ou muito alto em Ciências Fundamentais. Essa divergência pode ser explicada pelo contexto educacional dos participantes, que são formados em cursos voltados para Ciências Fundamentais. Portanto, é razoável a crença de que deve ser ampliado o esforço de investigação nessa área.

Louro (2014) adiciona uma perspectiva mais ampla ao argumentar que a estrutura escolar reflete a predominância masculina na produção histórica do conhecimento institucionalizado. Isso contribui para manter a ciência com uma conotação predominantemente masculina nos dias de hoje. Essa influência histórica pode impactar as percepções e atitudes em relação às diversas áreas de estudo, reforçando padrões tradicionais de gênero na educação.

10.4.2 Uma análise baseada no curso

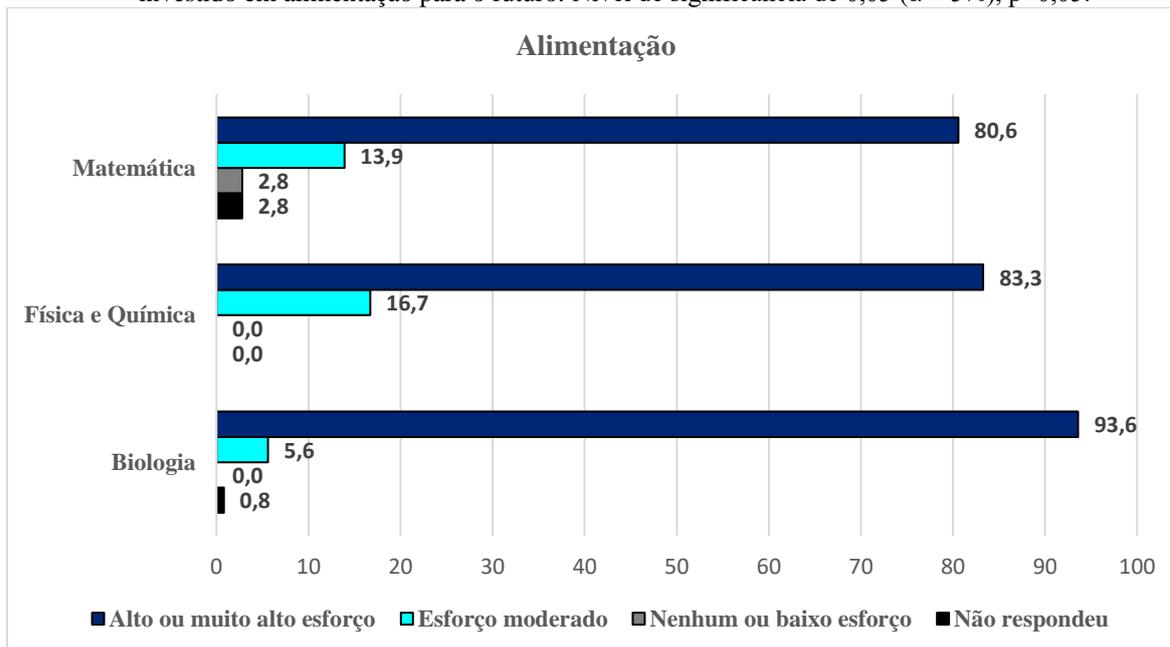
Quanto ao grau de esforço de investigação, apenas a temática de alimentação sofreu influência do curso de formação. De acordo com o Gráfico 137, mais de 93% dos futuros professores de Biologia da Espanha pensam que esse esforço deve ser alto ou muito alto. Essa ênfase pode ser atribuída à natureza intrinsecamente biológica do tema, envolvendo aspectos como nutrição, biologia molecular e saúde, que são áreas centrais da formação em Biologia (Arnaiz, 2010).

Por outro lado, embora a maioria dos futuros professores de Física, Química e Matemática também compartilhe da visão de que o esforço deve ser alto ou muito alto, os percentuais são ligeiramente inferiores (respectivamente, 83,3% e 80,6%). A variação nos percentuais também é perceptível ao considerar a perspectiva de um esforço moderado. Enquanto apenas 5% dos futuros professores de Biologia adotam essa visão, os futuros professores de Física e Química apresentam percentuais mais elevados, atingindo 16,7% e 13,9%, respectivamente.

Segundo González Sala *et al.* (2020), a estrutura dos currículos dos cursos de *Máster* na Espanha é muito semelhante, conforme a legislação da maioria das universidades. No entanto, embora apresentem uma estrutura semelhante no que diz respeito às disciplinas nos módulos genérico e específico, há diferenças em termos de créditos para cada uma delas. Essa diferença pode indicar a influência das diferentes abordagens metodológicas e enfoques em cada disciplina.

É importante notar que 2,8% dos participantes do grupo de futuros professores de Matemática afirmam que o esforço de investigação deve ser baixo ou inexistente. Essa perspectiva pode ser decorrente da natureza mais abstrata e teórica da Matemática, onde as aplicações diretas em temas relacionados à alimentação podem ser percebidas como menos evidentes.

Gráfico 137 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em alimentação para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

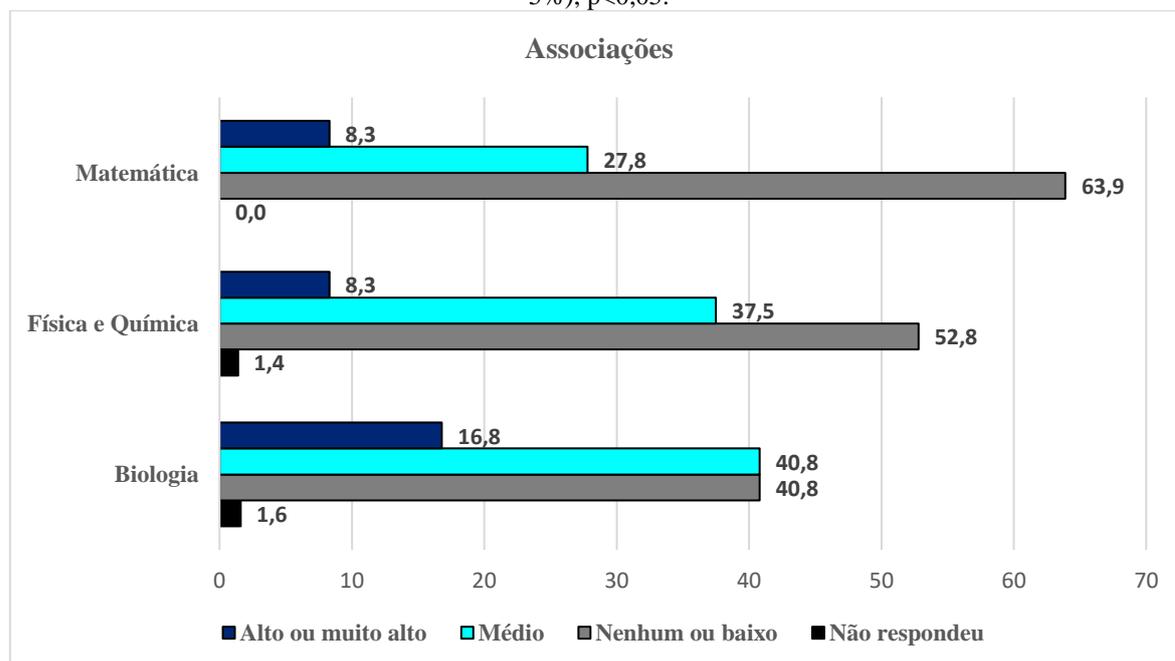


Em relação ao nível de confiança em instituições, o Gráfico 138 aponta que prevalece a desconfiança de grande parte dos respondentes nas associações, apenas 8,3% dos futuros professores de Matemática, Física e Química confiam nas associações ao tratarem temas ligados à C&T. Esse percentual salta ligeiramente para 16,8% entre os futuros professores de Biologia.

Diante desses resultados, é possível que a natureza das associações e sua atuação em temas relacionados à C&T possam não estar alinhadas com as expectativas ou valores dos respondentes, influenciando assim a confiança nelas depositada.

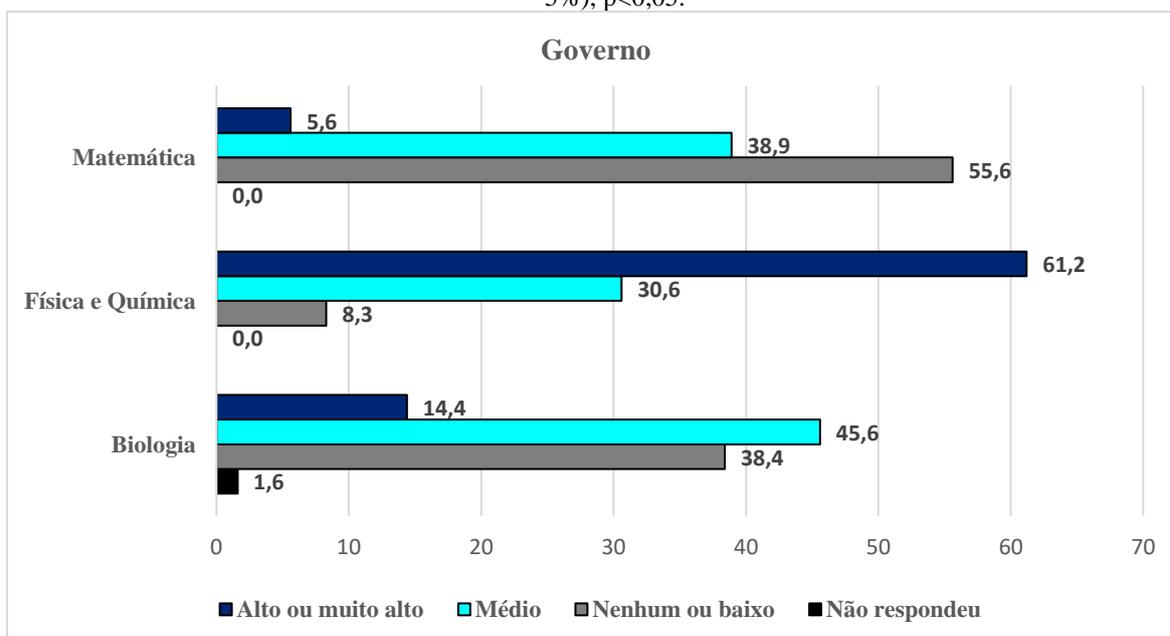
Além disso, a desconfiança mais pronunciada entre os futuros professores de Matemática, Física e Química pode ser atribuída a uma possível percepção de falta de representatividade ou de conexão dessas associações com as disciplinas específicas desses profissionais em formação. Essa desconexão pode impactar a confiança depositada nessas instituições como fontes confiáveis de informação e orientação em assuntos relacionados à C&T.

Gráfico 138 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas associações. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Um importante resultado refere-se à confiança dos participantes espanhóis no Governo (Gráfico 139). Os dados revelam grande diferença na percepção dos futuros professores de acordo com o curso de *Máster*.

Gráfico 139 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis no Governo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Com base nos resultados apresentados no Gráfico 139, observa-se que os aspirantes a professores de Física e Química demonstram uma notável confiança no Governo, com 61,2%

indicando níveis elevados de confiança, seja alta ou muito alta. Em contrapartida, 55,6% dos futuros professores de Matemática revela falta de confiança ou confiança em escala reduzida no Governo. Quanto aos futuros professores de Biologia, destaca-se uma variação mais expressiva de opiniões: 38,4% expressam desconfiança, 45,6% revelam confiança moderada e apenas 14,4% afirmam possuir confiança no Governo espanhol ao tratarem de questões relacionadas à C&T.

Essa diversidade de perspectivas evidencia a complexidade das opiniões dos futuros professores em relação ao papel do Governo nessas áreas específicas. Elementos como experiências individuais, ideologias e percepções sobre a eficácia das políticas governamentais podem influenciar a confiança ou desconfiança expressa pelos respondentes.

No entanto, conforme Menéndez e Caparrós (2016), a literatura especializada tem registrado o surgimento de uma crise de confiança nas sociedades ocidentais. Essa crise abrange governos, instituições e indivíduos. Uma dimensão desse problema diz respeito à credibilidade nas informações fornecidas pelos governos sobre políticas públicas e seus impactos na sociedade, conforme apontado por James e Van Ryzin (2017).

No caso dos futuros professores de Física e Química, a elevada confiança pode estar relacionada à percepção de que o Governo desempenha um papel positivo na promoção da educação e pesquisa nessas disciplinas. Talvez esses participantes acreditem que o apoio governamental é crucial para o avanço e desenvolvimento dessas áreas, o que poderia impactar diretamente em seu futuro profissional.

Nesse sentido, Santa Rita *et al.* (2017), ao realizarem um estudo comparado entre diversos países, argumentam que a Espanha se destaca pela atenção das instituições públicas para a inovação abrangendo desde “política pública voltada para a ciência, a tecnologia e a inovação, até o investimento em infraestrutura e em programas e projetos estratégicos” (p. 15). Os autores apontam, também, a institucionalização da relação universidade-empresa como prioridade do Governo. Ou seja, esses podem ser fatores percebidos pelos futuros professores de Física e Química que os levam a confiar no Governo no que se refere à C&T.

Por outro lado, a desconfiança significativa entre os futuros professores de Matemática pode sugerir uma percepção de falta de comprometimento ou eficácia do Governo nesse campo específico. Pode haver preocupações sobre investimentos insuficientes (FECYT, 2020), políticas inadequadas (Menéndez; Caparrós, 2016) ou falta de reconhecimento da importância da Matemática na sociedade.

Inclusive, a pesquisa nacional de 2020 identificou que a população considera que o Governo deveria ampliar os investimentos em C&T. As pesquisas anteriores já apontavam para

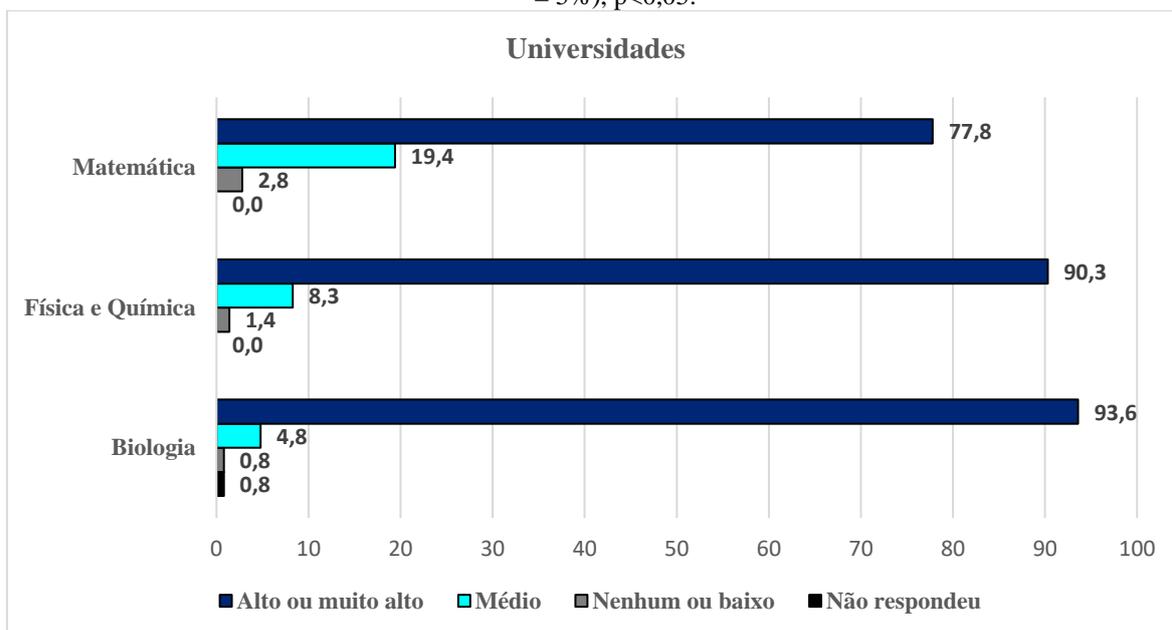
essa necessidade. A primeira pesquisa realizada, em 2002, indicou que uma grande parte dos respondentes acreditavam que o Governo investia pouco em C&T. Em 2004, a população espanhola já considerava a C&T como uma das áreas prioritárias para investimento do Governo. Em 2008, 71,1% da população declarou ser contra a redução de gastos do Governo em pesquisas científicas e tecnológicas. Esses dados foram se repetindo ao longo dos anos de pesquisa e uma maior parcela da população passou, gradativamente, a reconhecer a necessidade de mais investimentos para essa área (FECYT, 2002; 2004; 2008; 2016; 2020).

Por sua vez, a divergência de opiniões entre os futuros professores de Biologia pode refletir uma visão mais equilibrada. Aqueles que expressam desconfiança podem estar céticos em relação às políticas ambientais ou éticas do Governo, enquanto os que confiam moderadamente podem reconhecer algumas iniciativas positivas, mas ainda assim mantêm reservas. Os que possuem confiança podem acreditar em medidas eficazes e comprometimento governamental com a promoção da Ciência e Tecnologia na Biologia.

Em suma, as atitudes dos futuros professores em relação ao Governo revelam uma gama complexa de percepções e experiências, indicando a necessidade de uma análise mais aprofundada das políticas governamentais específicas que impactam cada disciplina. A confiança elevada dos futuros professores de Física e Química é um resultado bastante significativo, destoando completamente dos demais respondentes, de forma que se mostra como uma promissora área para investigações futuras. A diversidade de perspectivas encontradas destaca a importância do diálogo e do engajamento contínuo entre o governo e a comunidade acadêmica para construir confiança e promover efetivamente a educação e a pesquisa científica (Menéndez; Caparrós, 2016).

Quanto à confiança dos respondentes nas universidades (Gráfico 140), ela é elevada entre os futuros professores de Biologia, Física e Química. No entanto, quase 20% dos futuros professores de Matemática se mostram menos confiantes, resultado este que gera estranheza, considerando que estão matriculados em universidades e são profissionais que, por natureza, estão diretamente envolvidos com uma disciplina que demanda um alto nível de confiança nas instituições acadêmicas.

Gráfico 140 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas universidades. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Diversas variáveis podem estar influenciando a menor confiança dos futuros professores de Matemática, desde fatores como políticas educacionais que afetam diretamente o ensino da Matemática, falta de investimentos ou desafios específicos na área, até discussões sobre "classe criativa"⁶⁷, proposta por Richard Florida em sua obra "The Rise of the Creative Class" (2002).

Em referência a essa última hipótese, Giachi, Meras e Esquinas (2016, p. 110) afirmam que trabalhadores dos "setores criativos" se destacam pelos seus níveis mais elevados de interesse e apreciação pela ciência e tecnologia. Além disso, possuem uma confiança ligeiramente superior nas instituições científicas, como as universidades e Museus de Ciência e Tecnologia, em comparação com os indivíduos que não fazem parte desse "setor criativo" os quais, por sua vez, apresentam atitudes um pouco mais neutras e intermediárias, como a observada entre os futuros professores de Matemática (Gráficos 140 e 141).

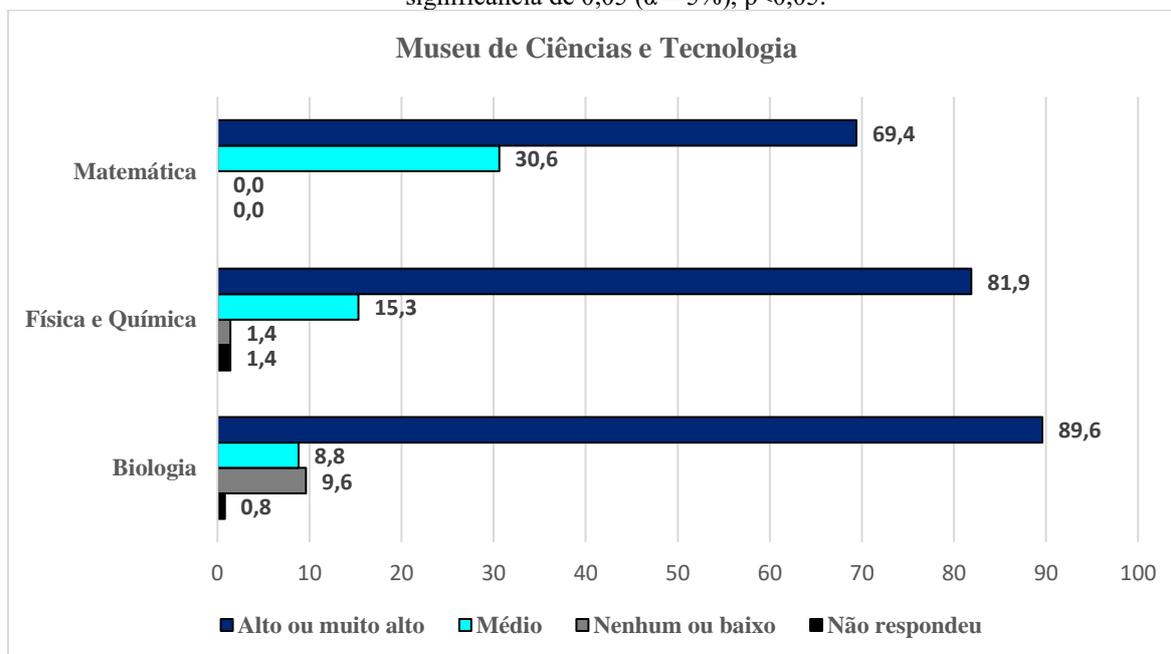
Portanto, os resultados encontrados evidenciam a importância de uma análise mais detalhada das experiências e percepções dos futuros professores de Matemática em relação ao ambiente universitário. A identificação e abordagem das preocupações específicas desses

⁶⁷ Richard Florida, em sua obra "The Rise of the Creative Class" (2002), introduz o conceito de "classe criativa" e oferece uma perspectiva sobre a criatividade no contexto da economia e da sociedade. A "classe criativa" proposta por Florida é composta por profissionais que se destacam em campos criativos, como arte, design, tecnologia e ciências. Ele sugere que essa classe desempenha um papel crucial na inovação e no desenvolvimento econômico (Giachi, Meras, Esquinas, 2016).

profissionais são cruciais para fortalecer a confiança nas instituições de ensino superior e promover uma formação mais sólida e confiante no campo da Matemática.

Assim como a confiança nas universidades, os futuros professores de Matemática também manifestam uma percepção mais cautelosa nos Museus de Ciências e Tecnologia (Gráfico 141). Enquanto mais de 80% dos futuros professores de Física, Química e Biologia declaram elevada confiança nessas instituições, menos de 70% dos respondentes do curso de *Máster* de Matemática compartilham dessa percepção. Inclusive, a confiança moderada é apontada por 30,6% desse grupo de respondentes, o que reforça a hipótese de que esse grupo de futuros professores de Matemática da Espanha esteja mais distante de uma “classe criativa” (Giachi; Meras, Esquinas, 2016; Florida, 2002).

Gráfico 141 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos Museus de Ciências e Tecnologia. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Todavia, de acordo com Maia (2001), esse resultado pode ser justificado pela natureza abstrata e teórica da Matemática em comparação com as disciplinas de Física, Química e Biologia, que frequentemente envolvem conceitos tangíveis e observáveis. Os Museus de Ciências muitas vezes focam em demonstrações visuais, o que pode ser mais desafiador de ser implementado de forma efetiva no contexto da Matemática.

Além disso, a falta de compreensão generalizada sobre a aplicação prática da Matemática no cotidiano, apontada por Maia (2001), pode influenciar a confiança dos futuros professores de Matemática nos Museus de Ciências e Tecnologia. Enquanto disciplinas como

Física e Biologia têm aplicações mais evidentes e visíveis, a relação direta entre a Matemática e as exposições em museus pode não ser tão intuitiva, gerando uma percepção mais cautelosa.

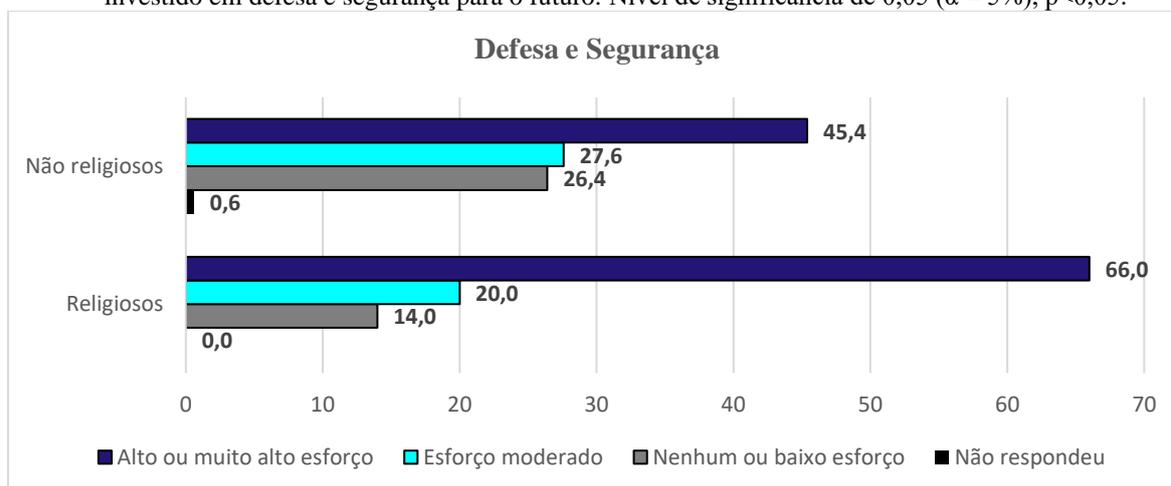
Em suma, a divergência na confiança nos Museus de Ciências e Tecnologia entre os futuros professores de Matemática e os de outras disciplinas destaca a necessidade de abordagens pedagógicas específicas e estratégias inovadoras para integrar a Matemática de maneira mais eficaz nas atividades educativas dessas instituições, o que pode contribuir para fortalecer a confiança e o envolvimento dos futuros professores de Matemática na divulgação científica.

Assim, a divergência nos níveis de confiança entre os grupos de futuros professores sugere a importância de compreender as percepções específicas de cada curso e a relação dos profissionais em formação com as instituições que representam a Ciência e Tecnologia.

10.4.3 Uma análise baseada na religiosidade

Defesa e segurança são temáticas que mostraram ser fonte de preocupação por parte dos respondentes religiosos, que indicam ser uma área de esforço de investigação para o futuro (Gráfico 142). Por outro lado, os respondentes que se declaram não religiosos dividem-se quanto ao nível de esforço que deve ser aplicado nessa área.

Gráfico 142 - Grau de esforço de investigação que os respondentes espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Essa ênfase por parte dos participantes religiosos pode ser atribuída a influências éticas e morais, provenientes de convicções religiosas, que muitas vezes moldam a visão de mundo e a interpretação de questões sociais. A noção de proteção, segurança e justiça pode ser fundamental nas doutrinas religiosas, levando os respondentes religiosos a considerarem a defesa e a segurança como áreas de grande relevância.

Por outro lado, a divisão entre os respondentes não religiosos quanto ao nível de esforço que deve ser aplicado nessa área pode refletir uma diversidade de perspectivas e valores dentro desse grupo. Diferenças filosóficas, políticas ou éticas podem influenciar as opiniões dos não religiosos sobre a importância da pesquisa e esforços na área de defesa e segurança.

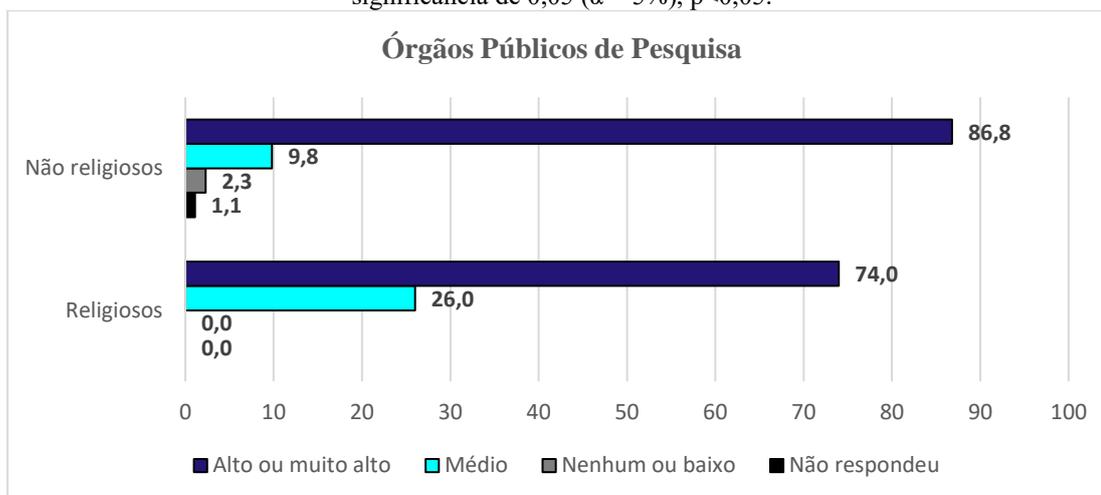
Essa divisão também pode ser um reflexo da complexidade das questões relacionadas à defesa e à segurança. Enquanto alguns não religiosos podem enfatizar a importância da inovação tecnológica, diplomacia e abordagens não militares, outros podem ter visões mais céticas ou críticas em relação aos esforços nesse domínio.

Em resumo, as divergências nas atitudes em relação à temática de defesa e segurança entre os respondentes religiosos e não religiosos destacam a influência significativa das convicções pessoais e valores na percepção das prioridades sociais. Essa análise também ressalta a necessidade de considerar a pluralidade de perspectivas ao abordar questões sensíveis, como defesa e segurança, e destaca a importância de diálogos interdisciplinares e interculturais para compreender e abordar essas preocupações.

Salienta-se que as pesquisas nacionais espanholas de 2006 a 2012 investigavam o interesse da população em “seguridad ciudadana”, porém esse item foi descontinuado nas pesquisas seguintes, possivelmente em função do baixo interesse manifestado pela população em todos os anos em que foi investigada. Contudo, o tema foi mantido ao questionar o grau de esforço de investigação considerado pela população espanhola nessa área. Diante disso, a pesquisa de 2016 indicou que esse tema é apontado por 19% da população como havendo necessidade de esforço de investigação, ou seja, essa temática desperta maior preocupação dos futuros professores do que da população espanhola em geral.

Voltando a análise para a confiança em instituições, o Gráfico 143 indica que os participantes não religiosos possuem elevada confiança nos órgãos públicos de pesquisa, enquanto os religiosos são mais cautelosos. Entretanto, entre os religiosos, não houve nenhum respondente que tenha manifestado total desconfiança nessas instituições.

Gráfico 143 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos órgãos públicos de pesquisa. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

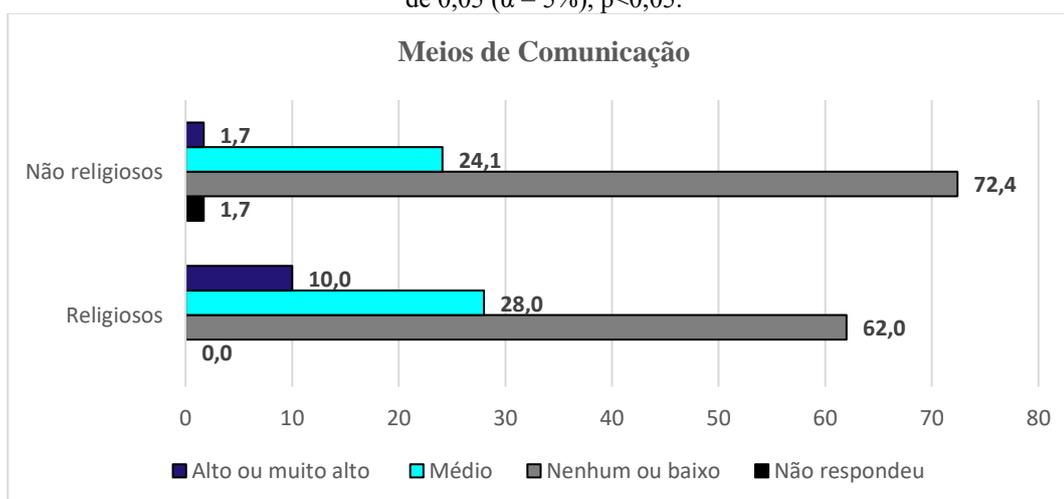


Fonte: elaboração própria.

Os participantes não religiosos podem ter uma visão mais positiva dos órgãos públicos de pesquisa, possivelmente considerando essas instituições como fundamentais para o avanço do conhecimento científico e tecnológico.

Por outro lado, a cautela dos respondentes religiosos pode ser motivada por preocupações éticas, temores de conflito com suas crenças religiosas ou possíveis controvérsias associadas à pesquisa científica. A interação entre a ciência e a religião muitas vezes levanta questões complexas (Razera, Nardi, 2006). Assim, alguns religiosos podem preferir adotar uma postura mais ponderada ao expressar confiança em órgãos públicos de pesquisa.

Gráfico 144 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nos meios de comunicação. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

O grau de confiança dos respondentes nos meios de comunicação, em geral, é baixo. Esse resultado vai ao encontro do trabalho de Blancartte (2015), que alerta para a crescente desconfiança da população espanhola, e de outros países europeus, nos meios de comunicação

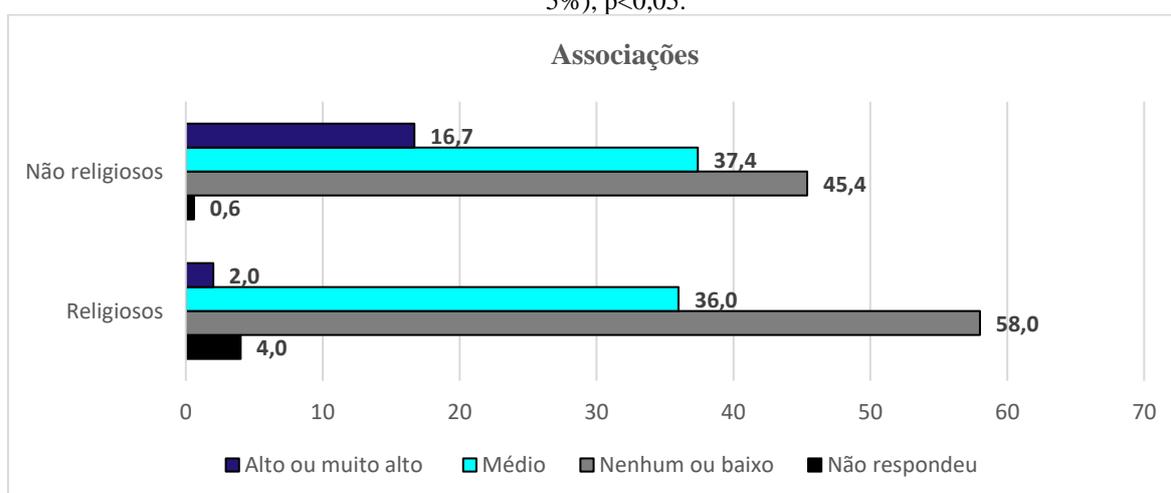
e nos jornalistas. Inclusive, o autor menciona que a maioria da população de cinco países europeus – França, Alemanha, Grã-Bretanha, Espanha e Itália – pensam que os jornalistas não são independentes e não resistem às pressões dos partidos políticos, do poder ou simplesmente do dinheiro.

Porém, a percepção de aproximadamente 10% dos futuros professores religiosos destoa daqueles que se consideram não religiosos ao declararem que possuem elevada confiança nos meios de comunicação. Isso representa uma disparidade significativa em relação aos respondentes que se consideram não religiosos.

Essa divergência pode ser interpretada de várias maneiras. Em primeiro lugar, pode refletir uma atitude particularmente positiva desses futuros professores religiosos em relação à mídia, indicando uma confiança mais robusta em sua capacidade de fornecer informações precisas e imparciais, ou, ainda, que vejam os meios de comunicação como uma fonte confiável de notícias e informações relevantes, mesmo em meio ao cenário geral de desconfiança (Blancarte, 2015). Por outro lado, essa diferença também pode sugerir que os futuros professores religiosos têm critérios específicos para avaliar a confiabilidade dos meios de comunicação.

Por sua vez, em relação aos Gráficos 145 e 146, observa-se que os respondentes possuem uma tendência a desconfiar das associações e do Governo. Em ambos os casos, os futuros professores religiosos manifestam maior desconfiança quando comparados aos não religiosos.

Gráfico 145 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas associações. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

No caso das associações, observa-se que 58% dos futuros professores religiosos manifestam desconfiança, enquanto entre os não religiosos, essa porcentagem é um pouco

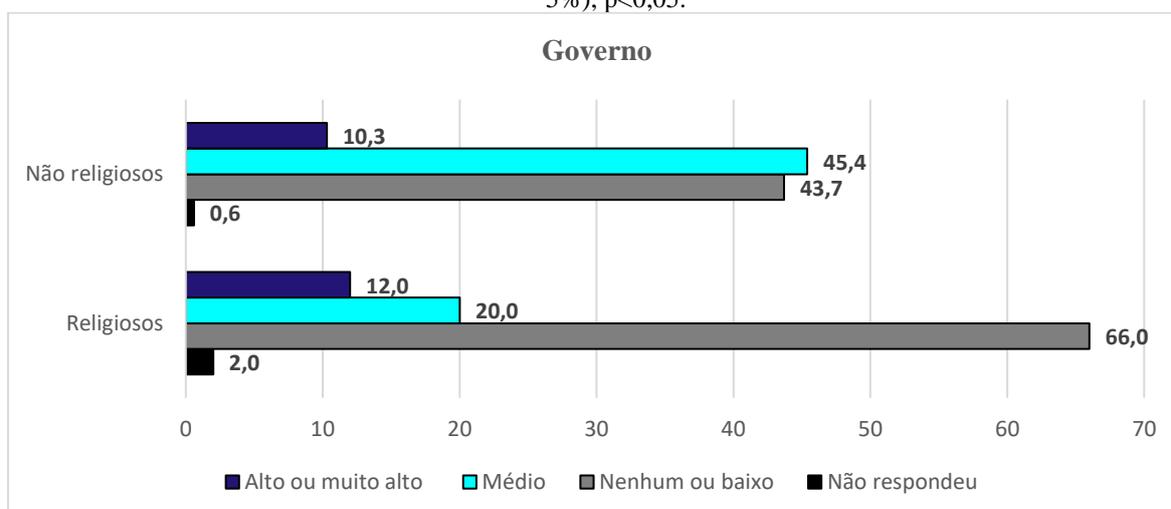
menor, atingindo 45,4%. Isso sugere que os participantes com afiliação religiosa tendem a ser mais cautelosos ou críticos em relação às associações, seja por motivos éticos, culturais ou filosóficos associados à sua fé.

As pesquisas nacionais de 2018 e 2020 não abordaram a temática de confiança nas associações, de modo que não foi possível estabelecer comparações diretas com os dados encontrados. No entanto, a edição de 2016 investigou a confiança dos espanhóis nas associações de Consumidores, tendo identificado um nível intermediário de confiança, sendo de 3,07 em uma escala de 1 a 5. Nessa edição, os hospitais (4,02) e as universidades (4,02) são as instituições que mais gozam da confiança da população.

Lobera (2016), ao investigar o Greenpeace, organização não governamental (ONG) internacional dedicada à defesa do meio ambiente e à promoção de práticas sustentáveis, observou que o nível de credibilidade por parte dos espanhóis é alto, comparável às instituições científicas, enquanto as empresas e o Governo apresentam um viés negativo de credibilidade como fontes de informação científica.

Quanto à desconfiança em relação ao Governo, os números são ainda mais distintos (Gráfico 146). Cerca de 66% dos futuros professores religiosos indicam desconfiança em comparação com 43,7% dos não religiosos. Essa diferença expressiva pode estar relacionada a uma variedade de fatores, incluindo a influência das crenças religiosas na percepção do papel e confiabilidade do Governo, bem como as experiências pessoais que moldam a atitude em relação às instituições governamentais.

Gráfico 146 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis no Governo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

As experiências pessoais dos futuros professores religiosos podem contribuir para essa desconfiança. Vivências individuais, tais como percepções de injustiça ou descontentamento

com políticas específicas, podem influenciar negativamente a confiança no Governo. Essas experiências pessoais muitas vezes têm o potencial de reforçar ou desafiar as atitudes em relação às instituições governamentais.

Ao mesmo tempo, os dados da pesquisa nacional de 2020, indicando que os religiosos estão entre os grupos profissionais com menor reconhecimento social, podem fornecer um contexto mais amplo para entender a desconfiança em relação ao Governo (FECYT, 2020). A falta de reconhecimento social pode gerar uma postura mais crítica em relação às instituições governamentais, contribuindo para a desconfiança observada nos futuros professores religiosos.

Além disso, como já mencionamos, a literatura tem apontado para uma crise de confiança nas instituições, inclusive nos Governos (Menéndez, Caparrós, 2016; James, Van Ryzin, 2017). Nesse sentido, Menéndez, Caparrós (2016), afirmam que a desconfiança no Governo acarreta dúvidas sobre a credibilidade dos resultados científicos para elaboração de políticas públicas até mesmo em questões em que existe amplo consenso entre a comunidade científica. As pesquisas nacionais de 2018 e 2020 não investigaram a confiança no Governo, mas constataram que a população espanhola defende que o Governo espanhol e das Comunidades Autônomas devem ampliar os investimentos em C&T.

Portanto, a discussão proposta busca destacar a complexidade das atitudes em relação às instituições, em que a religião parece desempenhar um papel significativo na formação dessas percepções. A desconfiança pode ser influenciada por uma variedade de fatores, desde valores éticos até experiências prévias, e a variação entre os grupos religiosos e não religiosos ilustra a diversidade de perspectivas presentes na amostra de participantes. O entendimento dessa questão pode ser crucial para abordar questões sociais e políticas de maneira mais informada e inclusiva.

10.4.4 Uma análise baseada na experiência docente

Conforme é possível observar no Quadro 15, a experiência docente não impactou de maneira estatisticamente significativa na confiança dos futuros professores espanhóis nas instituições e nem mesmo em suas percepções sobre a demanda de esforços de investigação em temas para o futuro.

10.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

O Quadro 16 reúne uma diversidade de temas relacionados à Ciência e Tecnologia que se destacaram como significativos por meio das análises estatísticas. Essa avaliação levou em conta várias variáveis como sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nota-se que a

experiência docente e a religiosidade não impactaram significativamente na percepção dos futuros professores espanhóis em nenhum dos assuntos abordados no questionário.

Quadro 16 - Grau de concordância dos respondentes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

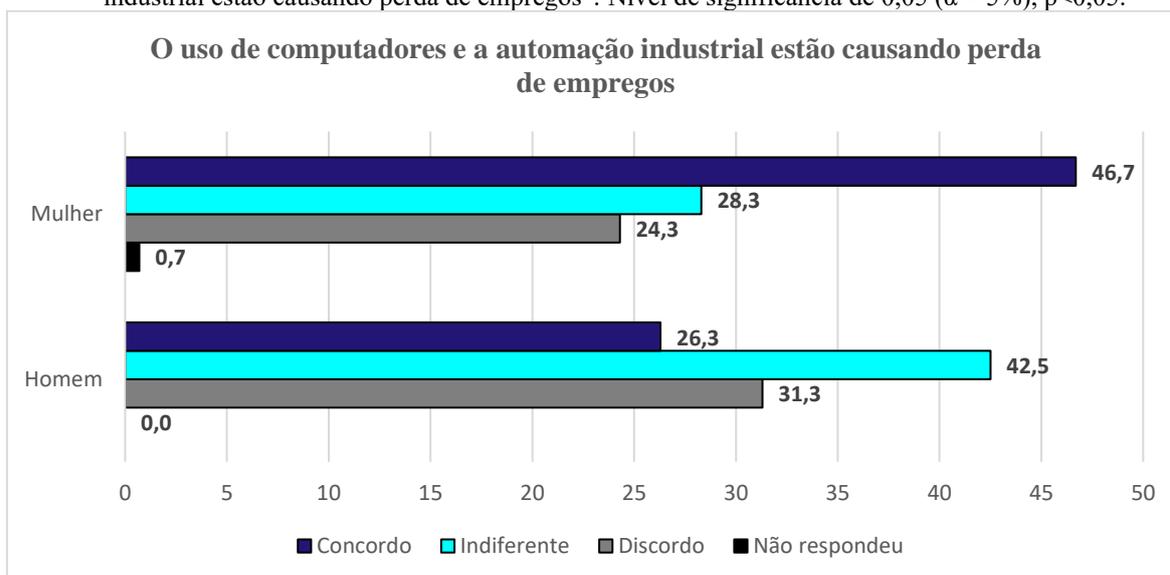
CONCORDÂNCIA SOBRE ASSUNTOS RELACIONADOS A C&T	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiência docente
O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos	X	-	-	-
Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico	X	-	-	-
Enquanto não se conhece as consequências de uma nova tecnologia, deveríamos atuar com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente	-	X	-	-
No campo das pesquisas em ciências e tecnologia, a Espanha está mais atrasada do que deveria	-	X	-	-

Fonte: elaboração própria.

10.5.1 Uma análise baseada no sexo

De acordo com o resultado apresentado no Gráfico 147, as mulheres tendem a adotar uma percepção menos otimista sobre o uso computadores e automação industrial, uma vez que 46,7% delas creem que estão causando a perda de empregos. Por sua vez, os homens apresentam uma percepção mais ponderada (42,5%) com ligeira tendência a acreditar que o uso de computadores e a automação industrial não estão causando perda de empregos (31,3%).

Gráfico 147 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de empregos”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Esses dados podem revelar a preocupação de que a automação venha a substituir empregos. Segundo Olinto (2011), histórica e culturalmente as mulheres possuem mais dificuldades de inserção no mercado de trabalho e na ascensão profissional, de forma que a automação pode representar mais um agravante desse cenário, gerando apreensão sobre o impacto desproporcional nas oportunidades de emprego.

Ainda com base em Olinto (2011), há formas de segregação, tanto horizontal quanto vertical, que contribuem para que as mulheres permaneçam em posições mais subordinadas no mercado de trabalho. Adicionalmente, novas tecnologias e a automação industrial vêm ocupando áreas e substituindo mão de obra em empregos caracterizados por rotinas manuais ou cognitivas, que frequentemente são ocupados por mulheres (Albuquerque *et al.*, 2019).

Além disso, cabe ressaltar que as respondentes são profissionais das áreas de C&T e sabe-se que, ao longo da história, a participação das mulheres na ciência foi limitada por diversos fatores que incluem normas sociais, preconceitos de gênero e barreiras institucionais (Silva, Ribeiro, 2014). Nesse aspecto, Louro (2014) argumenta que a ciência se mostra, ainda hoje, masculina. Inclusive, a legislação da Espanha carregou em seu bojo desigualdades dessa natureza (Balaguer, 2014), conforme discutido no Capítulo 3.3.1 (Espanha: o percurso legal através das Constituições) dessa tese.

Historicamente, mulheres foram excluídas de instituições acadêmicas, resultando em desigualdade na representação nos campos científicos. Estereótipos de gênero persistem, influenciando escolhas de carreira e desencorajando as mulheres na busca por profissões científicas. Barreiras como discriminação no trabalho e falta de modelos femininos reforçam essa carência de representação. Como se não bastasse, a percepção social, reforçada pela representação de cientistas homens na mídia, contribui para a ideia generalizada de que a ciência é uma área predominantemente masculina. Esses desafios entrelaçados destacam a persistente busca das mulheres pela equidade de gênero na ciência (Silva, Ribeiro, 2014).

É inegável que muitos direitos foram conquistados pelas mulheres ao longo do século XX, melhorando sua condição (Figueiredo, 2018). Porém, as desigualdades que ainda perpassam a condição das mulheres atualmente acabam por dificultar o reconhecimento e o exercício dos seus direitos, em especial no mercado de trabalho, gerando apreensões ainda maiores do que nos homens, quando se aborda a automação industrial e o uso de novas tecnologias.

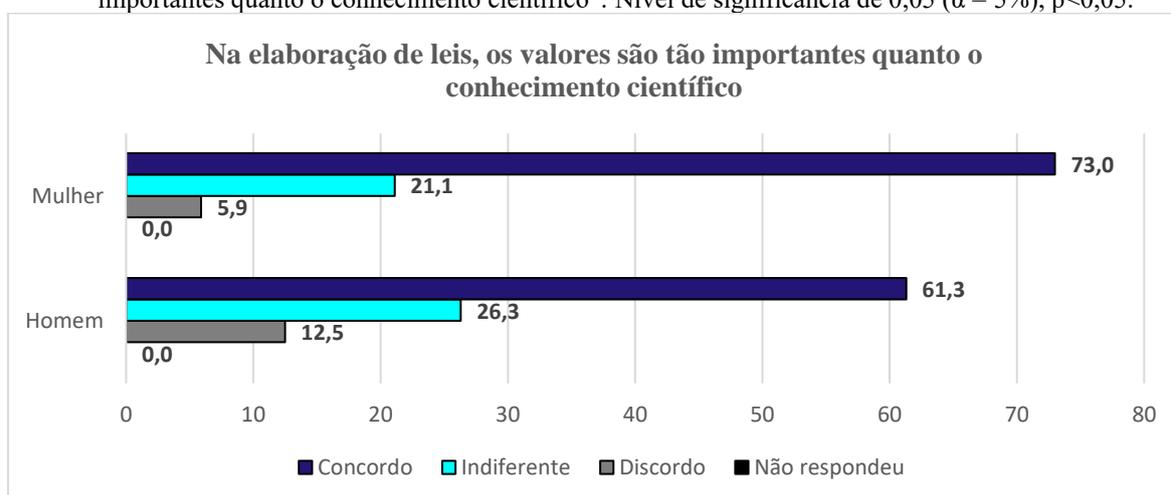
Por sua vez, a ponderação manifestada pelos homens pode refletir uma crença de que a automação resultará em mudanças no mercado de trabalho, mas não necessariamente na perda de empregos. Pelo contrário, é possível que os homens tenham uma perspectiva positiva,

confiando na capacidade da tecnologia de criar novas oportunidades de emprego em setores emergentes.

A pesquisa nacional de 2020 identificou que a robotização do trabalho é uma preocupação para 48% da população espanhola. Contudo, diferente dos resultados obtidos com os futuros professores, a pesquisa nacional não identificou divergências na percepção de homens e mulheres (FECYT, 2020).

Em relação ao Gráfico 148, nota-se que a maioria dos respondentes, independentemente do sexo, acreditam que na elaboração de leis os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico. Entretanto, um percentual maior de mulheres manifesta esse posicionamento.

Gráfico 148 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Essa tendência reflete a percepção de que os valores éticos e morais desempenham um papel fundamental na formulação de leis e políticas públicas, principalmente entre as mulheres. Inclusive, essa perspectiva também prevalece entre a população em geral da Espanha, conforme identificado pela pesquisa nacional de 2018 (FECYT, 2018). Salienta-se que esta questão não foi investigada na edição de 2020 da pesquisa nacional, mas ela constatou que a população acredita que o conhecimento científico é a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações, não havendo divergência de opinião em função do sexo (FECYT, 2020).

Os resultados encontrados nesse trabalho sugerem que as futuras professoras, em maior proporção, podem dar ênfase à importância de considerar princípios éticos, justiça social e valores humanos ao lado do conhecimento científico na tomada de decisões legislativas. Essa inclinação pode estar relacionada a uma abordagem socialmente consciente, reconhecendo a

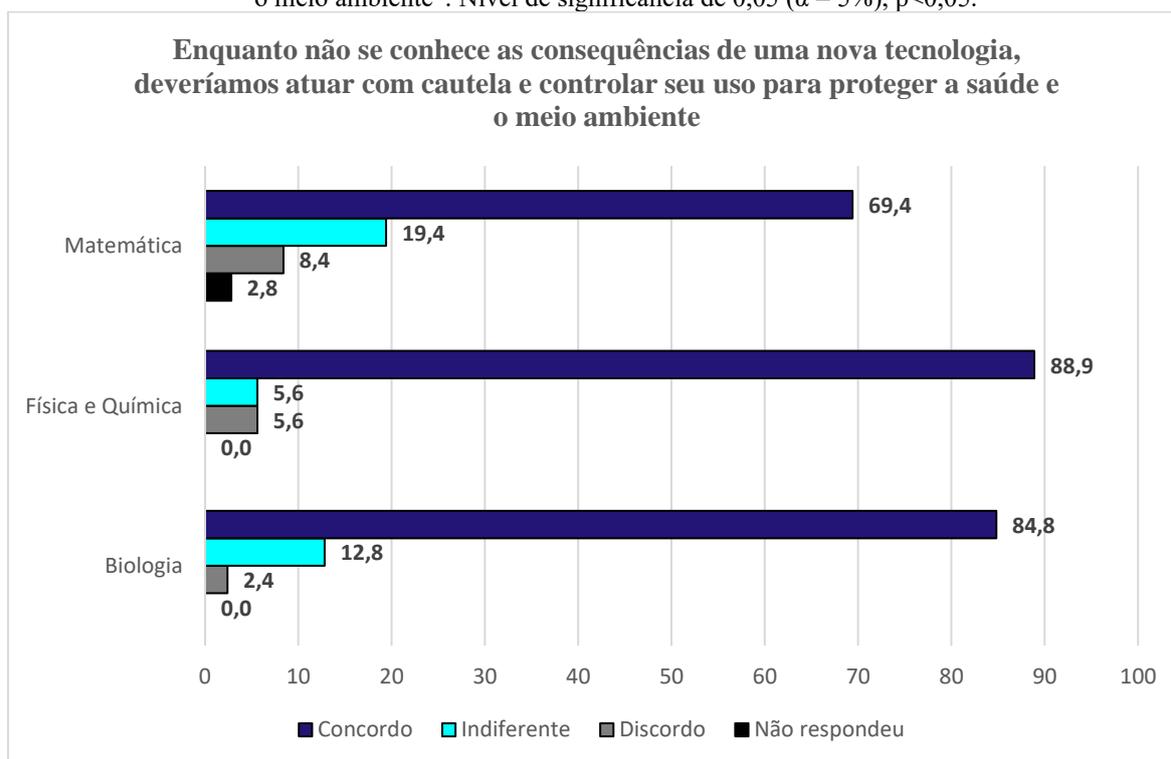
necessidade de considerar não apenas dados objetivos e científicos, mas também o impacto ético e social das leis.

10.5.2 Uma análise baseada no curso

A pesquisa nacional de 2020, assim como as que a precederam, investigou as atitudes da população sobre as novas tecnologias na perspectiva de saber se enquanto não se conhece as consequências de seu uso, deve-se ou não ter cautela. Os resultados indicaram que a maior parte da população adota um “princípio de precaução”, já evidenciado nas pesquisas anteriores (FECYT, 2018, p. 114).

De forma semelhante, esse trabalho identificou que nos três cursos de *Máster* investigados sobressai a mesma atitude de cautela, especialmente entre os futuros professores de Física e Química, seguidos de perto pelos de Biologia (Gráfico 149).

Gráfico 149 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “Enquanto não se conhece as consequências de uma nova tecnologia, deveríamos atuar com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



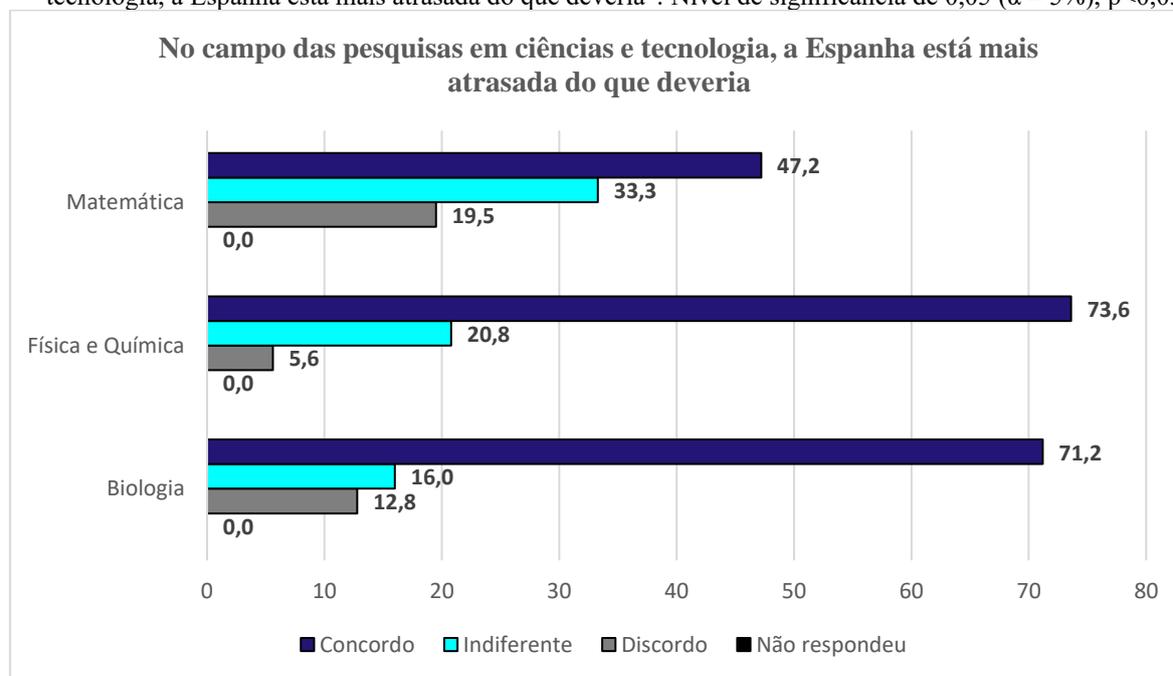
Fonte: elaboração própria.

Segundo Auler e Bazzo (2001), o avanço no arsenal de guerra, especialmente com o desenvolvimento de armas nucleares, trouxe consigo consequências desastrosas para o meio ambiente e para a vida humana. Esse cenário desencadeou uma avaliação mais crítica da ciência e da tecnologia, pois evidenciou o poder destrutivo dos seres humanos.

Nesse sentido, esses resultados sugerem uma preocupação elevada com os impactos potenciais dessas novas tecnologias. É possível que as consequências desastrosas para a vida humana e o meio ambiente, como aquelas provocadas pelas bombas de Hiroshima e Nagasaki, ou mesmo pelo uso de agrotóxicos, sejam mais discutidas e presentes na formação dos futuros professores de Física, Química e Biologia.

Quanto às inovações científicas e tecnológicas, a pesquisa com a população, realizadas em 2020, indicou que 66,2% acredita que a Espanha está atrasada no campo de investigações (FECYT, 2020). Essa percepção é coincidente com os resultados obtidos com os futuros professores, principalmente os de Física, Química e Biologia, entre os quais, mais de 70% compartilham dessa impressão (Gráfico 150).

Gráfico 150 - Grau de concordância dos participantes espanhóis com “No campo das pesquisas em ciências e tecnologia, a Espanha está mais atrasada do que deveria”. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



No entanto, os resultados encontrados com os futuros professores de Matemática indicam que uma parcela significativa entende que a Espanha não está atrasada no campo das pesquisas em C&T (52,8%), divergindo da maioria dos respondentes dos outros cursos e da população em geral (FECYT, 2020).

Esse resultado indica uma confiança dos futuros professores de Matemática nas capacidades e realizações científicas do país, indicando que, na visão deles, a Espanha está alinhada ou até mesmo à frente em determinadas áreas de pesquisa. Entre os respondentes que cursam o *Máster* em Matemática temos profissionais de diversas áreas de exatas, como engenharias, de forma que a experiência prévia no mercado de trabalho, em empresas ou

industrias, por exemplo, pode ser um fator de influência dessa percepção positiva da pesquisa nacional.

Embora a pesquisa nacional de 2020 tenha identificado que a maioria da população espanhola acredita que o Governo deveria investir mais em C&T (FECYT, 2020), é possível que a opinião dos futuros professores de Matemática possa ser influenciada por uma percepção positiva sobre o investimento em pesquisa e desenvolvimento, assim como por sucessos científicos recentes que esses profissionais consideram como indicativos de progresso. Essa compreensão mais otimista pode, portanto, refletir uma visão construtiva em relação ao papel da Espanha no cenário internacional de C&T, destacando a relevância de analisar as atitudes e percepções dos futuros professores de Matemática para compreender as dinâmicas nesse campo educacional e científico.

10.5.3 Uma análise baseada na religiosidade

Segundo os dados apresentados no Quadro 16, a religiosidade não foi um fator de impacto na percepção dos futuros professores espanhóis em relação à imagem do cientista, financiamento de pesquisas, ética, elaboração de leis e políticas públicas, entre outros assuntos.

10.5.4 Uma análise baseada na experiência docente

Assim como ocorreu com a variável religiosidade, a experiência docente também não demonstrou um impacto estatisticamente significativo na percepção dos futuros professores espanhóis, de acordo com os testes utilizados, em relação aos vários temas associados à Ciência e Tecnologia investigados nesse trabalho (Quadro 16).

Conforme as discussões apresentadas nesse capítulos, destacam-se os seguintes resultados:

Há distinções significativas nas percepções e atitudes de futuros professores espanhóis em relação a temas de C&T, destacando variações notáveis entre homens e mulheres. As futuras professoras apresentam um interesse superior no tópico de alimentação e consumo, refletindo uma tendência semelhante à observada na pesquisa nacional de 2020.

Em relação ao uso de fontes de informação, verifica-se que a população em geral recorre mais aos jornais impressos do que os futuros professores investigados. Curiosamente, os homens tendem a utilizar mais os jornais impressos como fonte de informações científicas

em comparação com as mulheres, embora estas manifestem uma confiança mais sólida nessa fonte de informação.

Observa-se uma perspectiva diferenciada entre homens e mulheres em relação aos benefícios da C&T. Enquanto os homens destacam mais vantagens para o desenvolvimento econômico, as futuras professoras espanholas evidenciam um equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T no contexto da energia nuclear.

Além disso, as percepções divergem quanto aos benefícios da C&T em setores específicos, como internet e telefonia móvel, com homens participantes percebendo mais benefícios em comparação com as mulheres. As futuras professoras defendem um maior esforço de investigação em Ciências Humanas e Sociais e Ciências Fundamentais.

No tocante ao impacto da automação industrial e computadores no emprego, as mulheres adotam uma visão menos otimista, acreditando que essas tecnologias estão causando a perda de empregos. Essa percepção reflete uma preocupação mais pronunciada entre as mulheres em relação aos possíveis impactos negativos dessas inovações tecnológicas no mercado de trabalho.

Em relação ao curso de formação, os futuros professores de Biologia revelam um interesse expressivamente maior em medicina e saúde, enquanto os de Matemática demonstram o menor interesse nesse tema. Além disso, os futuros professores de Matemática confiam menos em revistas de divulgação científica em comparação com os colegas de Biologia, Física e Química.

Há discrepâncias na percepção da atenção dada pelos jornais *online* a assuntos de C&T, com os futuros professores de Matemática destacando mais atenção, enquanto uma parcela significativa dos de Física, Química e Biologia percebe “nenhuma ou baixa” atenção. Entretanto, os jornais *online* são o segundo meio mais utilizado pelos respondentes para obter informações sobre C&T.

Os futuros professores de Biologia exibem uma visão mais positiva das vantagens da C&T em áreas como "o aumento e a melhoria da relação entre as pessoas" e "a segurança e proteção da vida humana" em comparação com os futuros professores de Física, Química e Matemática. Além disso, há um consenso entre os futuros professores de Biologia de que o esforço de pesquisa em alimentação deve ser alto ou muito alto.

A desconfiança em associações é predominante, especialmente entre futuros professores de Matemática, Física e Química. No entanto, os aspirantes a professores de Física e Química demonstram notável confiança no Governo, enquanto os de Matemática revelam uma variação mais expressiva de opiniões. A confiança nas universidades é mais elevada entre

futuros professores de Biologia, Física e Química. Os futuros professores de Matemática, por sua vez, adotam uma percepção mais cautelosa em relação aos Museus de Ciências e Tecnologia.

Em todos os cursos de Máster investigados verifica-se nos estudantes uma atitude cautelosa em relação às novas tecnologias enquanto as consequências de sua utilização não são conhecidas, especialmente entre os futuros professores de Física e Química, seguidos de perto pelos de Biologia. Em consonância com a população em geral, a crença de que a Espanha está atrasada em pesquisas em C&T é predominante entre os futuros professores, principalmente os de Física, Química e Biologia.

Em relação à variável religiosidade, aqueles participantes que se consideram religiosos declaram níveis menores de informação sobre meio ambiente e ecologia. Além disso, observa-se que religiosos demonstram menor confiança em revistas de divulgação científica, instituições governamentais e associações. A preocupação com questões de defesa e segurança destaca-se entre os respondentes religiosos, sugerindo que esses temas assumem um papel significativo em suas prioridades e valores.

Em contraste, os participantes não religiosos apresentam uma visão mais positiva em relação ao "diagnóstico genético de enfermidades" e mostram uma confiança elevada nos órgãos públicos de pesquisa, indicando uma percepção mais favorável dessas instituições científicas.

Por fim, também foram identificadas variações nas atitudes e interesses dos indivíduos espanhóis em relação à experiência docente. Aqueles com experiência docente demonstram um nível consideravelmente maior de interesse no campo da medicina e saúde. Por outro lado, entre os participantes sem experiência docente, destaca-se uma percepção significativa de que a C&T acentua a diferença entre países ricos e pobres.

Dessa forma, de maneira resumida, os resultados expostos neste capítulo evidenciam uma perspectiva predominantemente positiva por parte dos futuros professores espanhóis, embora haja variações nas percepções sobre C&T em relação ao sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Notavelmente, as variáveis sexo e curso surgem como os fatores mais influentes na maneira como os participantes espanhóis percebem a C&T.

11. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE MATEMÁTICA: UMA COMPARAÇÃO BRASIL E ESPANHA

Neste capítulo, realizamos uma análise comparada entre os resultados encontrados no Brasil e na Espanha, a fim de buscar proximidades e distanciamentos na percepção da ciência do grupo estudado. De forma semelhante aos dois capítulos anteriores, os dados e discussões foram apresentados a partir das seguintes temáticas: relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia; meios de informação sobre Ciência e Tecnologia, vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia; esforço de investigação e confiança em instituições; e, grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

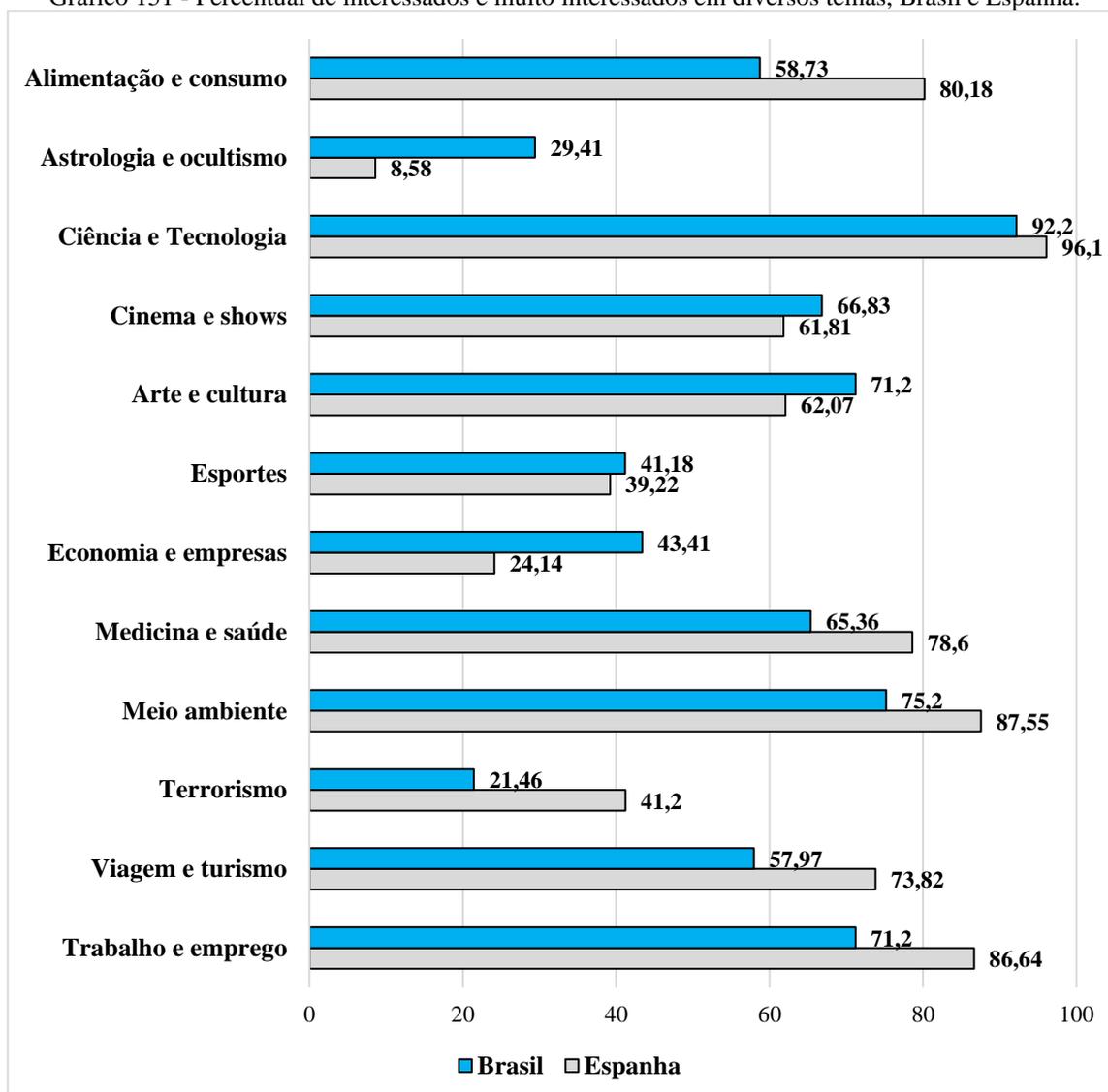
11.1 Interesse e informação em Ciência e Tecnologia

Conforme os resultados apresentados no Gráfico 151, os interesses dos futuros professores brasileiros e espanhóis são bastante semelhantes. Em ambos os países, Ciência e Tecnologia são o tema de maior interesse, resultado este que é peculiar ao público-alvo da investigação, dado que são profissionais que atuarão no cotidiano com questões envolvendo a temática.

Outra similaridade refere-se ao comparativo com as pesquisas nacionais de percepção pública da ciência realizadas nesses países. O percentual de futuros professores interessados e muito interessados em C&T no Brasil e na Espanha é consideravelmente superior ao da população em geral, especialmente na Espanha, uma vez que a pesquisa de 2020 revelou que apenas 36,4% dos entrevistados possuem interesse por C&T, enquanto o interesse dos futuros professores atinge 96% dos respondentes. No Brasil o interesse da população é de 61% e 92% entre os futuros professores entrevistados.

As questões que envolvem “meio ambiente” e “trabalho e emprego” também se destacam como de grande relevância para os futuros professores brasileiros e espanhóis, sendo temas indicados por mais de 70% dos entrevistados em ambos os países. Com relação aos temas “cinema e shows” e “arte e cultura” o nível de interesse no Brasil e na Espanha é muito próximo, sendo manifestado por 61% e 71% dos acadêmicos, respectivamente. Quanto ao tema de “esportes” o percentual de interessados é bastante similar, porém, em ambos os países não alcança a metade dos entrevistados. Nesse tópico, a última pesquisa nacional brasileira, realizada em 2019, revelou interesse de 50% da população, enquanto na Espanha, apenas 35,5% da população em geral possui interesse no tema, conforme a pesquisa nacional de 2020.

Gráfico 151 - Percentual de interessados e muito interessados em diversos temas, Brasil e Espanha.



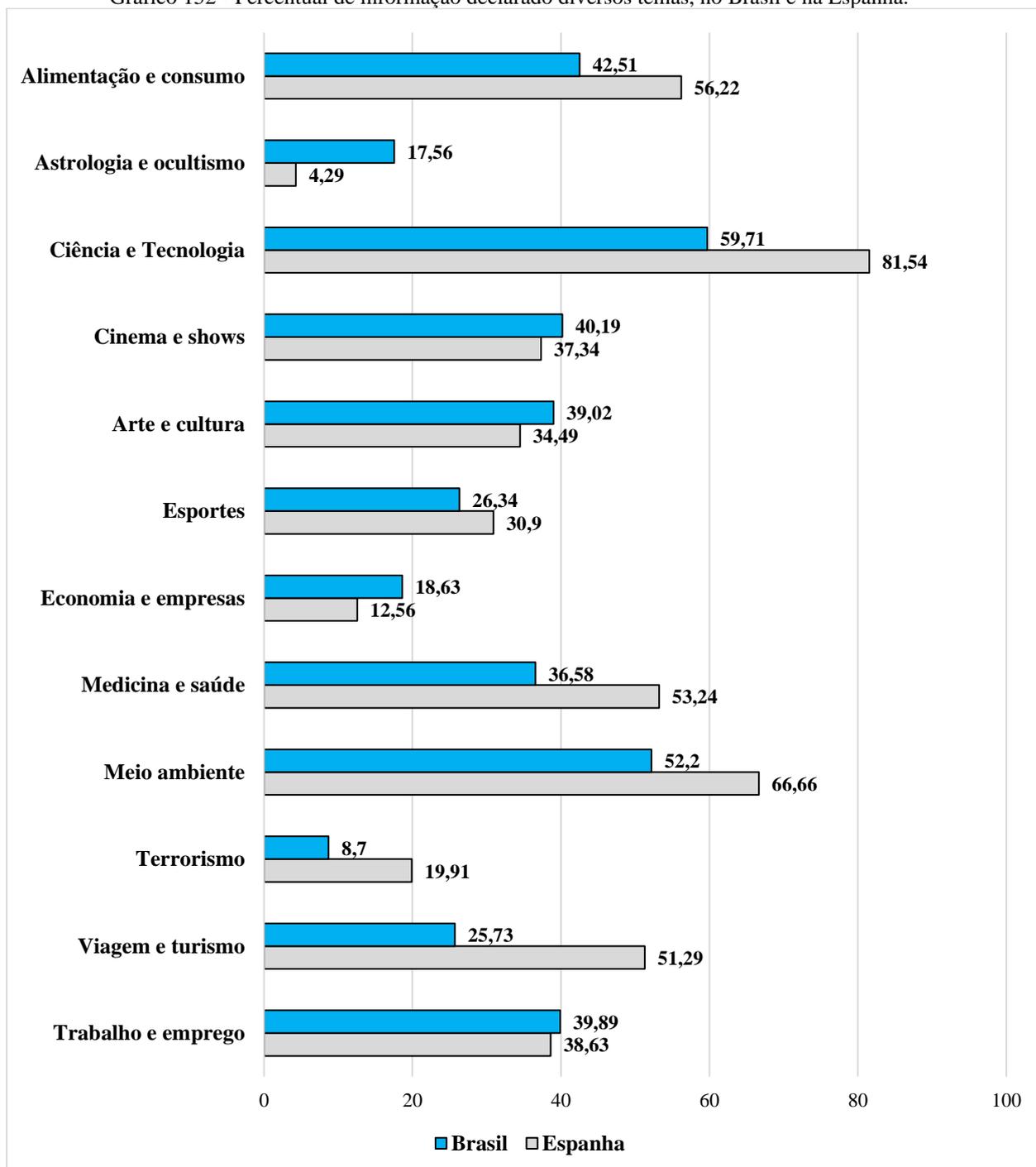
Fonte: elaboração própria.

Por outro lado, os temas “astrologia e ocultismo” e “terrorismo” são os de menor interesse na Espanha e no Brasil. No entanto, há uma considerável e preocupante diferença entre os respondentes dessa pesquisa quanto à “astrologia e ocultismo”: enquanto apenas 8,6% dos estudantes espanhóis manifestaram interesse, 29,4% dos brasileiros possuem muito ou algum interesse, isto é, há uma diferença de mais de 20%. Esse resultado pode indicar que, no Brasil, as pseudociências encontram campo mais fértil do que na Espanha no que diz respeito à aceitação por pessoas que, pela inclinação profissional à ciência, deveriam refutá-la ou ao menos questioná-la.

Conforme os resultados obtidos, nota-se que, embora os futuros professores brasileiros e espanhóis investigados possuam grande similaridade no interesse manifestado nos diversos temas apresentados na pesquisa, há divergências com relação ao nível de informação sobre eles.

Comparativamente, os brasileiros manifestam níveis de informação bem menores do que os entrevistados espanhóis quando se trata de “alimentação e consumo”, “Ciência e Tecnologia”, “medicina e saúde”, “meio ambiente e ecologia”, “terrorismo”, e “viagem e turismo” (Gráfico 152).

Gráfico 152 - Percentual de informação declarado diversos temas, no Brasil e na Espanha.



Fonte: elaboração própria.

Já o nível de informação declarado pelos respondentes brasileiros e espanhóis sobre “cinema e shows”, “arte e cultura”, “esportes”, e “trabalho e emprego” são bastante equilibrados. Dentre esses temas, os espanhóis só possuem interesse maior do que os brasileiros em trabalho e emprego (86,6% e 71,2%, respectivamente). Contudo, exceto por “esportes”, os brasileiros manifestam estar mais informados que os espanhóis em todos esses (Gráfico 152).

Acompanhando o nível de interesse declarado, 17,6% dos brasileiros julgam-se informados ou muito informados em astrologia e ocultismo, percentual este bastante superior ao manifestado pelos entrevistados espanhóis, que atinge o patamar de apenas 4,3%. Portanto, assim como afirmam Damasceno e Corrêa (2021), este é mais um dado sugestivo de que as pseudociências estão encontrando espaço dentro das universidades brasileiras, fazendo parte das crenças e do cotidiano de uma parcela dos futuros professores.

A partir do Gráfico 151, observamos que o interesse declarado pelos espanhóis em medicina e saúde e meio ambiente é, respectivamente, 13,2% e 12,3% superior ao manifestado pelos brasileiros. Da mesma forma, o nível de informação declarado pelos espanhóis nesses dois temas é superior ao dos brasileiros, sendo, respectivamente, 16,6% e 14,4%. Essa diferença, tanto no nível de interesse quanto da informação, é significativa, uma vez que esses temas estão diretamente relacionados com disciplinas que os futuros professores irão ensinar quando exercerem sua profissão.

Além disso, ainda que o interesse declarado em C&T seja alto e muito próximo no Brasil e na Espanha (92,2% e 96,1%, respectivamente), o nível de informação declarado em C&T pelos futuros professores brasileiros é 21,8% menor do que o manifestado pelos espanhóis (59,7% e 81,5%, respectivamente). Logo, assim como alertam Castelfranchi *et al.* (2013), considerando a escolha profissional dos entrevistados, novamente os dados sugerem que, apesar do alto interesse, os brasileiros parecem possuir baixa iniciativa para informar-se sobre o tema ou não estão em condições de fazê-lo, o que, nas duas possibilidades traduz-se em uma necessidade de atenção de pesquisadores, educadores e gestores a fim de compreender e transformar essa realidade, especialmente quando tratamos de professores, em processo de formação, que atuarão nas aulas de Ciências da Natureza e de Matemática.

11.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

Conforme o Gráfico 153, os resultados obtidos no Brasil e na Espanha são bastante similares, os futuros professores brasileiros e espanhóis utilizam majoritariamente a internet como fonte de informação sobre Ciência e Tecnologia. Inclusive, o percentual de respondentes

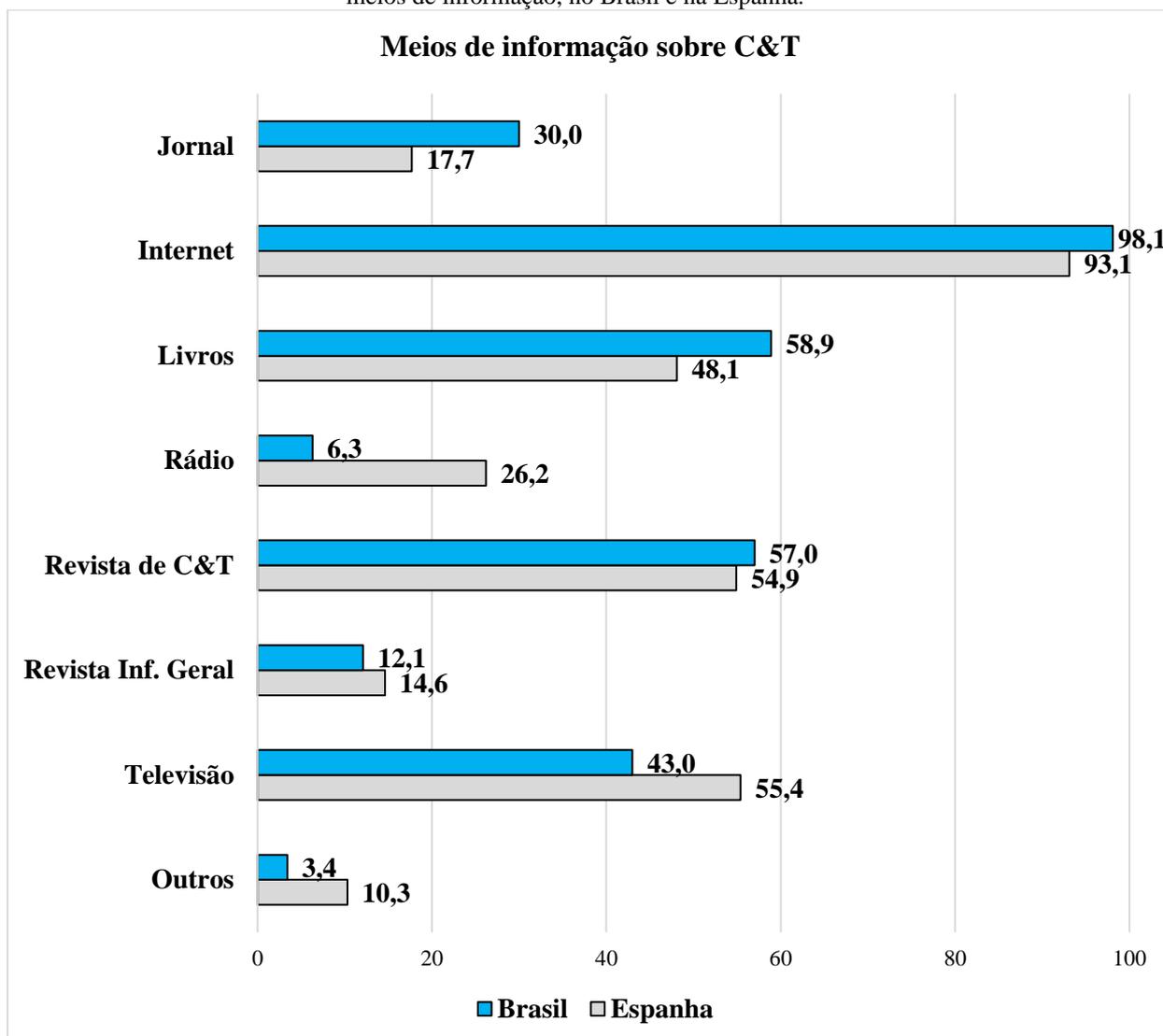
brasileiros e espanhóis que afirmaram utilizar este meio de informação é próximo, sendo 98,1% no Brasil e 93,1% na Espanha.

Quanto ao jornal, importa ressaltar uma divergência no instrumento de coleta de dados: no questionário espanhol houve a especificação de “jornal *online*” e “jornal impresso”, enquanto no Brasil, o questionário referiu-se apenas como “jornal”, isto é, não fazendo distinção entre as formas de publicação. Tal divergência pode ter acarretado diferenciações nos resultados, uma vez que, na Espanha, o segundo meio mais utilizado pelos respondentes para se informar sobre C&T é o jornal *online*, indicado por 87,6% dos participantes (Gráfico 153). Já no Brasil, o “jornal”, sem qualquer distinção, foi indicado por apenas 30% dos respondentes, de modo que aqueles que buscam as versões *online* podem ter afirmado que o fazem apenas na internet, contribuindo para o ligeiro percentual superior no Brasil daqueles que utilizam a internet como fonte de informação.

Referente aos demais meios de comunicação, em ambos os países, destacam-se as revisitas especializadas em conteúdo sobre C&T, livros e televisão. Salienta-se que, no Brasil o percentual de acadêmicos que utilizam a televisão como veículo de informação sobre C&T é consideravelmente inferior aos futuros professores espanhóis, sendo respectivamente 43% e 55,4% (Gráfico 153).

Ainda de acordo com o Gráfico 153, nota-se que, embora com um número de respondentes inferior aos demais meios de comunicação, o rádio é um veículo de informação sobre C&T muito mais utilizado pelos futuros docentes espanhóis do que pelos brasileiros, tendo em vista uma diferença de quase 20% no número de respondentes que utilizam esse meio de informação entre os participantes dos dois países.

Gráfico 153 - Percentual dos respondentes segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação, no Brasil e na Espanha.



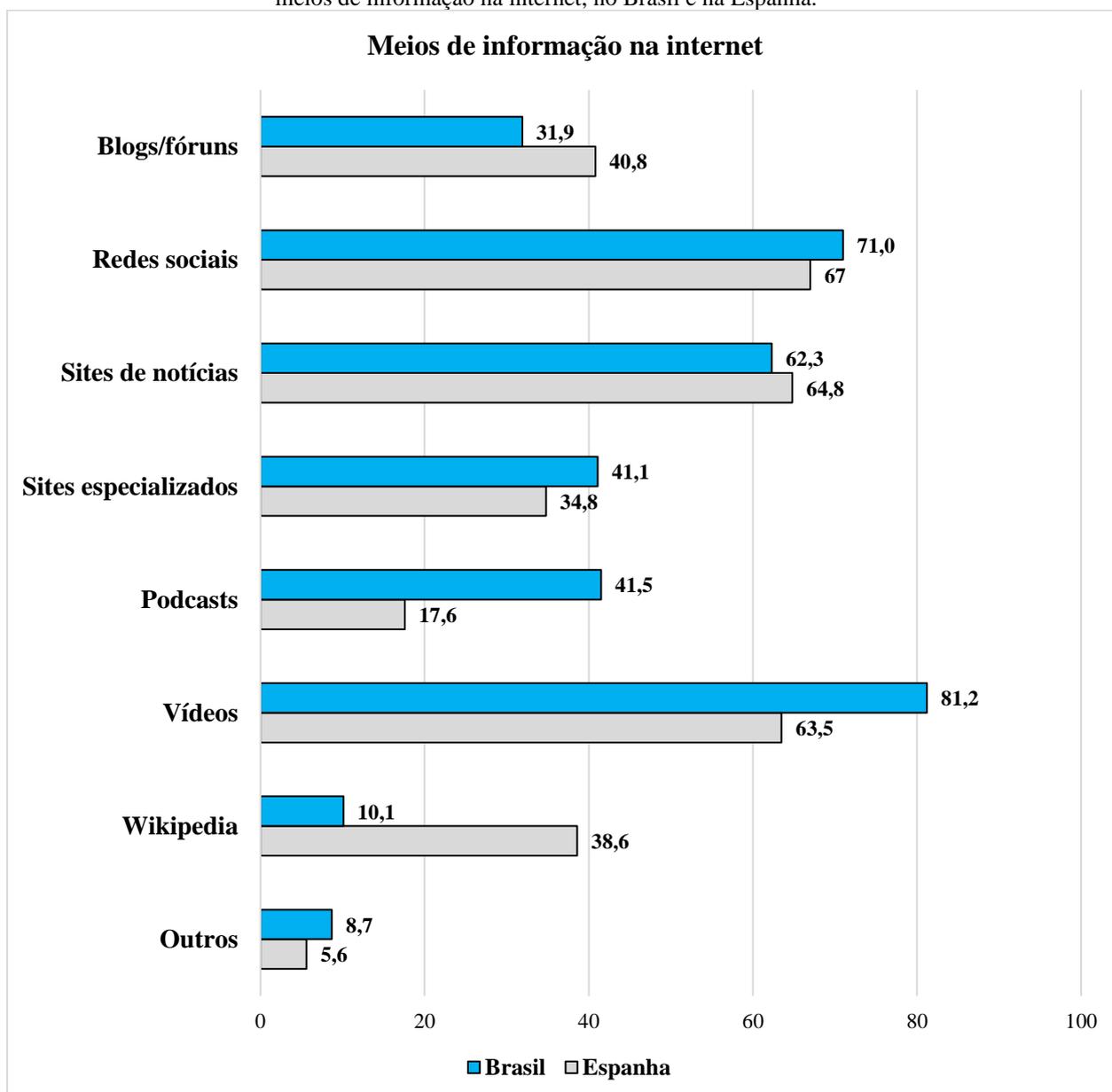
Fonte: elaboração própria.

Os meios de informação mais utilizados pelos futuros professores brasileiros e espanhóis são as plataformas de vídeos, as redes sociais e os sites de notícias. No entanto, o percentual de brasileiros entrevistados que afirmam utilizar as plataformas de vídeos para se informar sobre C&T supera em 17,7% o percentual de respondentes espanhóis. Já os percentuais dos futuros professores brasileiros e espanhóis que utilizam as redes sociais e os sites de notícia são muito próximos, sendo, respectivamente 71% e 67% para as redes sociais e 62,3% e 64,8% para os sites de notícias (Gráfico 154).

Conforme o Gráfico 154, o site da *Wikipedia* é 28,5% mais utilizado pelos futuros professores espanhóis do que pelos brasileiros para obter informação científica, assim como os blogs/fóruns (8,9%). Por outro lado, os *podcasts* são 23,9% mais escutados pelos futuros professores brasileiros para esta finalidade. Observa-se que, os meios de informação na internet

menos utilizados pelos participantes espanhóis são os *podcasts* e pelos brasileiros o site da *Wikipedia*.

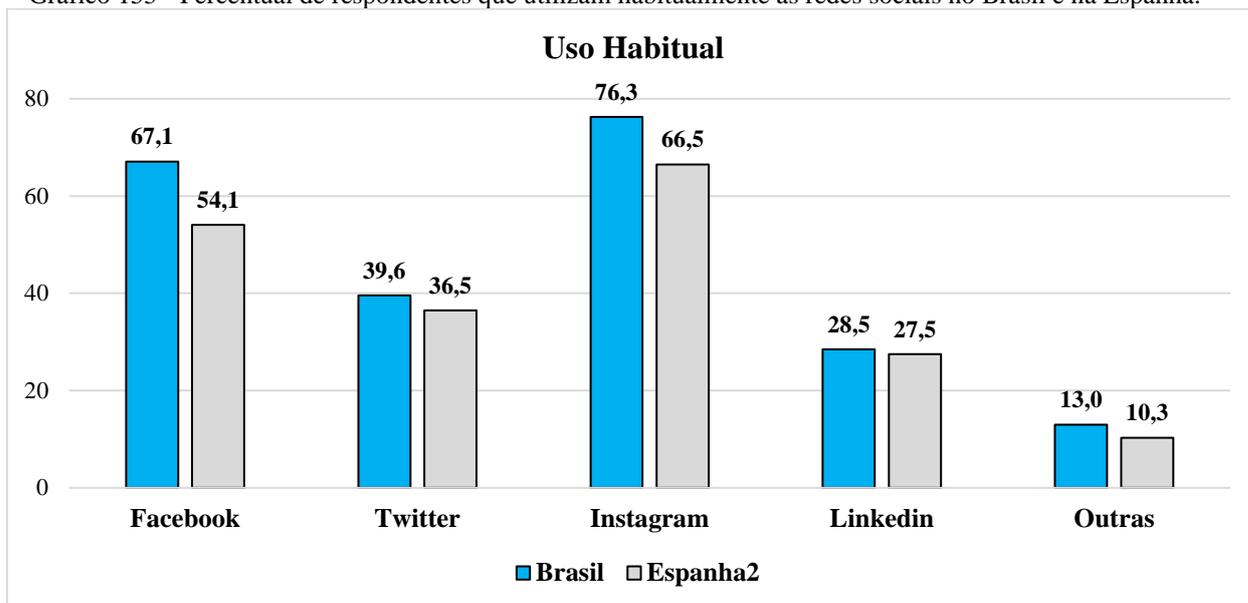
Gráfico 154 - Percentual dos respondentes segundo consumo de informação sobre Ciência e Tecnologia, por meios de informação na internet, no Brasil e na Espanha.



Fonte: elaboração própria.

Ao analisarmos o Gráfico 155, que apresenta o resultado do uso habitual das redes sociais, identificamos que o Instagram (76,3%, no Brasil, e 66,5%, na Espanha) e o Facebook (67,1%, no Brasil, e 54,1%, na Espanha) são as redes sociais mais acessadas pelos participantes brasileiros e espanhóis. Nota-se também, que os brasileiros afirmam possuir maior habitualidade no uso de redes sociais. Por outro lado, as menos acessadas são o LinkedIn (28,5%, no Brasil, e 27,5%, na Espanha) e o Twitter (39,6%, no Brasil, e 36,5%, na Espanha).

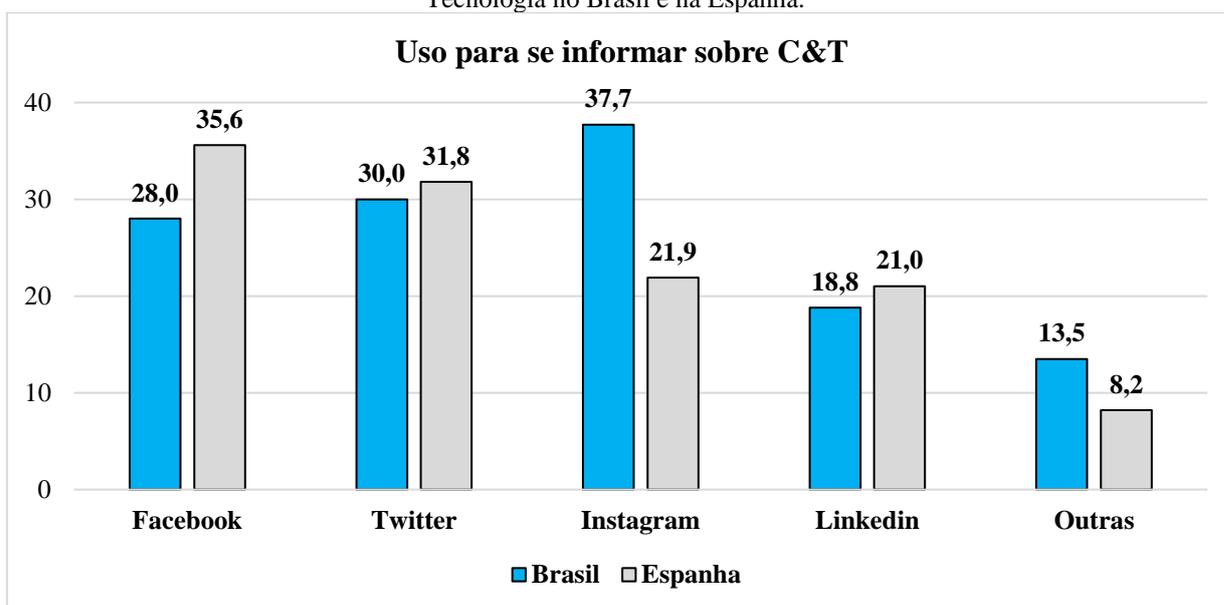
Gráfico 155 - Percentual de respondentes que utilizam habitualmente as redes sociais no Brasil e na Espanha.



Fonte: elaboração própria.

No entanto, há uma mudança na utilização das redes sociais quando o objetivo é buscar informações científicas. De acordo com os resultados do Gráfico 156, os brasileiros buscam mais informações no Instagram (37,7%), enquanto os espanhóis buscam mais essas informações no Facebook (35,6%). Observa-se que o percentual de acessos ao Twitter permanece alto, em relação ao uso habitual, quando a utilização dessa plataforma é para a finalidade de informação científica: no Brasil 39,6% mantém o uso habitual e 30% para fins científicos; na Espanha, 36,5% uso habitual e 31,8% para informação científica.

Gráfico 156 - Percentual de respondentes que utilizam as redes sociais para se informar sobre Ciência e Tecnologia no Brasil e na Espanha.

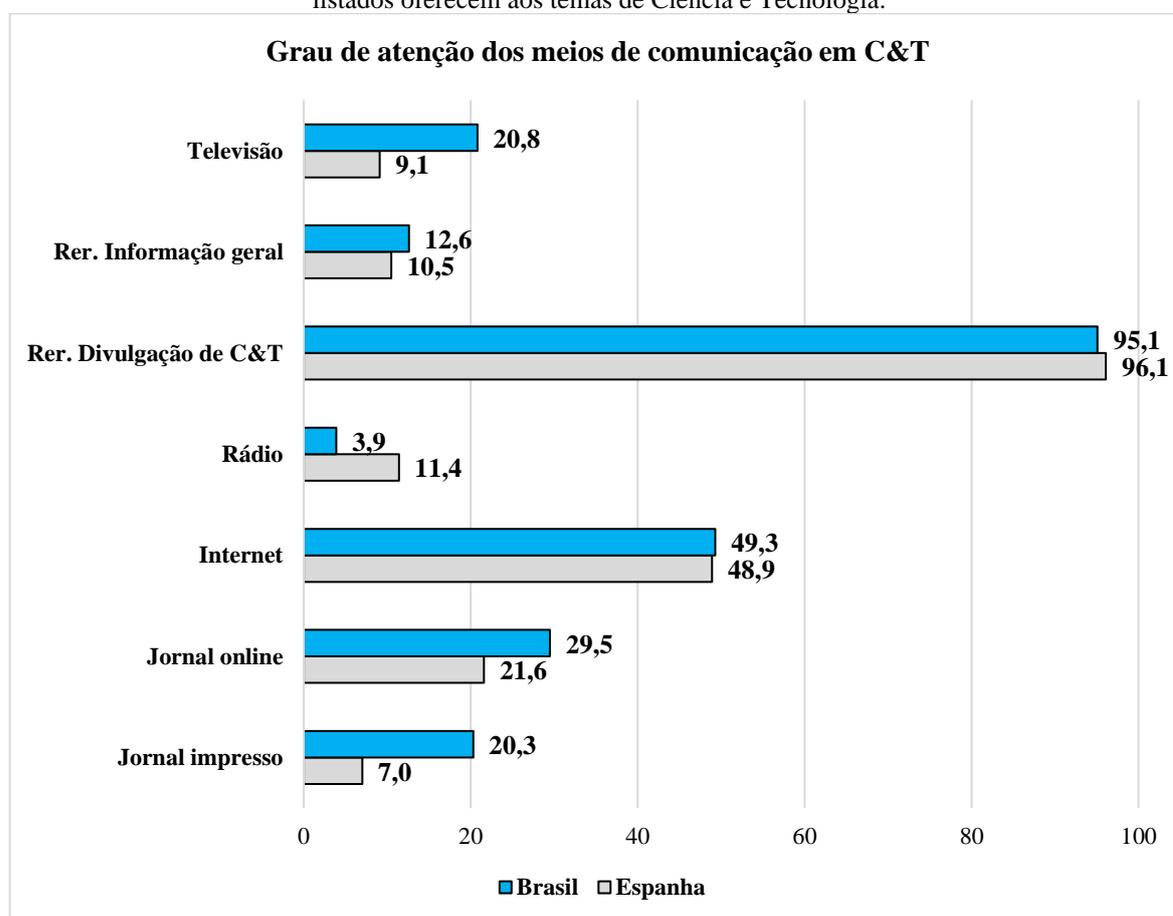


Fonte: elaboração própria.

Ao analisarmos, comparativamente, Brasil e Espanha quanto ao grau de atenção que os participantes da pesquisa acreditam que os meios de comunicação fornecem aos assuntos de C&T, obtivemos resultados muito semelhantes. Segundo os resultados apresentados no Gráfico 157, as revistas de divulgação de Ciência e Tecnologia são aquelas que, na opinião dos entrevistados, dedicam mais atenção aos assuntos científicos. Este resultado é plausível, uma vez que essas revistas possuem como escopo justamente os conteúdos voltados à C&T, sendo totalmente direcionadas às discussões envolvendo a temática e, em geral, possuem como público alvo acadêmicos e cientistas.

O segundo meio de comunicação que, na visão dos participantes, mais direciona atenção aos assuntos de C&T é a internet. Os percentuais de respondentes, no Brasil e na Espanha, que indicaram esse meio de informação são muito próximos, sendo respectivamente 49,3% e 48,9%. Esse dado é relevante ao consideramos que em ambos os países esse é o principal meio de informação sobre Ciência e Tecnologia utilizado pelos professores em formação.

Gráfico 157 - Grau de atenção alto e muito alto que os participantes consideram que os meios de comunicação listados oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia.

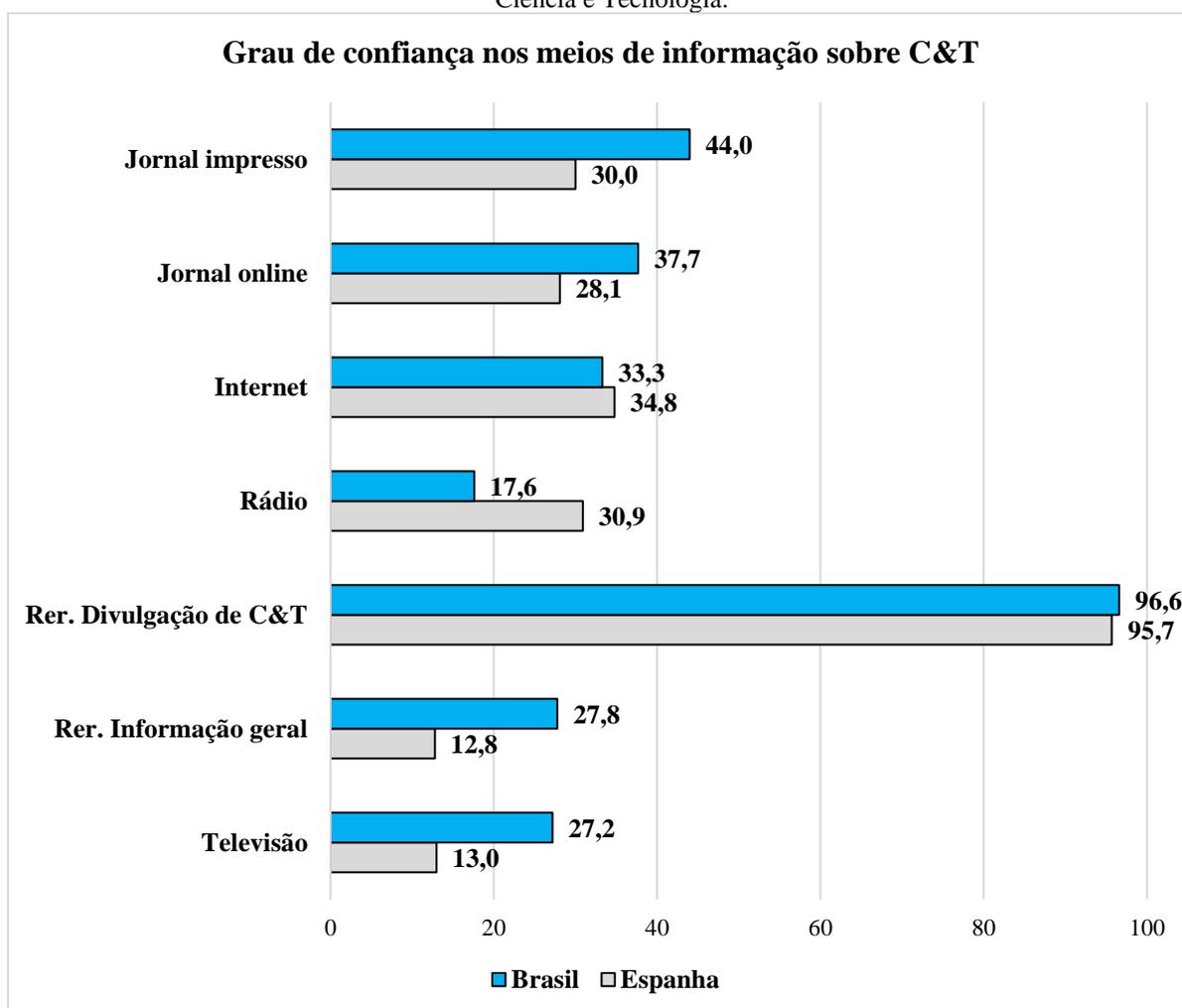


Fonte: elaboração própria.

Exceto pelo rádio, na visão dos entrevistados brasileiros, quando comparamos os demais meios de comunicação, todos eles dedicam mais atenção aos assuntos de C&T do que na visão dos espanhóis (Gráfico 157). Nota-se que esse resultado reflete também no grau de confiança dos participantes nesses meios de comunicação, isto é, os brasileiros possuem maior confiança nas informações sobre C&T veiculadas pelos jornais, televisão e revista de informação geral que os futuros professores espanhóis. Somente o rádio dispõe de maior confiança e atenção aos assuntos de C&T na visão dos espanhóis entrevistados (Gráficos 157 e 158).

No entanto, o grau de confiança nas revisitas de divulgação de Ciência e Tecnologia aproxima-se da totalidade dos respondentes em ambos os países. Já a internet, possui um grau de confiança baixo, similar ao dos demais meios de comunicação, não atingindo 35% das respostas dos futuros professores brasileiros e espanhóis (Gráfico 158).

Gráfico 158 - Alto e muito alto grau de confiança dos participantes nos meios de informação sobre os temas de Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Desse modo, observa-se que os participantes brasileiros e espanhóis possuem atitudes bastante semelhantes no que tange a busca por informações sobre Ciência e Tecnologia. Em ambos os países investigados, o uso da internet sobressai como fonte de informação científica, com destaque para as redes sociais, plataformas de vídeos e sites de notícias.

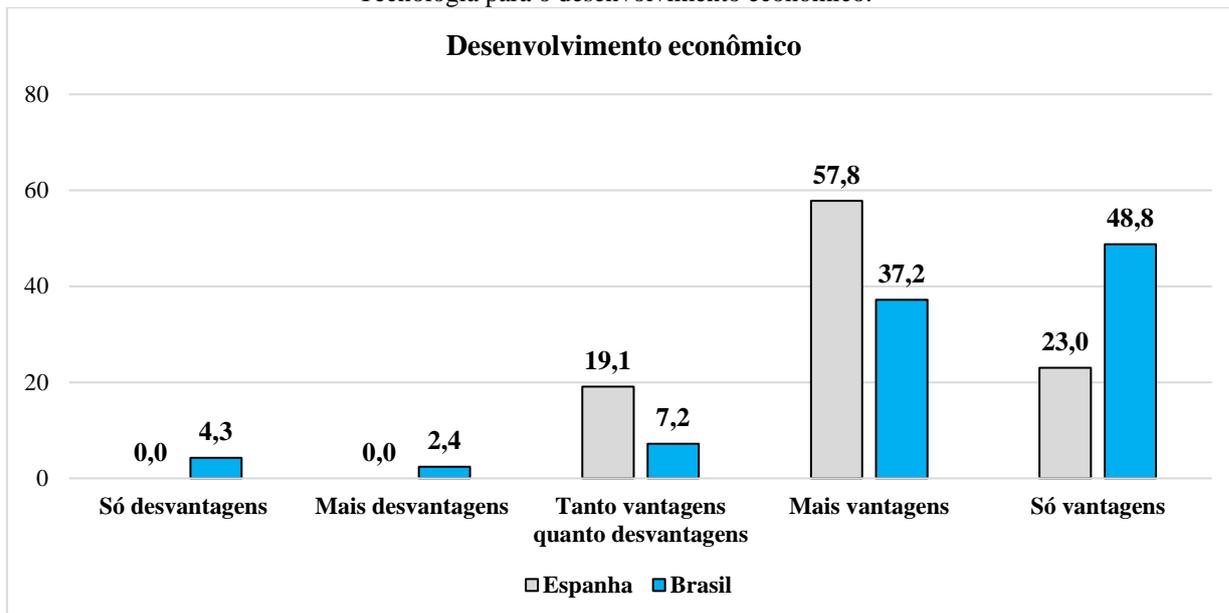
As análises exclusivas sobre redes sociais indicam que os brasileiros possuem maior habitualidade no uso dessas plataformas, especialmente Instagram e Facebook; inclusive, estas são as mesmas utilizadas por brasileiros e espanhóis para obter informações de cunho científico e tecnológico. Entretanto, o Twitter e o LinkedIn, embora não apresentem um uso habitual alto, apresentam certo destaque quando o intuito é buscar informações sobre C&T.

Os meios de comunicação que dispõem de maior prestígio e confiança dos futuros professores brasileiros e espanhóis são as revistas de divulgação científica e tecnológica, seguidas, à distância, pela internet. A única diferença na percepção dos respondentes advém do rádio, meio de comunicação que, segundo a visão dos respondentes espanhóis, desfruta de confiança quando comparado à perspectiva dos brasileiros.

11.3 Vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

Ao compararmos os resultados sobre as vantagens e desvantagens da C&T no desenvolvimento econômico observamos grande semelhança entre o posicionamento dos respondentes brasileiros e espanhóis. Conforme o Gráfico 159, 86% dos futuros professores brasileiros entendem que há mais vantagens ou só vantagens da C&T nessa temática, enquanto, na Espanha, esse percentual atinge pouco mais de 80%. Logo, em ambos os países sobressai uma percepção consideravelmente positiva. Entretanto, na Espanha, é possível observar um percentual superior de participantes que afirma que tanto vantagens como desvantagens estão em equilíbrio, isto é, consideram tanto os aspectos positivos quanto negativos da C&T para o desenvolvimento econômico. Nota-se, também, que na Espanha nenhum participante considera a prevalência de desvantagens, posicionamento que destoa do Brasil, uma vez que para 6,7% dos respondentes brasileiros as desvantagens sobressaem ou são as únicas consequências da C&T no desenvolvimento econômico.

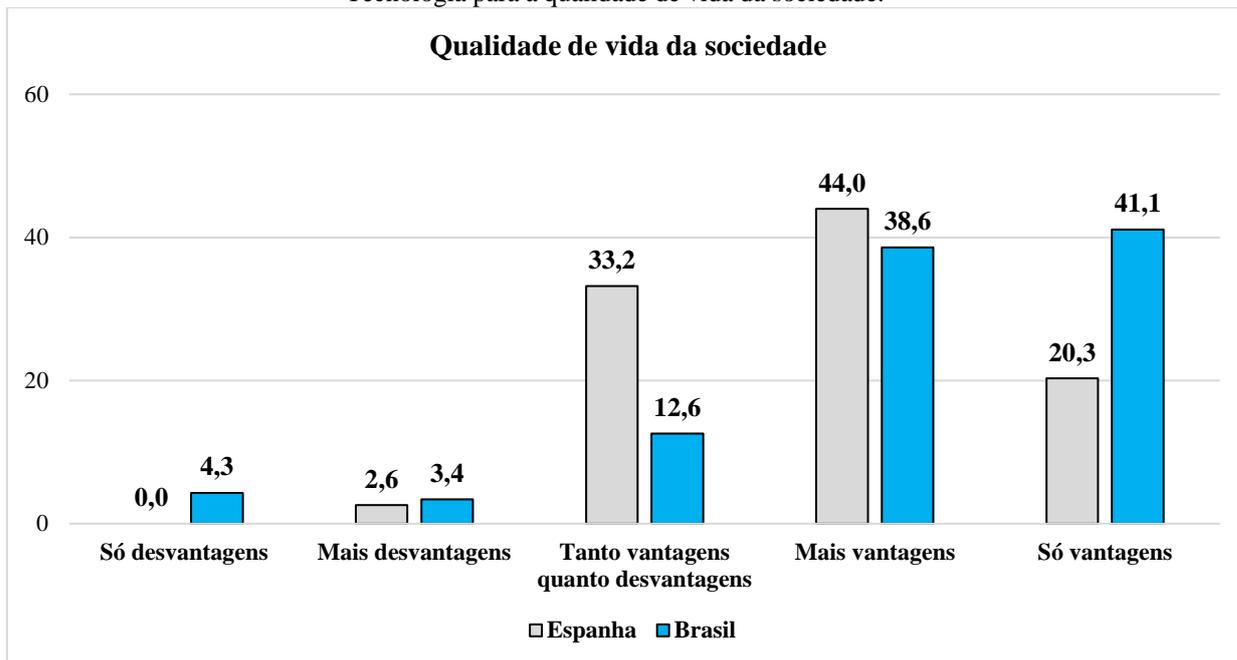
Gráfico 159 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico.



Fonte: elaboração própria.

Referente ao tema qualidade de vida da sociedade, os resultados obtidos no Brasil e na Espanha são semelhantes (Gráfico 160). Para 79,7% brasileiros participantes e para 64,3% dos espanhóis, a C&T confere mais vantagens ou só vantagens à qualidade de vida da sociedade. Conforme o Gráfico 160, é possível observar que os espanhóis são mais cautelosos ao afirmar as vantagens da C&T sobre as desvantagens nessa temática, uma vez que 33,2% dos respondentes apontam que há tanto vantagens quanto desvantagens. No Brasil, o percentual que alega o equilíbrio entre vantagens e desvantagens é consideravelmente menor, de apenas 12,6%. Contudo, apesar de baixo, é ligeiramente maior o percentual de brasileiros com uma visão negativa da C&T, enquanto na Espanha apenas 2,4% indicaram que as desvantagens da C&T para a qualidade de vida da sociedade sobressaem às vantagens, no Brasil esse percentual é de 7,7%. É possível que essa diferença tenha relação com os modelos de Brasil e Espanha para formação de professores. É importante lembrar que os participantes estão em momentos distintos da formação universitária – os brasileiros na graduação e os espanhóis no *Máster* - e, além disso, muitos participantes espanhóis possuem formação inicial em áreas ligadas à tecnologia, diferentemente dos brasileiros.

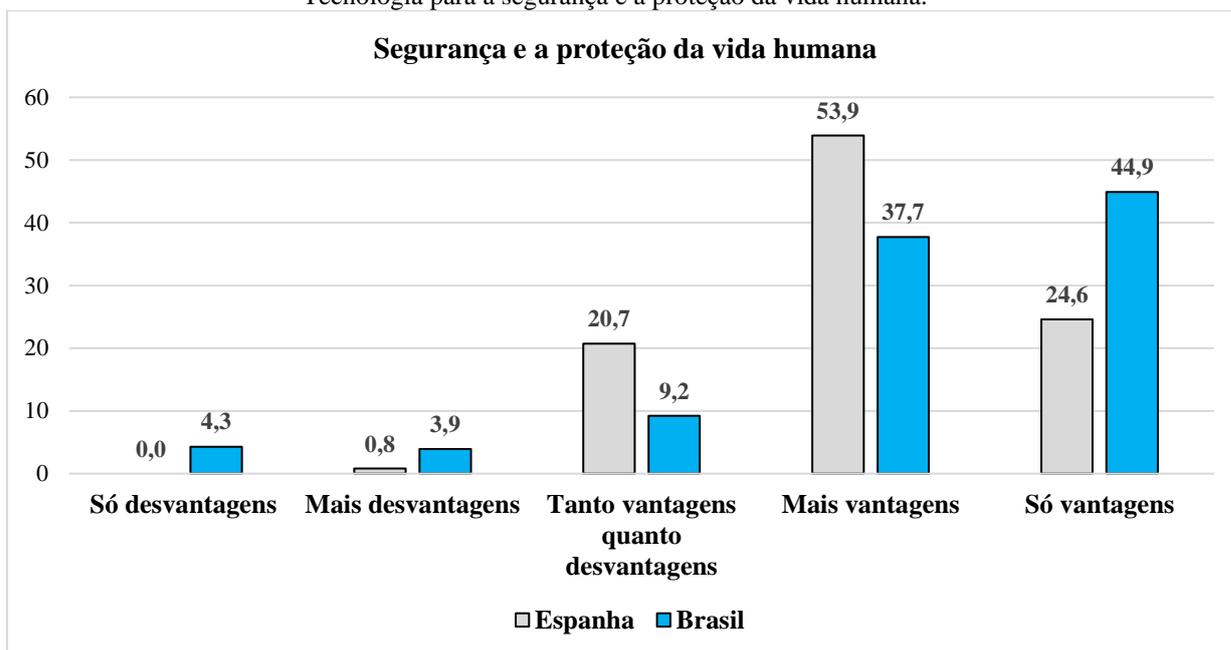
Gráfico 160 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a qualidade de vida da sociedade.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados apresentados no Gráfico 161, para a temática de proteção da vida humana, são muito semelhantes àqueles encontrados no Gráfico 160. Ou seja, para esse tema, as percepções dos participantes brasileiros e espanhóis são parecidas com aquelas manifestadas para o tema de qualidade de vida da sociedade. Para 78,5% dos espanhóis e 82,6% dos brasileiros só existem vantagens, ou estas são superiores às desvantagens, novamente indicando um olhar positivo dos participantes para a C&T. Da mesma forma, um percentual maior de espanhóis defende a existência de vantagens e desvantagens da C&T para a segurança e proteção da vida humana (20,7%), sendo menor o percentual de participantes brasileiros que compartilham dessa opinião (9,2%). No entanto, mais brasileiros manifestam a existência de só desvantagens ou mais desvantagens que vantagens da C&T nessa temática, sendo de 8,2% no Brasil e apenas 0,8% na Espanha.

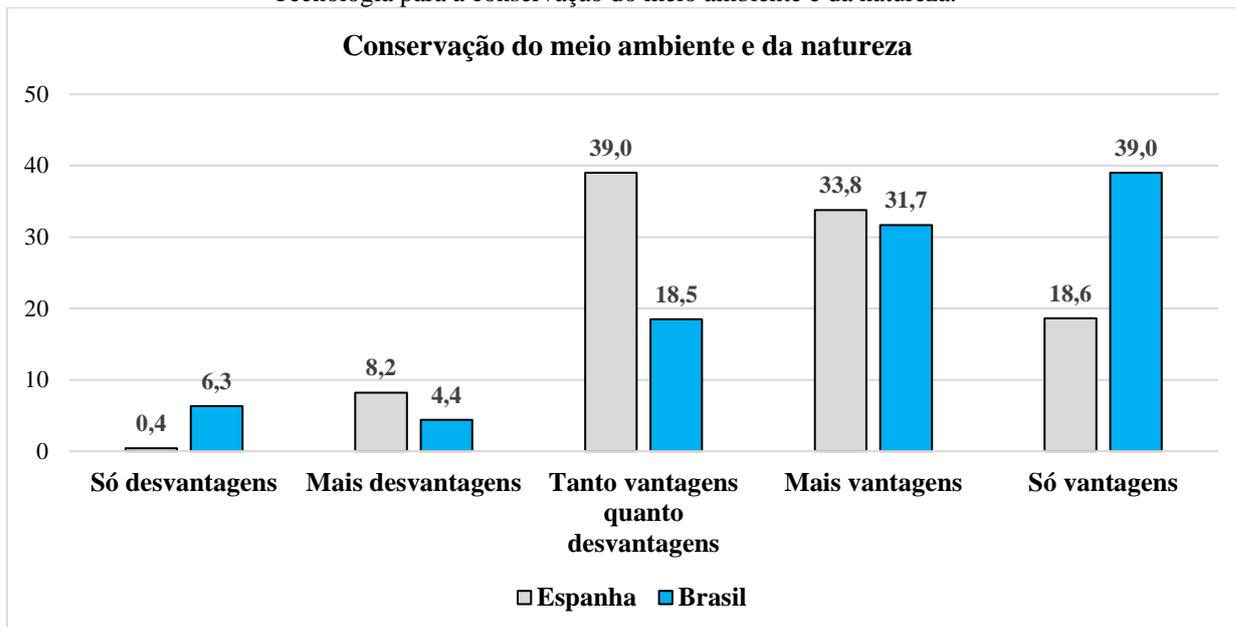
Gráfico 161 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a segurança e a proteção da vida humana.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 161, 78,5% dos espanhóis e 82,6% dos brasileiros acreditam que a C&T trazem mais vantagens à segurança e a proteção da vida humana. Dentro desse resultado, os brasileiros são mais otimistas, uma vez que 44,9% deles afirmam que para esse tema a C&T trazem apenas vantagens. Por outro lado, ao compararmos os resultados, ainda que com um percentual baixo, observamos que no Brasil é maior o percentual de respondentes que entendem que as desvantagens da C&T sobressaem na temática analisada (8,2% no Brasil e 0,8% na Espanha). Contudo, os respondentes espanhóis são mais cautelosos que os brasileiros ao se posicionarem quanto às vantagens ou desvantagens no que diz respeito à segurança e à proteção da vida humana. Nesse sentido, nota-se que o percentual de espanhóis que afirma que há tanto vantagens quanto desvantagens é 11,6% superior na Espanha. Por outro lado, os brasileiros são mais taxativos, na medida em que um maior percentual de respondentes afirma que a C&T acarretam apenas em vantagens, de modo que 44,9% deles desconsideram a existência de desvantagens.

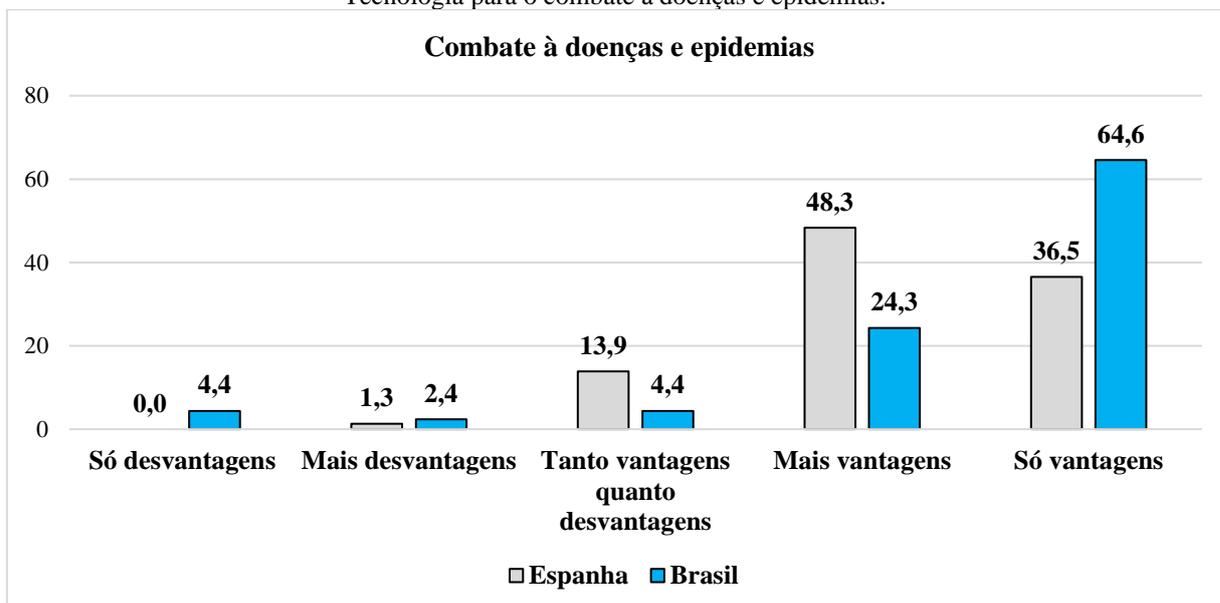
Gráfico 162 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a conservação do meio ambiente e da natureza.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 162, a maior parte dos brasileiros (70,7%) e dos espanhóis (52,4%) possui um olhar positivo para a C&T em relação à conservação do meio ambiente e da natureza. Nota-se que uma parcela maior de espanhóis entende que há tanto benefícios quanto malefícios da C&T nessa temática. Contudo, há tanto no Brasil quanto na Espanha participantes que entendem que a C&T acarretam prejuízos para a conservação do meio ambiente e da natureza, sendo de 8,6% na Espanha e 10,7% no Brasil.

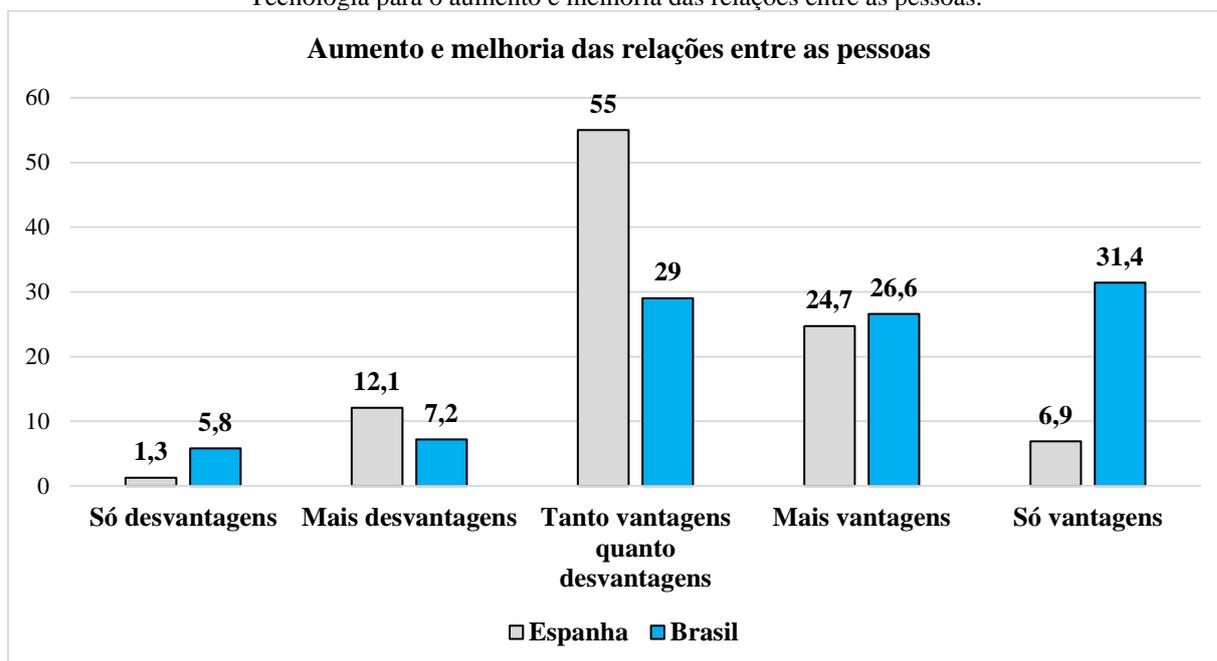
Gráfico 163 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o combate à doenças e epidemias.



Fonte: elaboração própria.

Tanto no Brasil quanto na Espanha a C&T são vistas pelos respondentes como benéficas para o combate de doenças e epidemias (Gráfico 163). Temos 88,9% e 84,8% dos respondentes no Brasil na Espanha, respectivamente, que possuem esse olhar positivo. Contudo, ainda que poucos, há respondentes que acreditam que a C&T apresentam consequências negativas nessa esfera, e também há um percentual maior de espanhóis que ponderam a existência de vantagens e desvantagens a esse respeito (13,9% na Espanha e 4,4% no Brasil).

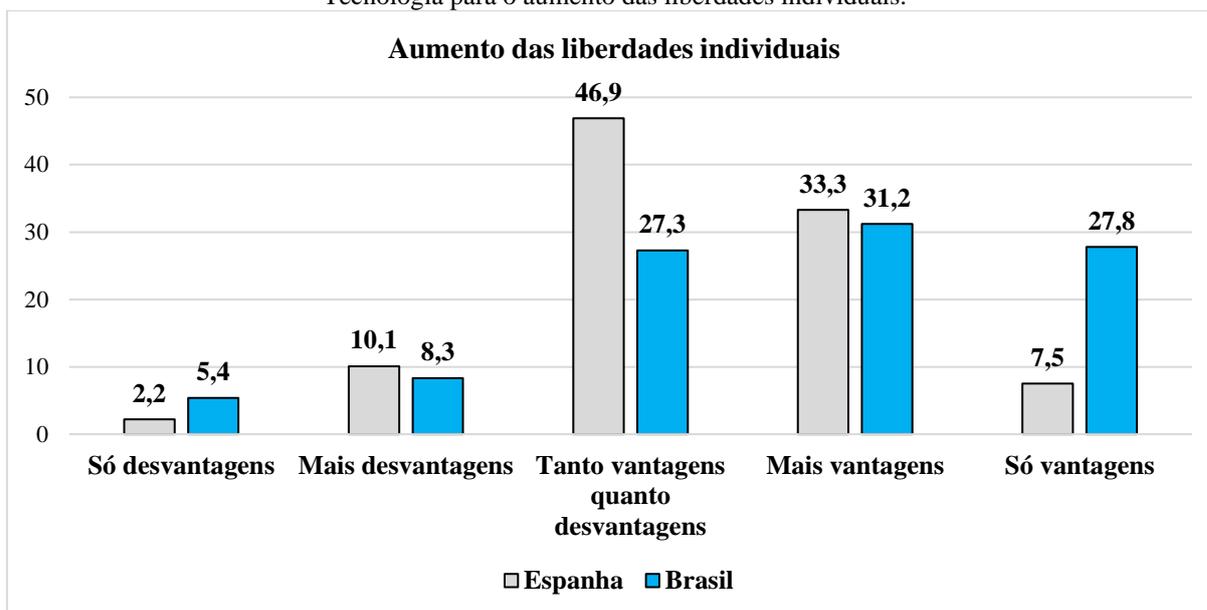
Gráfico 164 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o aumento e melhoria das relações entre as pessoas.



Fonte: elaboração própria.

Para a temática de “aumento e melhoria da relação entre as pessoas”, há uma diferença na percepção dos participantes brasileiros e espanhóis. Enquanto 58% dos brasileiros acreditam que a C&T trazem mais vantagens ou só vantagens nesse quesito, para 55% dos espanhóis há tanto vantagens quanto desvantagens. Isto é, na visão dos respondentes brasileiros sobressai uma percepção positiva, porém isto não ocorre com a maioria dos espanhóis, havendo um equilíbrio entre vantagens e desvantagens. Já o percentual de respondentes brasileiros e espanhóis que possuem uma visão negativa da C&T para este tema é bastante similar, sendo de 13,4% no Brasil e 13% na Espanha (Gráfico 164).

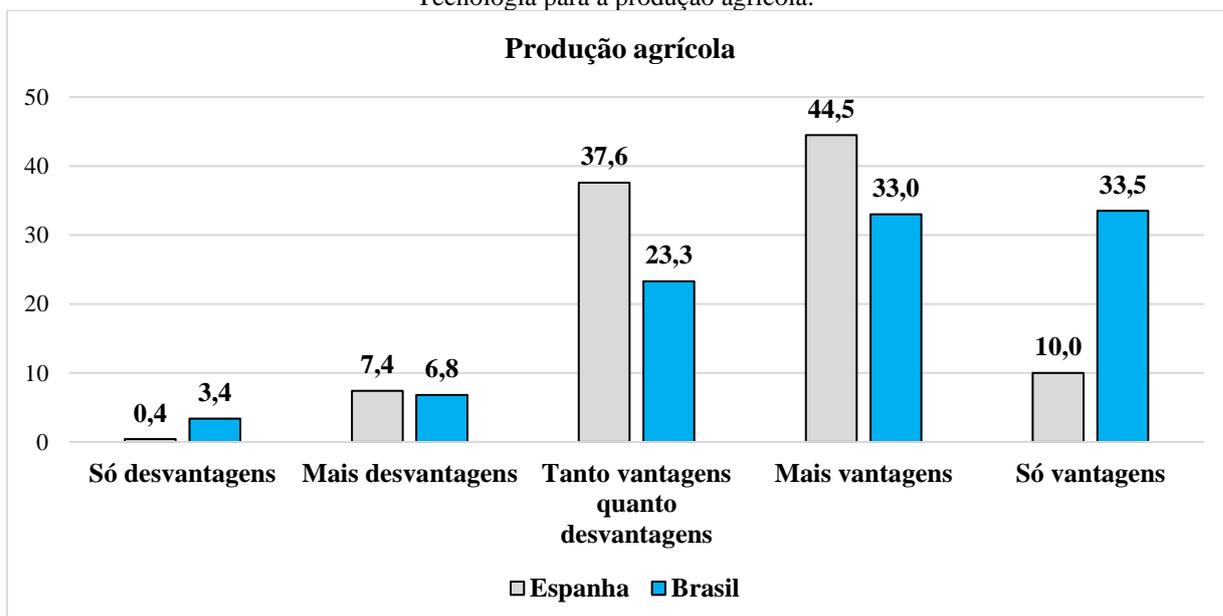
Gráfico 165 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para o aumento das liberdades individuais.



Fonte: elaboração própria.

Quando investigamos a percepção sobre o aumento das liberdades individuais (Gráfico 165) encontramos que quase a metade dos respondentes espanhóis manifestam uma percepção de equilíbrio entre vantagens e desvantagens da C&T nesse aspecto (46,9%). Já 59% dos brasileiros entendem que as vantagens são superiores, inclusive para 27,8% deles há apenas vantagens. Assim como ocorreu na questão anterior, o percentual de respondentes que possui uma percepção negativa da C&T aplicada à temática de liberdades individuais é bastante similar no Brasil e na Espanha, sendo de 13,7% e 12,3%, respectivamente.

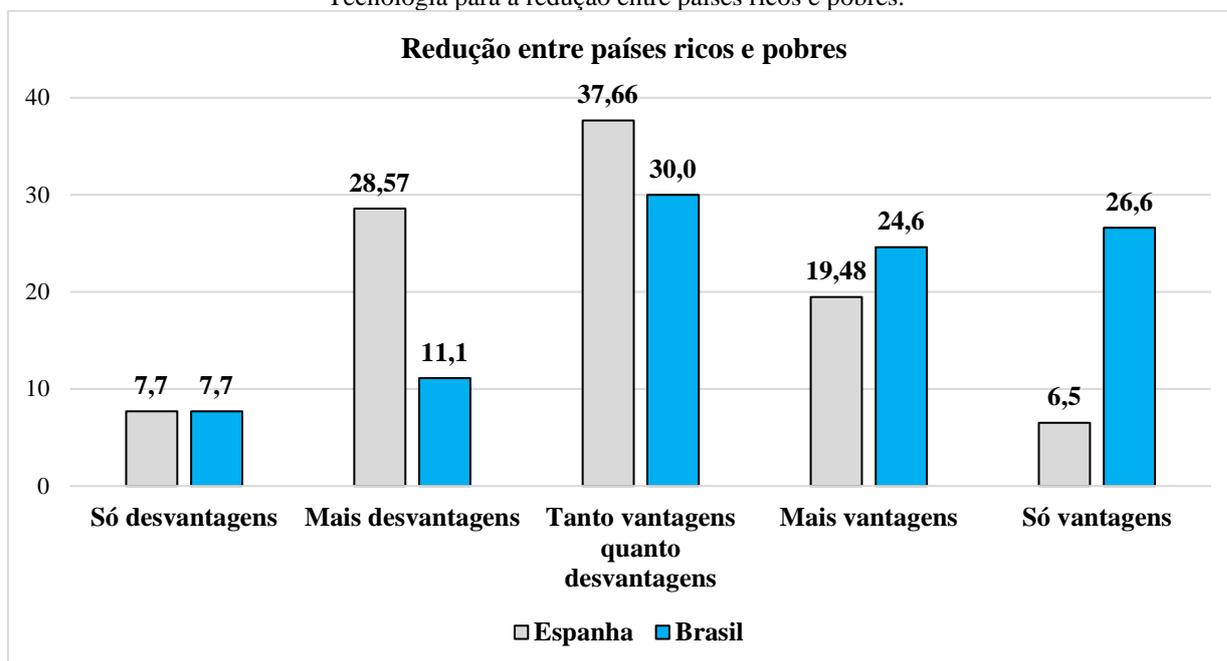
Gráfico 166 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a produção agrícola.



Fonte: elaboração própria.

Referente à produção agrícola (Gráfico 166), prevalece o olhar positivo de brasileiros e espanhóis. Entretanto, os participantes brasileiros possuem um otimismo mais incisivo, de forma que 33,5% deles percebem a existência exclusiva de vantagens da C&T. Esse percentual é consideravelmente inferior na Espanha, atingindo apenas 10% dos participantes. Grande parte dos respondentes espanhóis afirma que há equilíbrio entre vantagens e desvantagens (37,6%) ou que há mais vantagens (44,5%). Manifestando estas categorias, o percentual de respondentes é inferior no Brasil, sendo respectivamente de 23,3% e 33%.

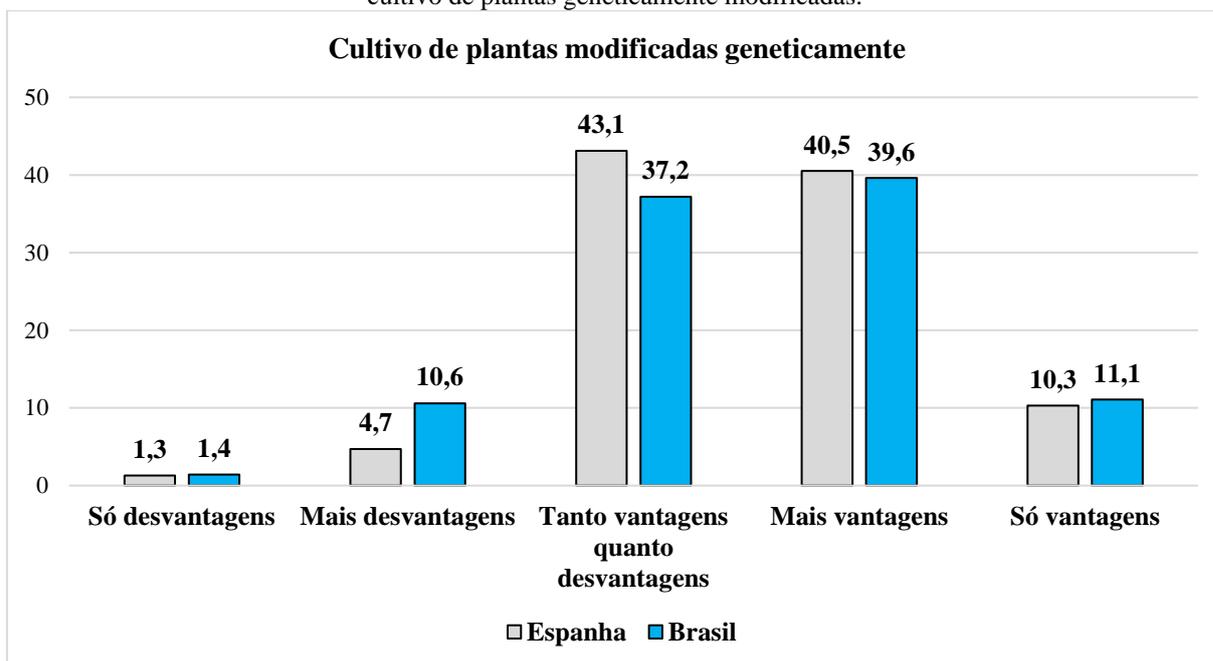
Gráfico 167 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia para a redução entre países ricos e pobres.



Fonte: elaboração própria.

Conforme as respostas apresentadas no Gráfico 167, menos de 8% dos respondentes brasileiros e espanhóis acreditam que a C&T trazem apenas desvantagens para a redução das diferenças entre países ricos e pobres. Contudo, esse resultado é bastante diferente quando observamos o percentual de respondentes que afirmam que as desvantagens são maiores: 28,57% dos respondentes espanhóis possuem essa percepção, enquanto que apenas 11,1% dos brasileiros compartilham dessa opinião. Nota-se que, para um percentual considerável de participantes brasileiros e espanhóis há tanto vantagens quanto desvantagens (37,6% na Espanha e 30% no Brasil). Porém, de forma geral, grande parte dos brasileiros possui uma maior tendência a acreditar que os benefícios são superiores (51,2% só vantagens e mais vantagens), o que não ocorre na com os respondentes espanhóis (25,98% só vantagens e mais vantagens). Logo, nesse tema, os brasileiros possuem um olhar muito mais positivo que os participantes espanhóis.

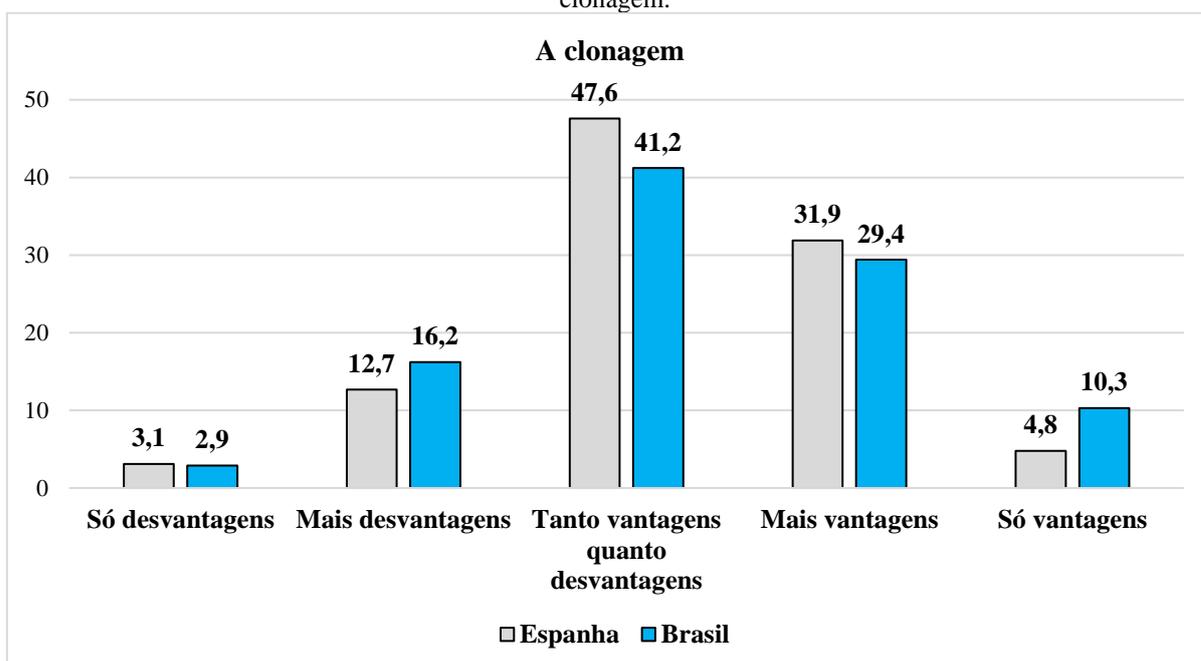
Gráfico 168 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para o cultivo de plantas geneticamente modificadas.



Fonte: elaboração própria.

Quando à percepção sobre o cultivo de plantas modificadas geneticamente (Gráfico 168), os resultados obtidos no Brasil e na Espanha são muito semelhantes: a maior parte entende que benefícios e malefícios estão equilibrados ou que as vantagens são superiores às desvantagens. O percentual daqueles que acreditam que as desvantagens sobressaem nessa questão é baixo, especialmente entre os espanhóis (6%).

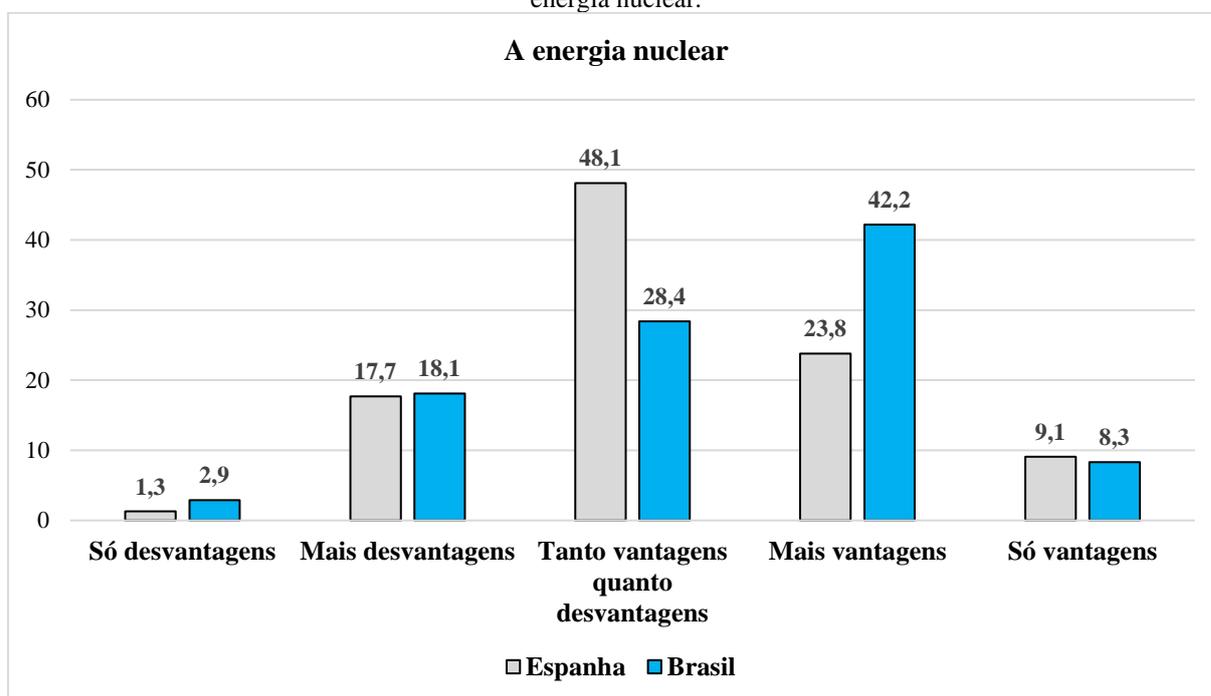
Gráfico 169 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a clonagem.



Fonte: elaboração própria.

Da mesma forma que para a temática anterior, os respondentes de ambos os países possuem compreensões semelhantes a respeito da clonagem (Gráfico 169). Para quase metade dos participantes em cada país (47,6% na Espanha e 41,2% no Brasil) existe um equilíbrio entre vantagens e desvantagens. No entanto, ainda segundo o Gráfico 169, muitos respondentes acreditam que as vantagens superam as desvantagens. Nota-se que são poucos aqueles que manifestam uma opinião taxativa sobre só haver vantagens ou só desvantagens para essa questão, o que pode indicar ponderações a respeito das consequências da clonagem.

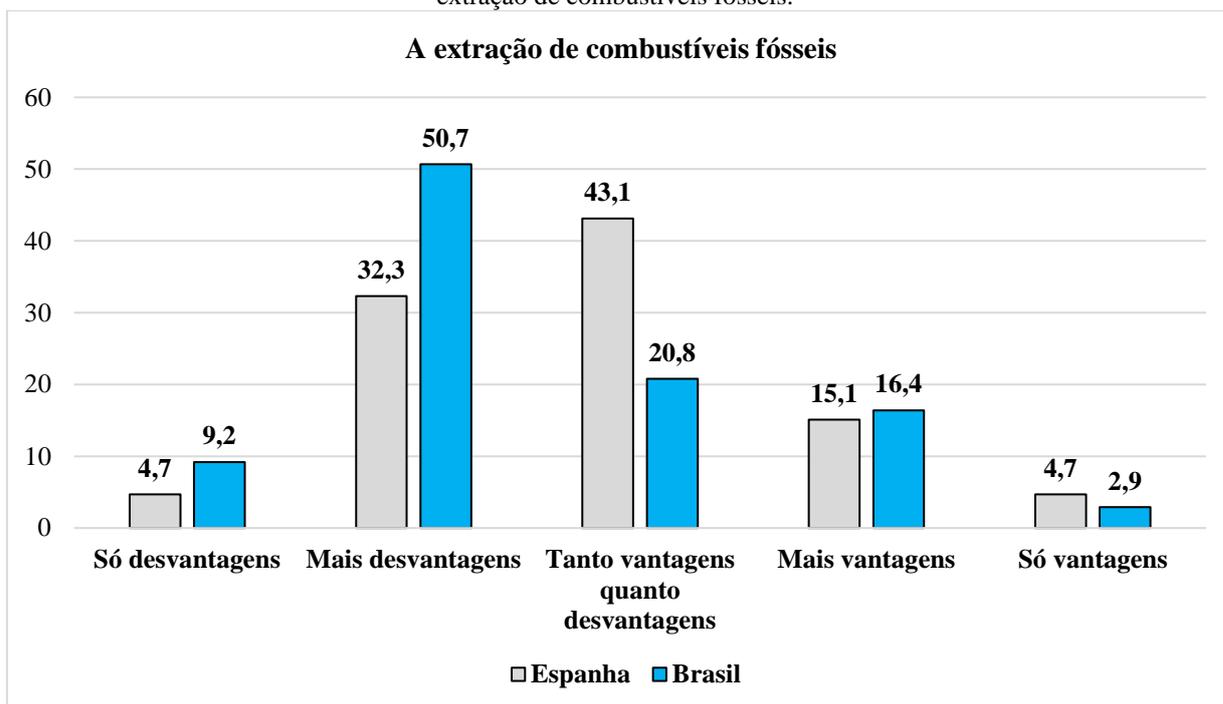
Gráfico 170 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a energia nuclear.



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 170 mostra que grande parte dos participantes espanhóis entendem que as aplicações da C&T para a energia nuclear podem ser positivas ou negativas, ou seja, acreditam que há tanto vantagens quanto desvantagens. Se considerarmos a opinião dos respondentes que percebem somente vantagens ou mais vantagens que desvantagens, os brasileiros têm uma visão mais positiva, já que 50,5% apoiam essa postura, contra 32,9% dos espanhóis. Observa-se percentuais muito próximos entre os respondentes brasileiros e espanhóis que afirmam existir só desvantagens (1,3% na Espanha e 2,9% no Brasil), mais desvantagens (17,7% na Espanha e 18,1% no Brasil) e só vantagens (9,1% na Espanha e 8,3% no Brasil).

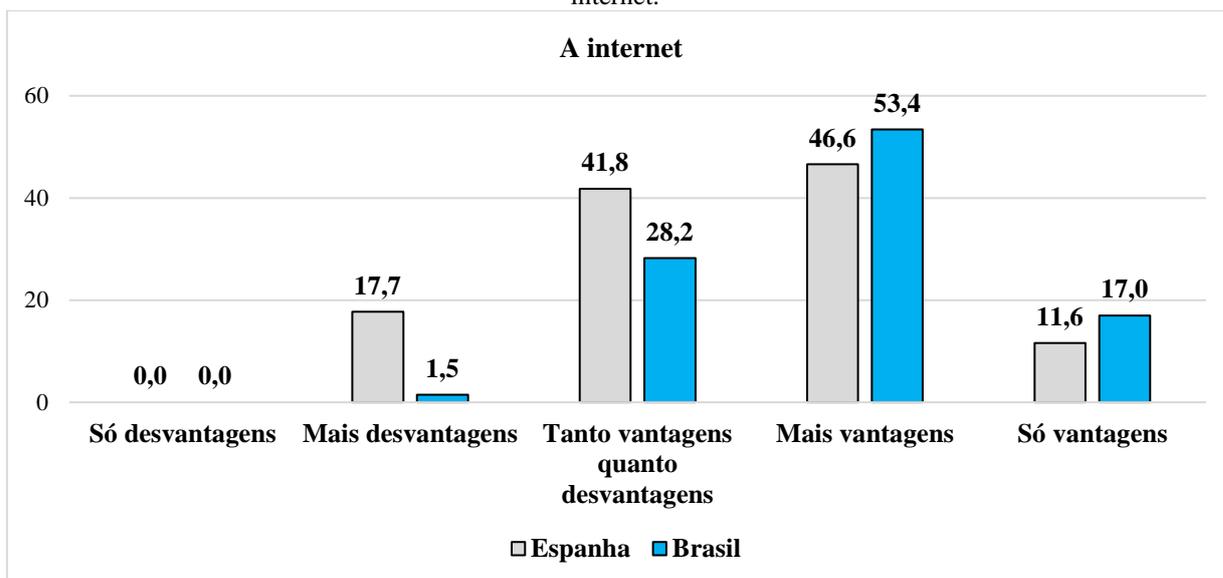
Gráfico 171 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a extração de combustíveis fósseis.



Fonte: elaboração própria.

A extração de combustíveis fósseis é a única temática para a qual os respondentes brasileiros e espanhóis possuem um olhar tendencioso a apontar mais desvantagens, especialmente os brasileiros (Gráfico 171). Para mais da metade dos brasileiros, a extração de combustíveis fósseis apresenta mais desvantagens, enquanto 32,3% dos participantes espanhóis compartilham dessa percepção. Por sua vez, uma grande parcela dos respondentes espanhóis, 43,1%, acredita que há tanto vantagens quanto desvantagens. Assim como na temática anterior, não encontramos divergências na percepção de brasileiros e espanhóis, sendo o percentual de respondentes que acreditam que só existem desvantagens, só vantagens e mais vantagens muito semelhantes nos dois países, indicando similaridade na percepção de todos os futuros professores entrevistados.

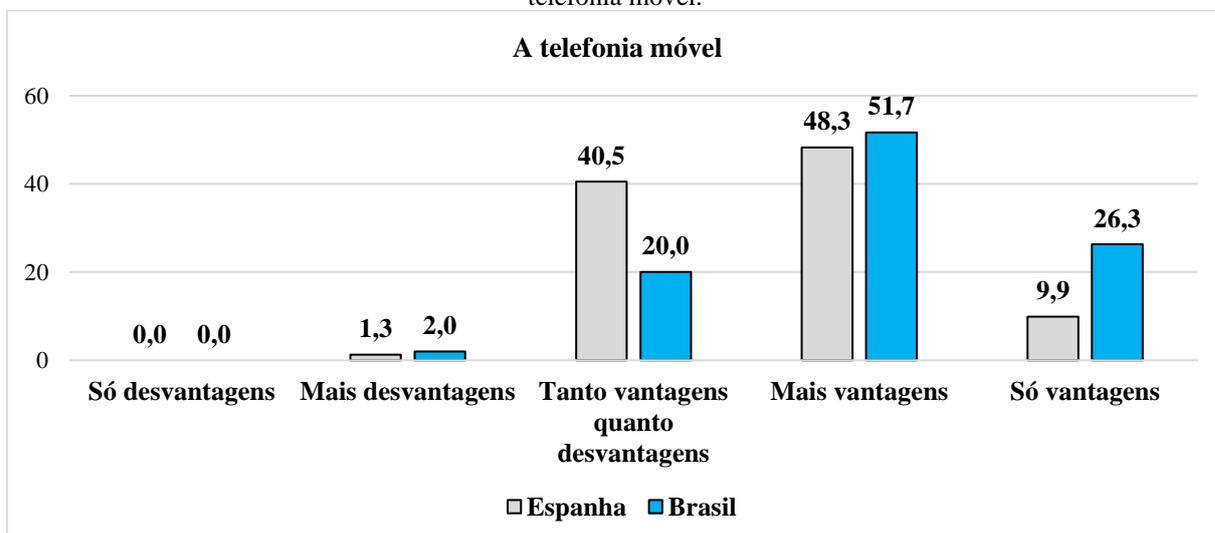
Gráfico 172 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a internet.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 172, 70,4% dos brasileiros e 58,2% espanhóis afirmam que os benefícios da C&T para a internet são superiores aos malefícios, de forma que para os futuros professores de ambos os países sobressai uma visão positiva da Ciência e da Tecnologia. No entanto, para 41,8% dos espanhóis participantes e 28,2% dos brasileiros, benefícios e malefícios estão equilibrados. Salienta-se que nenhum respondente, brasileiro ou espanhol, afirmou que a C&T acarretam apenas em desvantagens para a internet e um percentual consideravelmente baixo de brasileiros (1,5%) considerou que há mais desvantagens que vantagens. Porém, 17,7% dos espanhóis acreditam que as desvantagens são maiores, o que reflete para esses respondentes uma visão negativa da C&T no tema apresentado.

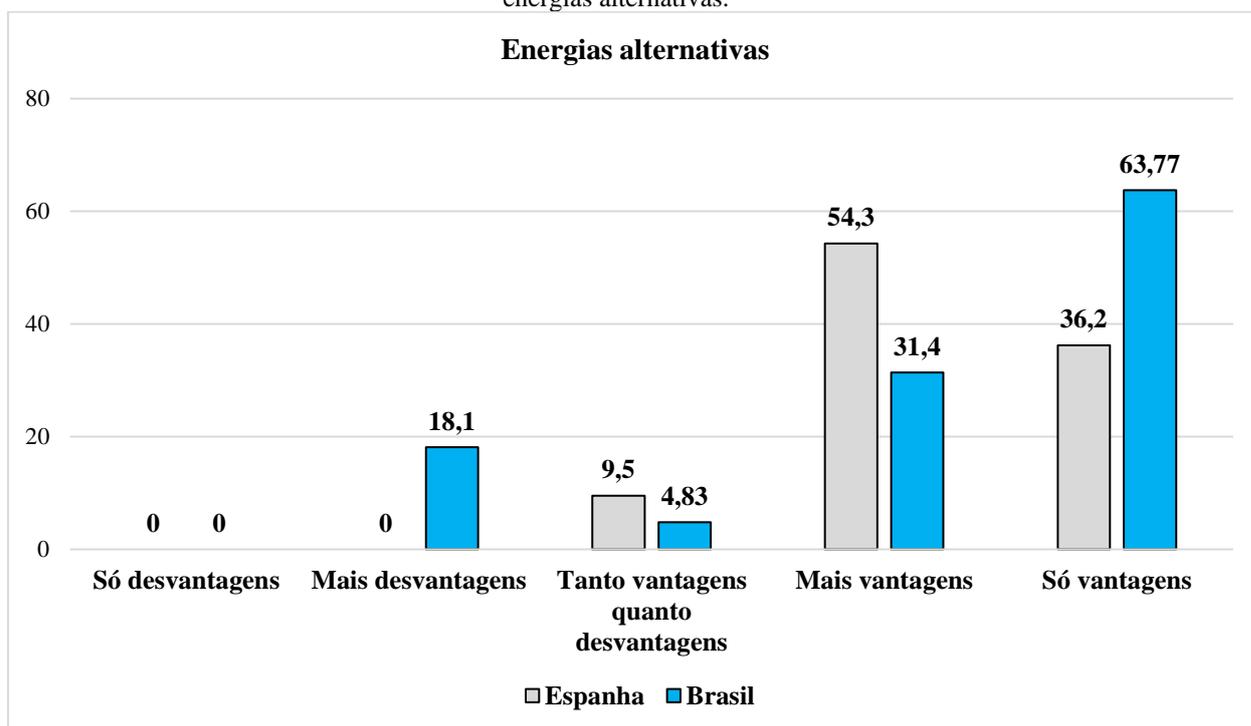
Gráfico 173 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a telefonia móvel.



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 173 demonstra que tanto os futuros professores brasileiros como os espanhóis acreditam que as vantagens da C&T para a telefonia móvel são maiores que as desvantagens. Uma grande parcela dos respondentes espanhóis (40,5%) afirmou que benefícios e malefícios estão equilibrados. Um percentual considerável de brasileiros afirma que a C&T acarretam apenas em vantagens para a telefonia móvel (26,3%), por outro lado, um percentual menor de espanhóis (9,9%) pensa dessa forma.

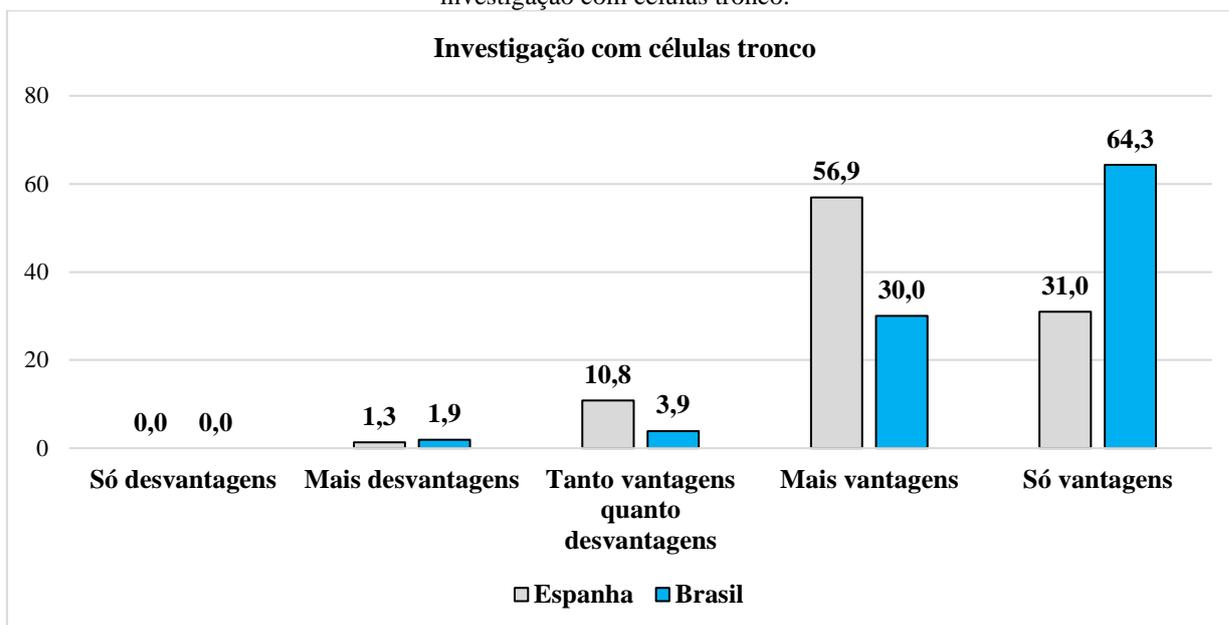
Gráfico 174 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para energias alternativas.



Fonte: elaboração própria.

Segundo o Gráfico 174, os futuros professores brasileiros e espanhóis acreditam que a C&T promovem vantagens para a temática de energias alternativas, uma vez que 95,17% e 90,5% deles, respectivamente, afirmam que existem mais vantagens ou só vantagens. A porcentagem de brasileiros que afirma existirem apenas vantagens é de 63,77, enquanto os espanhóis demonstram maior ponderação da questão, com a 54,3% afirmando que há mais vantagens que desvantagens. Apesar do forte olhar positivo dos respondentes, existem 18,1% de brasileiros que entendem que as desvantagens da C&T para as energias alternativas são maiores, opinião que não é compartilhada por nenhum dos espanhóis participantes.

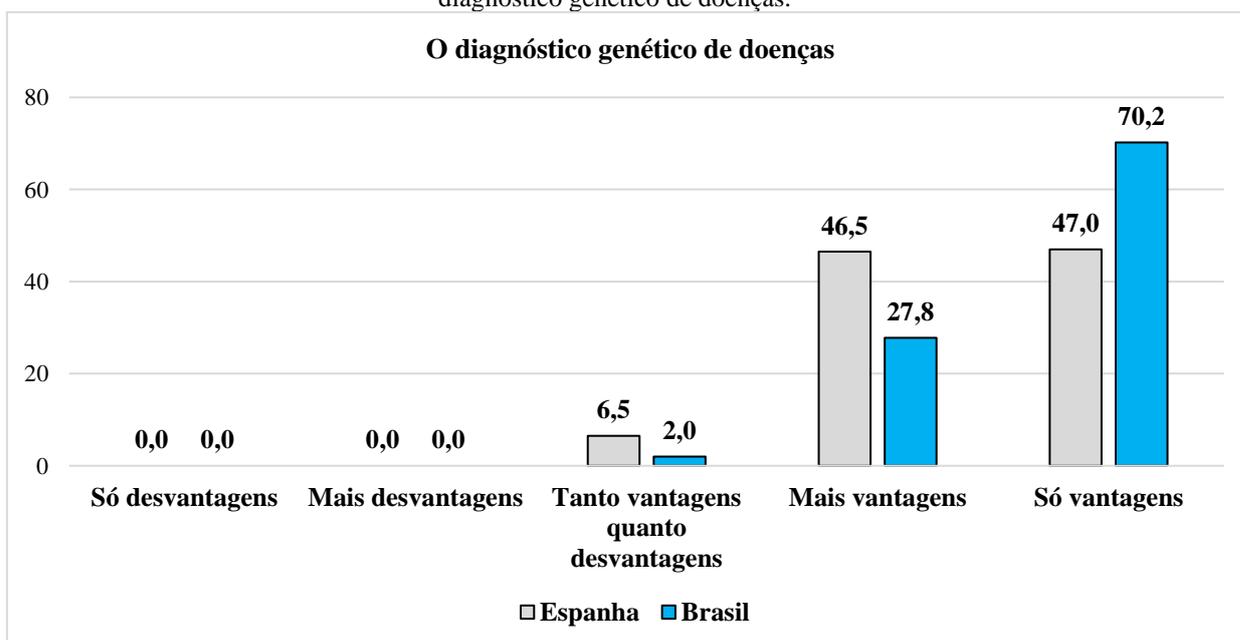
Gráfico 175 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para a investigação com células tronco.



Fonte: elaboração própria.

De forma muito semelhante aos resultados da temática anterior, a maior parte dos participantes, brasileiros e espanhóis defendem que as vantagens são superiores ou só existem vantagens da C&T para a investigação com células tronco (Gráfico 175). Assim como ocorreu anteriormente, os respondentes brasileiros são mais enfáticos ao apontarem a existência exclusiva de vantagens (64,3%), enquanto os espanhóis, novamente, demonstram maior ponderação, afirmando que as vantagens sobressam às desvantagens (56,9%).

Gráfico 176 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre os benefícios e malefícios da C&T para o diagnóstico genético de doenças.



Fonte: elaboração própria.

Por fim, o Gráfico 176 apresenta os resultados relativos ao diagnóstico genético de doenças. De forma semelhante aos resultados encontrados para investigação com células tronco e energias alternativas, todos os respondentes manifestaram um olhar positivo para a C&T: 98% dos brasileiros e 93,5% dos espanhóis afirmaram que as vantagens sobressaem às desvantagens. Nota-se que nenhum respondente, brasileiro ou espanhol, acredita que as desvantagens prevaleçam em qualquer medida nesse assunto.

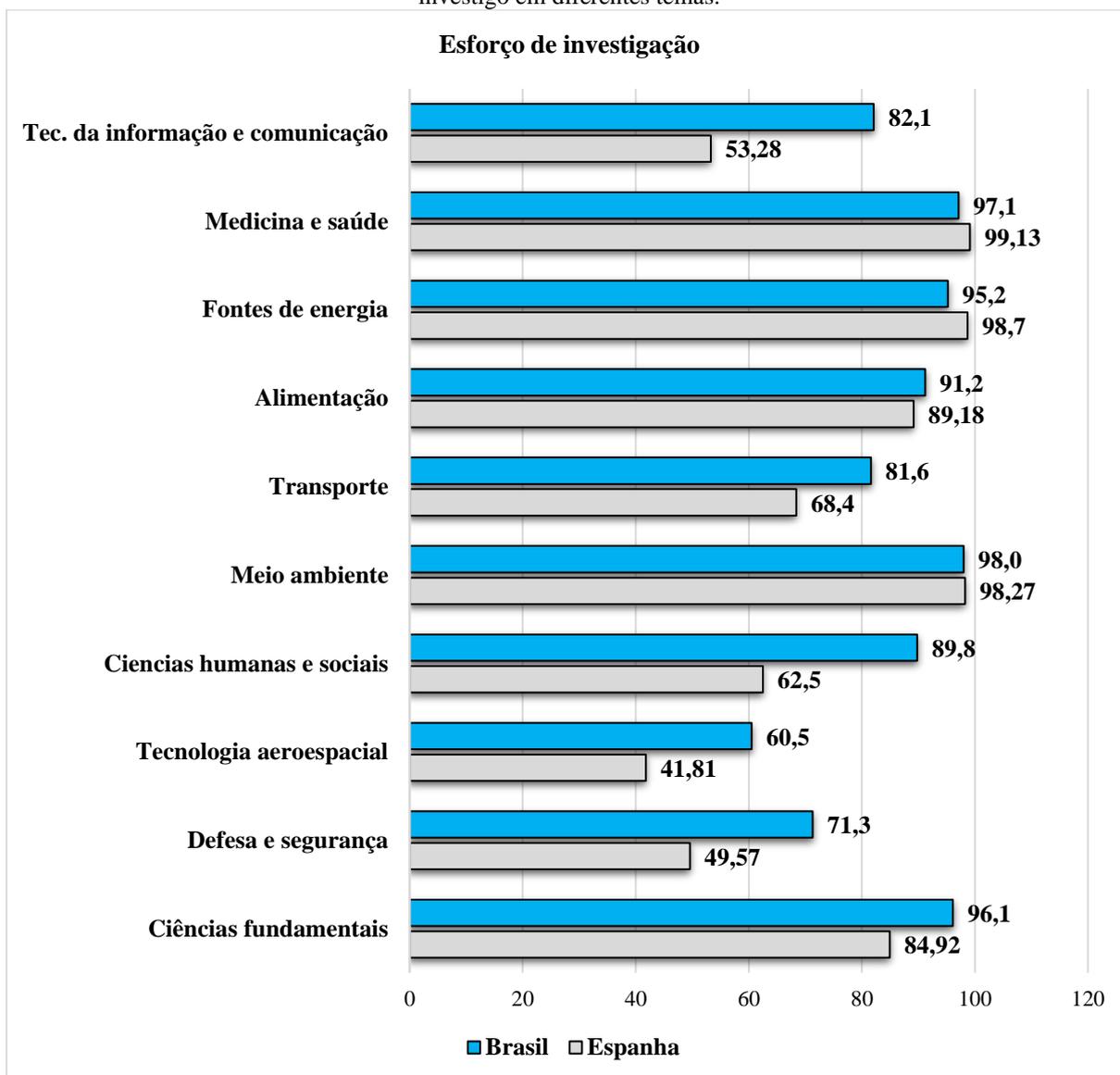
11.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

Referente ao grau de investigação que os futuros professores brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido no futuro em diversos assuntos, encontramos: medicina e saúde (Brasil 97,1%; Espanha 99,13%), meio ambiente (Brasil 98%; Espanha 98,27%), fontes de energia (Brasil 95,2%; Espanha 98,7%), alimentação (Brasil 91,2%; Espanha 89,18%), e ciências fundamentais (Brasil 96,1%; Espanha 84,92%) como temas prioritários. Todos esses temas foram apontados como importantes para investimento em investigação por mais de 80% dos respondentes em ambos os países (Gráfico 177).

Conforme os dados apresentados no Gráfico 177, os demais temas (tecnologia da informação e da comunicação; transporte, ciências humanas e sociais, tecnologia aeroespacial e defesa e segurança) foram apontados como importantes áreas de investimento em investigação por mais de 60% dos brasileiros. Contudo, os espanhóis manifestaram menor interesse em investigação em todos esses temas, inclusive ficando abaixo de 60%, os temas de tecnologia da informação e da comunicação (53,28%), tecnologia aeroespacial (41,81%), e defesa e segurança (49,57%).

Tecnologia da informação, ciências humanas e sociais e defesa e segurança são os únicos temas nos quais há uma diferença de 20 pontos percentuais ou mais entre as respostas dos participantes brasileiros e dos espanhóis, sendo para todos esses casos menor o interesse em investimento entre os respondentes espanhóis (Gráfico 177).

Gráfico 177 - Esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis acreditam que deve ser investido em diferentes temas.

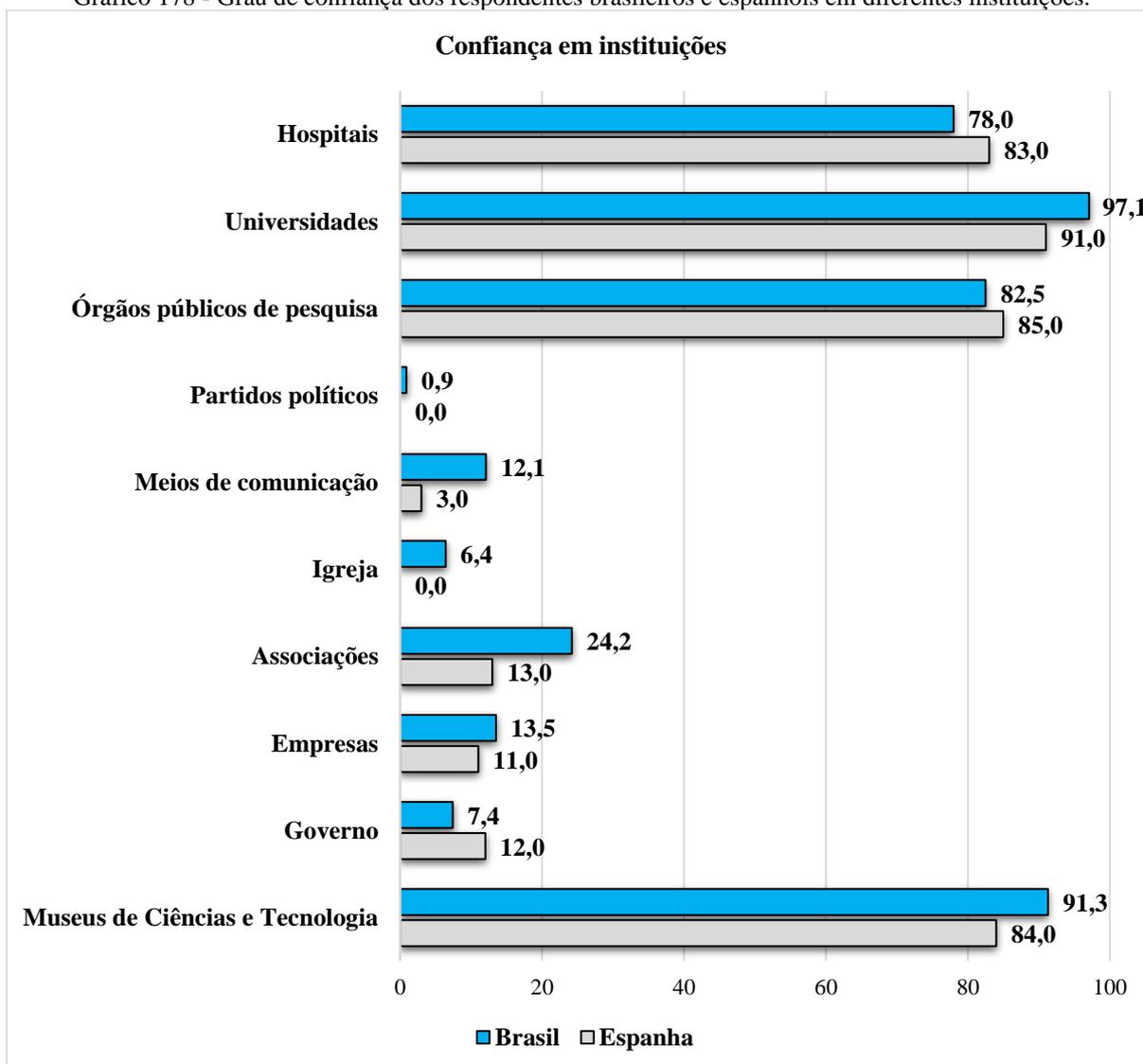


Fonte: elaboração própria.

Portanto, em linhas gerais, os resultados apresentados pelos participantes brasileiros e espanhóis são coincidentes. Tanto os temas prioritários, quanto os temas com menor grau de prioridade indicados por eles são os mesmos. Dessa forma, nota-se que há grande aproximação na percepção dos futuros professores no que diz respeito aos esforços que devem ser investidos na investigação de diferentes temas.

O Gráfico 178 apresenta, de forma comparativa, os resultados manifestados pelos participantes sobre o grau de confiança que possuem nas instituições. Da mesma forma que ocorreu para o tema de esforço de investigação, brasileiros e espanhóis possuem percepções muito parecidas; as mesmas instituições que inspiram confiança nos brasileiros, também inspiram confiança para os espanhóis.

Gráfico 178 - Grau de confiança dos respondentes brasileiros e espanhóis em diferentes instituições.



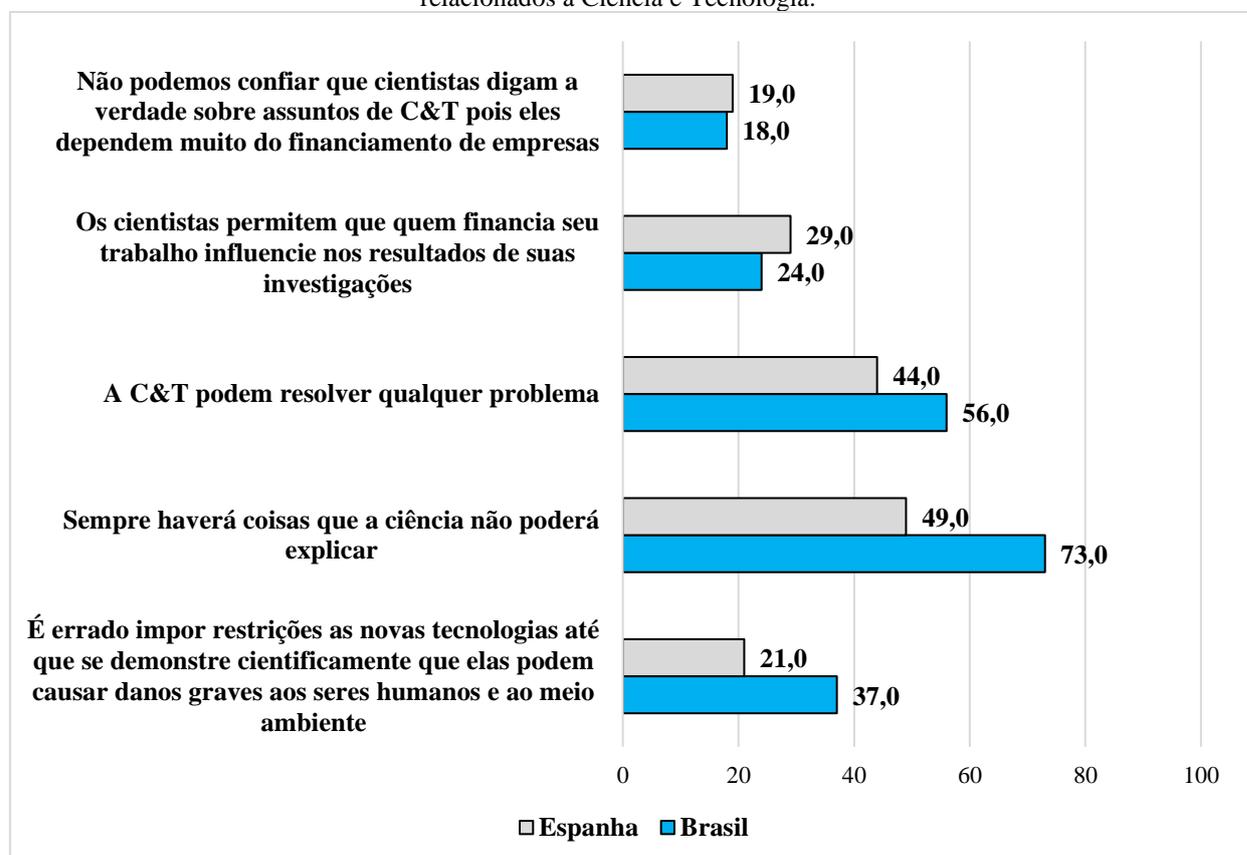
Fonte: elaboração própria.

Universidades, hospitais, órgãos públicos de pesquisa e Museus de Ciências e Tecnologia são apontados pelos respondentes do Brasil e da Espanha como instituições em que possuem alta ou muito alta confiança. Por outro lado, em que pese as particularidades de cada país, os partidos políticos, as igrejas, o Governo, os meios de comunicação, as empresas e as associações são instituições que não inspiram confiança nos participantes do Brasil e da Espanha (Gráfico 178). Logo, mais uma vez, encontramos mais semelhanças nas percepções dos respondentes brasileiros e espanhóis do que divergências.

11.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia: Brasil e Espanha

Os Gráficos 179 a 182 comparam os resultados dos respondentes brasileiros e espanhóis que concordam parcialmente e totalmente com as afirmativas apresentadas. Os conteúdos das assertivas envolvem questões sobre a imagem do cientista, participação cidadã na formulação de políticas públicas e na tomada de decisões sobre desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Todas essas questões foram apresentadas separadamente, nos Capítulos 7 e 8, ao tratarmos sobre os resultados em cada país.

Gráfico 179 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

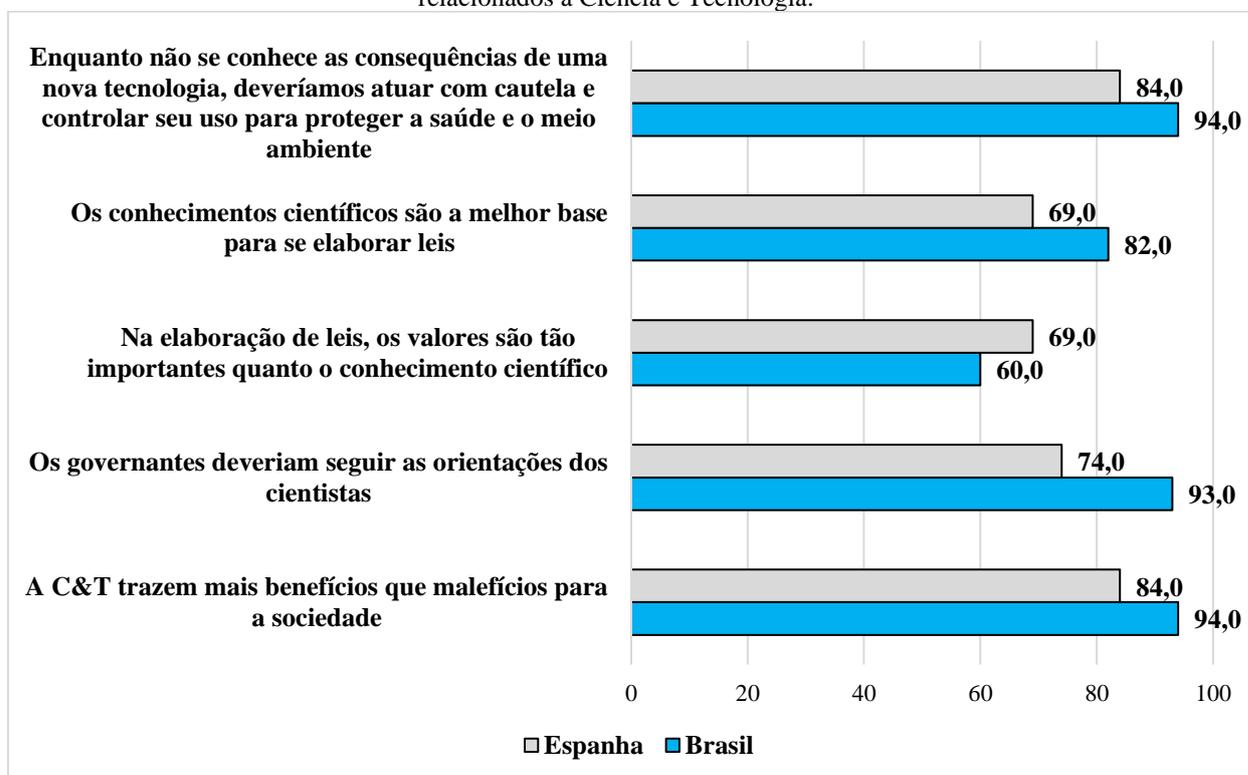
Ao observarmos o Gráfico 179 notamos semelhanças no posicionamento dos respondentes, inclusive sobressaindo, em linhas gerais, um olhar otimista. Os futuros professores brasileiros e espanhóis concordam que os cientistas são confiáveis ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia, ainda que dependam de financiamentos para desenvolvê-las. O percentual de respondentes, em ambos os países, que acredita que os cientistas não são confiáveis ou que permitem que quem realiza o financiamento influa nos resultados da pesquisa não atinge 30%. Porém, ainda que de forma muito discreta, nota-se um posicionamento mais

ponderado dos espanhóis, o que pode sugerir uma percepção mais crítica em relação à imagem do cientista.

Entretanto, em relação à C&T, há uma grande parcela de brasileiros (73%) que acredita que sempre haverá coisas que a C&T não poderá explicar, enquanto, entre os espanhóis, esse percentual é menor (49%). Ou seja, uma maior parcela de espanhóis pensa que a ciência poderá explicar tudo, indicando uma perspectiva positiva do desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, quase metade dos espanhóis (44%) e pouco mais da metade dos brasileiros (56%) afirmam que a C&T podem resolver qualquer problema, o que revela o compartilhamento de opiniões positivas entre os respondentes dos dois países (Gráfico 179).

Com base na última assertiva do Gráfico 180 e da primeira do Gráfico 181 é possível verificar que os participantes brasileiros e espanhóis estão preocupados com eventuais consequências danosas da C&T à saúde e ao meio ambiente. Apenas 37% dos brasileiros e 21% dos espanhóis manifestam discordância a imposição de restrições a novas tecnologias quando não se conhece possíveis danos graves à saúde e ao meio ambiente (Gráfico 180). Logo, para os respondentes de ambos os países, prevalece a cautela no uso de novas tecnologia (Gráfico 181).

Gráfico 180 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



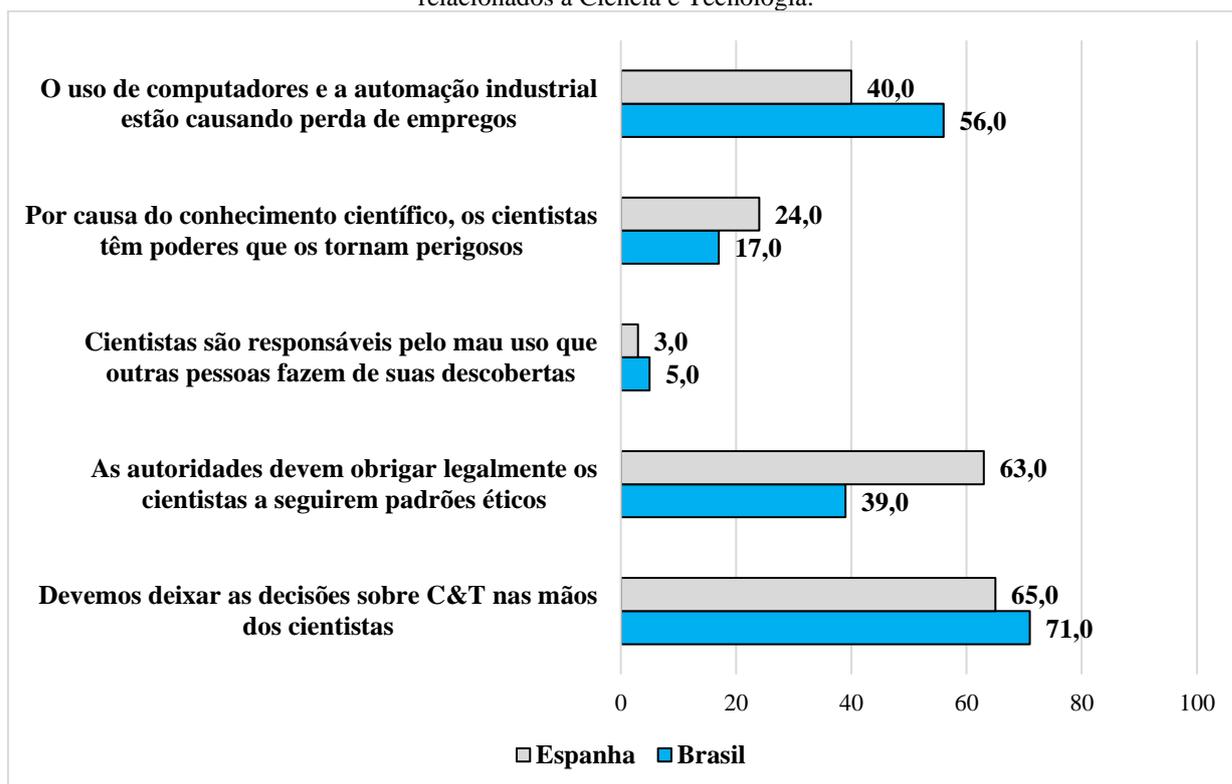
Fonte: elaboração própria.

Conforme os resultados do Gráfico 180, para mais de 60% dos participantes brasileiros e espanhóis, o conhecimento científico e os valores devem ser considerados como base para a elaboração de leis. Além disso, para mais de 70% dos espanhóis e mais de 90% dos brasileiros, os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas. Assim, temos de forma majoritária que os futuros professores entrevistados acreditam que as políticas públicas devem ser pautadas tanto no conhecimento científico e quanto em valores.

A última assertiva do Gráfico 180 demonstra que os futuros professores possuem uma percepção positiva da Ciência e a Tecnologia, haja vista que para 94% dos brasileiros e 84% dos espanhóis, a C&T acarretam mais benefícios que prejuízos para a sociedade.

No entanto, mais da metade dos brasileiros (56%) entrevistados pensam que o uso de computadores e a automação industrial tem provocado o desemprego. Nota-se que o percentual de espanhóis que possuem essa percepção é 16 pontos percentuais menor (40%) (Gráfico 181).

Gráfico 181 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



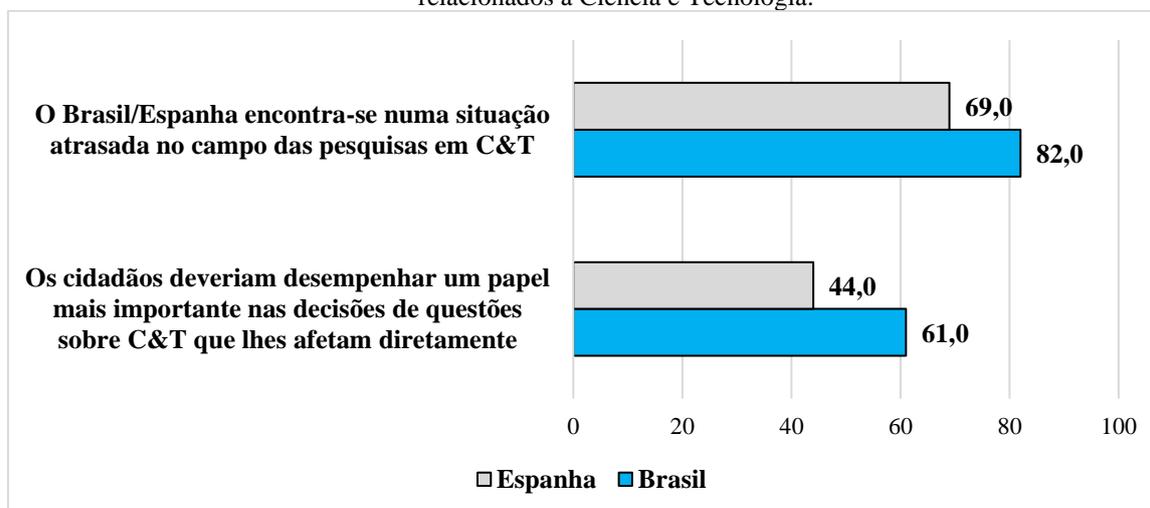
Fonte: elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 181, em geral, os participantes concordam que os cientistas não são perigosos em função do conhecimento que possuem, não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem das suas descobertas e devem ser os responsáveis pelas decisões sobre C&T (Gráfico 181). Salienta-se que apenas 3% dos respondentes na Espanha e 5% no Brasil pensam que os cientistas são responsáveis pelo mau uso das suas descobertas, percentuais

baixíssimos, que reforçam a imagem positiva dos cientistas com o grupo estudado nos dois países.

Em que pese o olhar positivo para a imagem do cientista, parte dos respondentes concordam que estes não estão isentos de um controle ético. Contudo, o percentual de brasileiros que adota esse posicionamento é consideravelmente menor que o percentual de espanhóis. Diante disso, os dados sugerem que os espanhóis são mais cautelosos e criteriosos que os brasileiros no quesito controle legal dos padrões ético da C&T (Gráfico 181).

Gráfico 182 - Grau de concordância parcial e total dos participantes brasileiros e espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.



Fonte: elaboração própria.

Aos serem questionados sobre a situação das pesquisas em C&T em seus países, tanto os participantes brasileiros quanto os espanhóis entendem que estão atrasados. Porém, conforme o Gráfico 182, esse resultado é mais expressivo no Brasil, apontando o descontentamento de grande parte dos futuros professores brasileiros (82%) com a situação do desenvolvimento nacional das pesquisas científicas e tecnológicas, resultado este que sugere a necessidade de fomento e elaboração de políticas públicas de incentivo à C&T.

Os resultados encontrados apontam que os futuros professores brasileiros e espanhóis possuem visões muito parecidas e positivas sobre Ciência e Tecnologia. Os participantes compartilham grande interesse em C&T e meio ambiente e ecologia, também compartilham pouco interesse por astrologia e ocultismo. Esses resultados são coerentes com a escolha profissional, uma vez que atuarão com questões envolvendo temáticas pelas quais possuem

interesse e, também, espera-se que atuarão no combate às pseudociências, temas de menor interesse declarado. Todavia, os resultados mostram divergências no nível de informação dos participantes. Em geral, os resultados apontaram que os brasileiros consideram possuir níveis de informação bem menores do que os espanhóis em diversos temas, inclusive em Ciência e Tecnologia e meio ambiente e ecologia.

Quanto aos meios de comunicação para buscar por informações sobre Ciência e Tecnologia, os participantes brasileiros e espanhóis possuem atitudes semelhantes. A internet é a principal fonte de busca por informações científicas dos futuros professores em ambos os países. Na internet, essas informações são acessadas via redes sociais, plataformas de vídeos e sites de notícias. Além disso, dentre as redes sociais, destacam-se o Instagram e o Facebook.

Os futuros professores brasileiros e espanhóis concordam que as revistas de divulgação científica e tecnológica são os meios de comunicação que conferem maior atenção às informações sobre C&T e gozam da confiança dos participantes. Nessa temática, os respondentes diferem apenas quanto ao rádio, que para os espanhóis é um meio de comunicação que desfruta de maior atenção e confiança quando comparado à perspectiva dos brasileiros.

Os resultados demonstram que, no geral, os futuros professores brasileiros e espanhóis possuem uma visão positiva da aplicação da C&T. Em ambos os países, medicina e saúde, fontes de energia alternativas e o desenvolvimento econômico são apontados como áreas nas quais a C&T acarreta em mais vantagens. Juntamente com meio ambiente e ecologia, medicina e saúde e fontes de energia alternativa são indicadas como prioritárias para investimento. Por outro lado, tecnologia aeroespacial é considerada pelos brasileiros e espanhóis como uma das áreas menos relevantes para investimento e desenvolvimento de pesquisas.

As instituições em que os participantes espanhóis e brasileiros mais confiam ao tratarem de Ciências e Tecnologia são as universidades, os organismos públicos de pesquisa, os hospitais e os Museus de Ciências e Tecnologia. Por outro lado, as instituições que não gozam da confiança dos futuros professores dos dois países são as igrejas e os partidos políticos. Uma diferença encontrada consiste na confiança nos meios de comunicação, enquanto 70% dos espanhóis não confiam nos meios de comunicação, apenas 37,2% dos brasileiros possuem essa opinião.

Nota-se que os futuros professores brasileiros e espanhóis compartilham de um olhar bastante positivo para com os cientistas, para a Ciência e a Tecnologia, atribuindo confiança nos pesquisadores e nos trabalhos desenvolvidos por eles. Outra semelhança é a afirmação de que os cientistas não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas.

Em ambos os países investigados, os participantes consideram que os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas e que o conhecimento científico é a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações. Inclusive, acreditam que as decisões sobre C&T devem ficar a cargo dos cientistas, mas defendem a participação dos cidadãos nas decisões sobre os temas que os afetam diretamente. No entanto, a confiança nos cientistas não afasta a necessidade de controle ético do trabalho científico.

Além disso, os participantes são otimistas quanto ao potencial da C&T em melhorar a qualidade de vida e resolver os problemas da sociedade, ainda que não expliquem tudo. Nota-se também um olhar crítico para o desenvolvimento de novas tecnologias em função dos riscos e benefícios que possam representar para a humanidade e o meio ambiente. Portanto, entendemos que as ponderações fazem parte de uma visão crítica de indivíduos cientificamente alfabetizados e verificamos que há predominância de uma visão positiva da Ciência e da Tecnologia entre os futuros professores brasileiros e espanhóis.

Nota-se que os futuros professores brasileiros e espanhóis compartilham um olhar bastante positivo para os cientistas, para a Ciência e a Tecnologia, atribuindo confiança nos pesquisadores e nos trabalhos desenvolvidos por eles. Outra semelhança é a afirmação de que os cientistas não são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas.

Em ambos os países investigados, os participantes consideram que os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas e que o conhecimento científico é a melhor base para a elaboração de leis e regulamentações. Inclusive, acreditam que as decisões sobre C&T devem ficar a cargo dos cientistas, mas defendem a participação dos cidadãos nas decisões sobre os temas que os afetam diretamente. No entanto, a confiança nos cientistas não afasta a necessidade de controle ético do trabalho científico.

Além disso, os participantes são otimistas quanto ao potencial da C&T em melhorar a qualidade de vida e resolver os problemas da sociedade, ainda que não seja capaz de explicar tudo. Nota-se também um olhar crítico para o desenvolvimento de novas tecnologias em função dos riscos e benefícios que possam representar para a humanidade e o meio ambiente. Portanto, entendemos que as ponderações fazem parte de uma visão crítica de indivíduos cientificamente alfabetizados e verificamos que há predominância de uma visão positiva da Ciência e da Tecnologia entre os futuros professores brasileiros e espanhóis.

12. PERCEPÇÕES DA CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES BRASILEIROS E ESPANHÓIS A PARTIR DE SUBGRUPOS

Neste capítulo, a fim de buscar proximidades e distanciamentos na percepção da ciência, realizamos uma análise comparada entre os resultados encontrados no Brasil e na Espanha com ênfase nos subgrupos, ressaltando a influência significativa dos filtros sexo, curso, religiosidade e experiência docente na percepção de Ciência e Tecnologia, com base nos testes estatísticos de Mann-Whitney (para as variáveis sexo, religiosidade e experiência docente) e Kruskal-Wallis (para a variável curso). Salienta-se que os resultados aqui apresentados decorreram da sobreposição dos resultados obtidos no Brasil e na Espanha, separadamente.

Assim como a estrutura apresentada nos capítulos anteriores, as análises foram voltadas para as seguintes temáticas: relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia; meios de informação sobre Ciência e Tecnologia, vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia; esforço de investigação e confiança em instituições; e, grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia.

Da mesma forma que nos Capítulos 8 e 10, reiteramos que várias análises apresentadas são majoritariamente baseadas em hipóteses. Isso ocorre devido à singularidade e especificidade das temáticas abordadas, as quais carecem de suporte na literatura para embasar plenamente a discussão. Reconhecemos que esta é uma limitação inerente ao trabalho, destacando a necessidade de pesquisas futuras para aprofundar e consolidar as relações entre as variáveis sexo, curso, religiosidade e experiência docente e as temáticas investigadas relacionadas à percepção da Ciência e da Tecnologia.

12.1 Relações entre interesse e informação em Ciência e Tecnologia

Dentre as quatro variáveis investigadas, apenas o curso de formação mostrou-se estatisticamente informativo ao correlacionar com nível de interesse e informação declarados pelos respondentes brasileiros e espanhóis (Quadro 17).

Quadro 17 - Tópicos de interesse e informação significativos a partir de análise de sobreposição dos resultados estatísticos do Brasil e da Espanha por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

INTERESSE	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiência docente
Alimentação e consumo	-	X	-	-
Meio ambiente e ecologia	-	X	-	-
INFORMAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiência docente
Medicina e saúde	-	X	-	-
Meio ambiente e ecologia	-	X	-	-

Fonte: elaboração própria.

A temática de meio ambiente e ecologia destaca-se por ter relevância estatística nos resultados do Brasil e da Espanha tanto para interesse quanto nível de informação declarado pelos participantes.

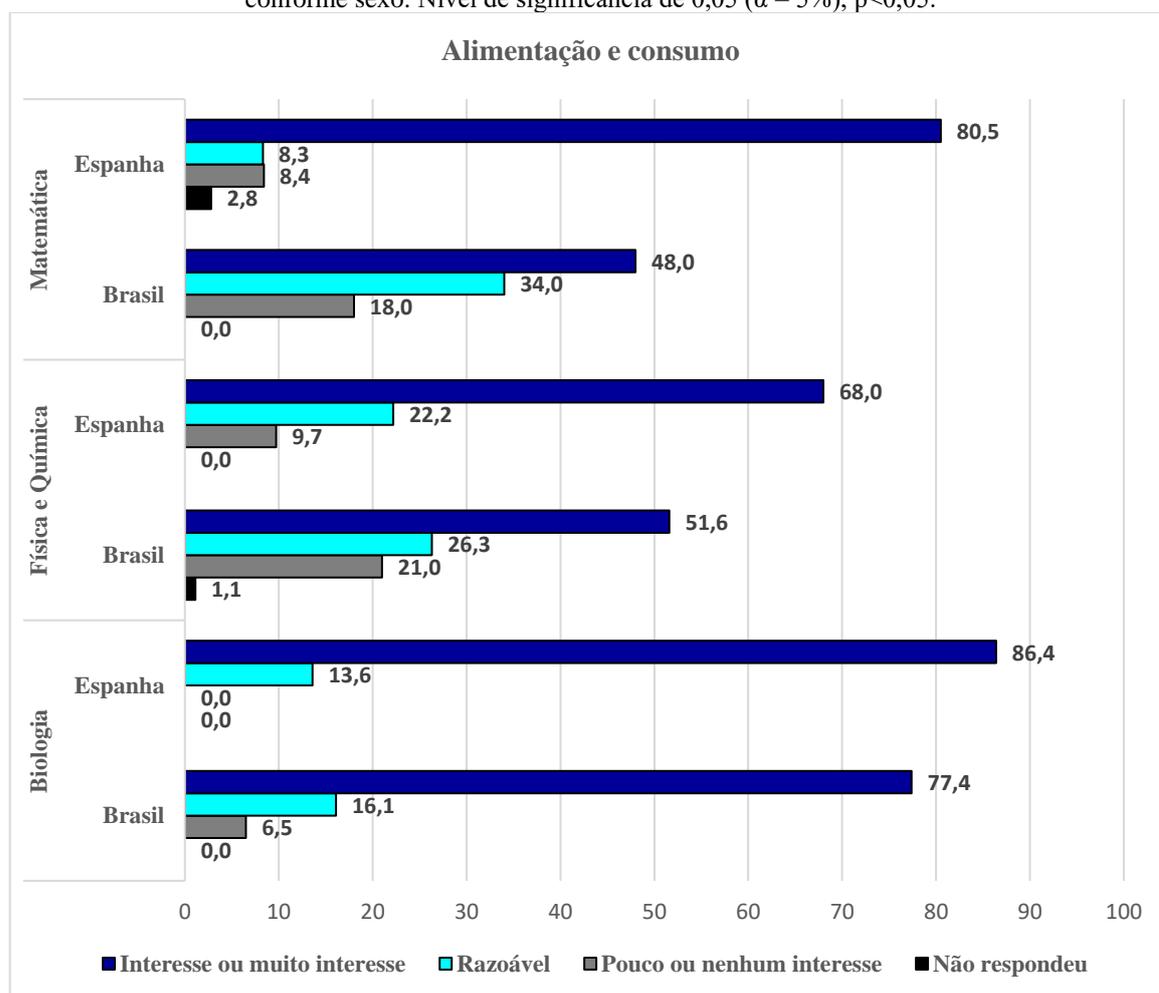
12.1.1 Uma análise baseada no sexo

Conforme é possível observar no Quadro 17, a variável sexo parece não impactar o nível de interesse e informação manifestado pelos futuros professores brasileiros e espanhóis nos diversos temas investigados nesse trabalho.

12.1.2 Uma análise baseada no curso

Conforme os resultados apresentados no Gráfico 183, os futuros professores espanhóis declaram níveis mais altos de interesse na temática de alimentação e consumo em comparação com os futuros professores brasileiros.

Gráfico 183 - Interesse manifestado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em alimentação e consumo conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Entre os participantes espanhóis, os futuros professores de Biologia e Matemática possuem maior interesse nessa temática em comparação com os estudantes de Física e Química. Por sua vez, entre os respondentes brasileiros, os futuros professores de Biologia possuem mais interesse nesse tema (77,4%), havendo pouca diferença percentual entre os estudantes de Física e Química e os de Matemática, sendo 51,6% e 48% respectivamente.

Desse modo, ao analisar os cursos em específico, nota-se que os futuros professores de Biologia na Espanha (86,4%) e no Brasil (77,4%) têm um interesse relativamente alto na temática. Além disso, os futuros professores de Matemática da Espanha (80,5%) demonstram um interesse mais pronunciado em comparação com seus colegas brasileiros (48%), criando uma disparidade significativa. Embora os futuros professores de Física e Química da Espanha (68%) mostrem um interesse menor do que os de Biologia e Matemática, ainda superam os estudantes brasileiros dessas disciplinas.

Uma possível explicação para a diferença entre o interesse dos brasileiros e espanhóis pode residir em fatores culturais distintos entre os dois países. As tradições alimentares e a importância cultural atribuída à alimentação podem variar significativamente. Segundo Operé (2012) e Tosolini (2012), a Espanha é conhecida por sua rica tradição culinária e valorização da comida como parte integrante da cultura, o que pode incentivar um maior interesse na temática entre os futuros professores espanhóis. Inclusive, a pesquisa nacional de 2020 identificou que alimentação e consumo é o segundo tema de maior interesse da população, ficando atrás apenas de medicina e saúde (FECYT, 2020).

No entanto, os resultados apresentados nesse trabalho, no item 7.1 do Capítulo 7, revelaram que os futuros professores espanhóis possuem interesse em alimentação em consumo que superam inclusive o manifestado em medicina e saúde, sendo, portanto, uma característica distinta desse grupo investigado em comparação com a população espanhola em geral. Já a pesquisa nacional brasileira de 2020, não mensurou o nível de interesse da população sobre esse tema, de forma que não foi possível estabelecermos correlações com os dados obtidos nesse trabalho.

Conforme Cerezo e Hurtado (2004), há conexões entre o interesse manifestado em alimentação e consumo, o interesse em Ciência e Tecnologia, a percepção de utilidade do conhecimento científico e do nível de escolaridade. Segundo esses autores, a consciência de utilidade do conhecimento científico é maior entre os indivíduos que possuem interesse por temáticas de C&T, de forma que passam a adotar atitudes diferentes daqueles indivíduos que não se interessam por C&T, como na prática de leitura de rótulos de alimentos. Ou seja, o

conhecimento científico é aplicado no cotidiano, uma vez que ele permite uma leitura com mais propriedade e entendimento desses rótulos, propiciando escolha alimentares mais conscientes.

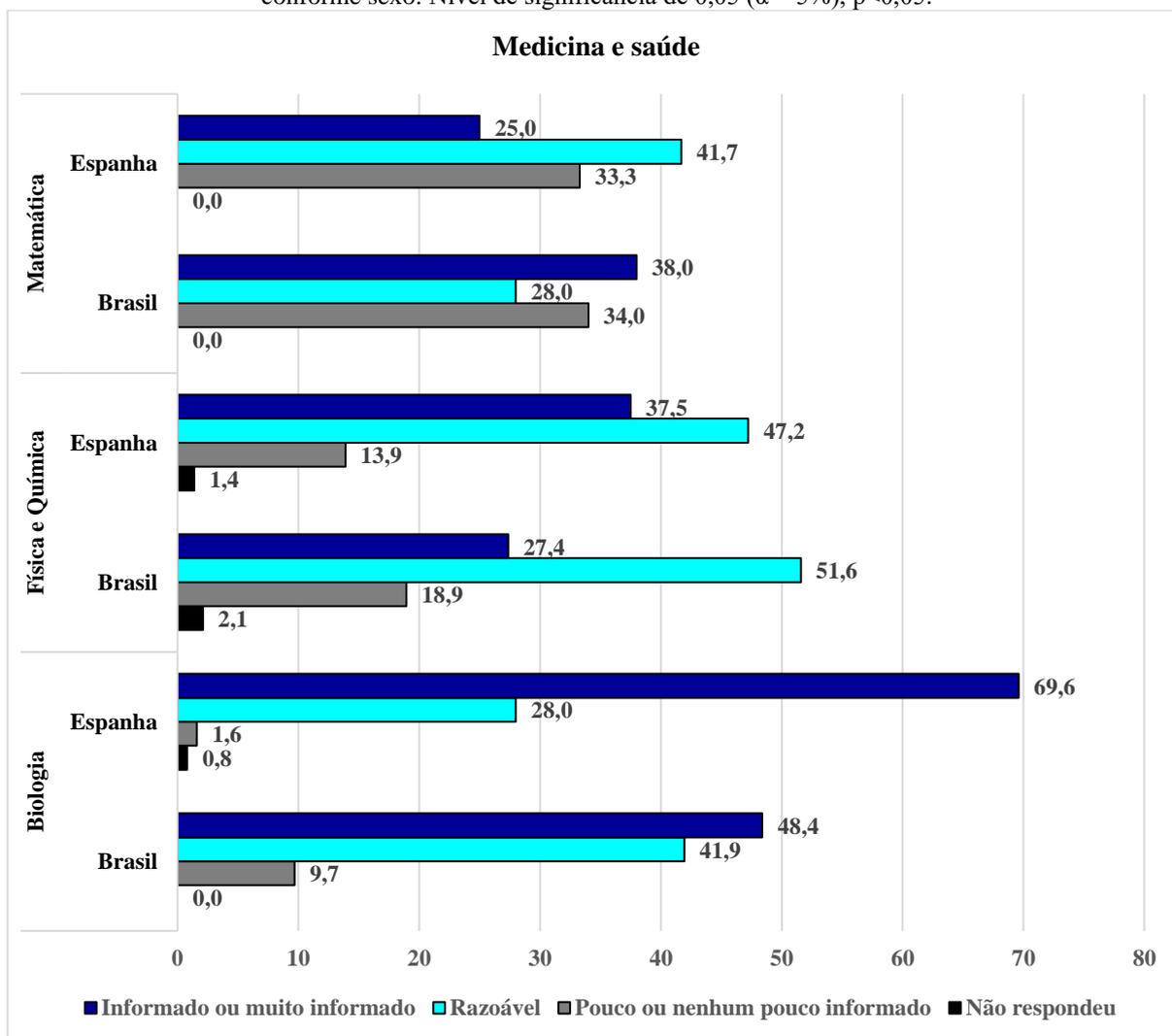
Além disso, Cerezo e Hurtado (2004) também afirmam que quanto maior o nível de escolaridade, maior é o hábito de leitura de rótulo de alimentos e, por sua vez, esta leitura está intimamente relacionada ao interesse em ciência e tecnologia. Portanto, é coerente que os espanhóis manifestem maiores níveis de interesse tanto em alimentação e consumo, quanto em C&T (como discutimos no item 11.1 do Capítulo 11), uma vez que os futuros professores brasileiros e espanhóis estão em momentos de formação diferentes, nos quais os espanhóis possuem uma maior trajetória de formação percorrida.

Além das diferenças apontadas, é importante destacar que entre os participantes espanhóis, alguns deles possuem formação inicial em áreas como engenharia de alimentos e nutrição. Esse cenário sugere que, o interesse de formação inicial está voltado para áreas relacionadas à alimentação/nutrição, o que pode impactar na alta manifestação de interesse observado entre os futuros professores espanhóis.

A análise por disciplina também destaca nuances interessantes. O maior interesse entre os futuros professores de Biologia em ambos os países sugere uma possível correlação entre a natureza da disciplina e o interesse na temática de alimentação e consumo. Conforme Arnaiz (2010), a Biologia frequentemente aborda temas relacionados à nutrição e saúde, explicando o interesse mais elevado nesse grupo.

Portanto, os resultados encontrados indicam uma disparidade geral, que sugerem fatores culturais, educacionais e disciplinares interagindo para moldar o interesse dos futuros professores na temática de alimentação e consumo, fornecendo uma base para investigações mais aprofundadas sobre essas influências.

Gráfico 184 - Nível de informação declarado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em Medicina e Saúde conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Referente à temática de medicina e saúde (Gráfico 184), temos que os futuros professores de Biologia são os que mais se consideram informados, especialmente os espanhóis. Mais uma vez, entendemos que esse resultado pode ser atribuído à natureza intrinsecamente relacionada da Biologia com conceitos de saúde, anatomia e fisiologia (Arnaiz, 2010). O enfoque nessas disciplinas durante a formação acadêmica, certamente, contribui para uma sensação de maior entendimento entre os futuros professores de Biologia, reforçando sua confiança na temática.

Já entre os futuros professores de Matemática evidencia-se uma inversão nas percepções, com os respondentes brasileiros tendendo a declarar maior nível de informação, enquanto os espanhóis manifestam um nível mediano. Não encontramos na literatura indicativos que permitam saber as razões que conduziram a este resultado, mas os dados nos

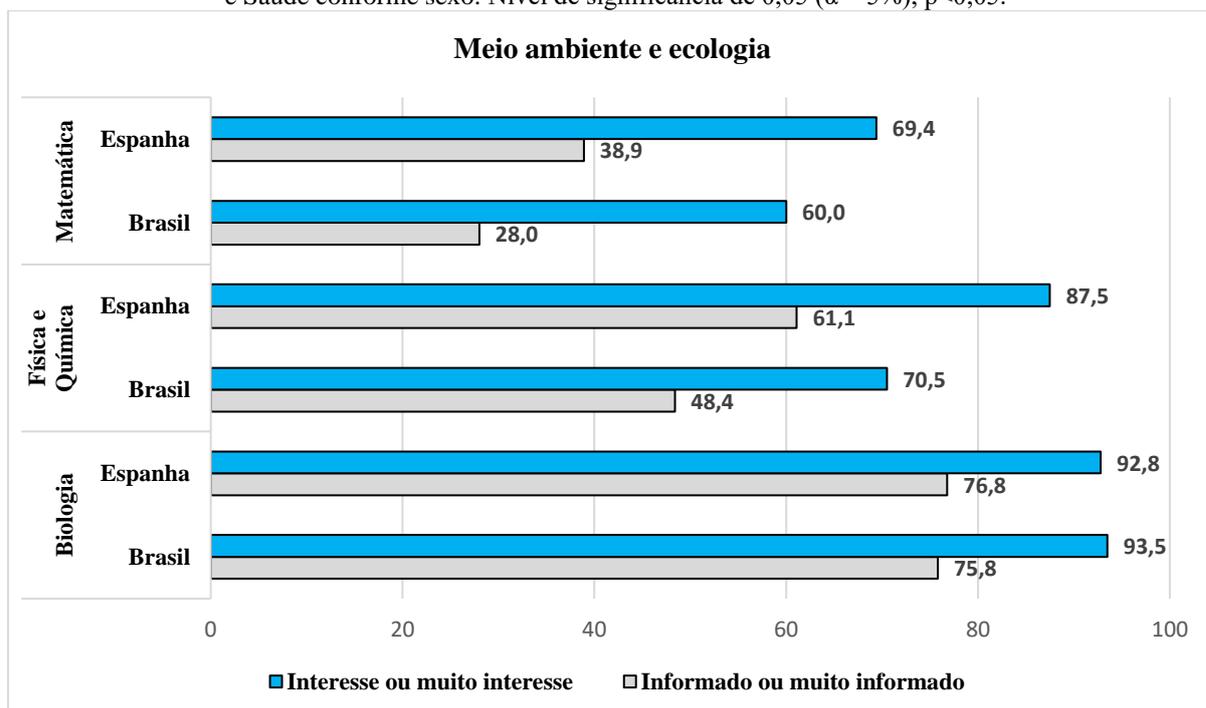
mostram a relevância de investigar a percepção de futuros professores, especialmente de Matemática.

O Gráfico 185 apresenta os resultados de nível de interesse e de informação elevados que foram declarados pelos futuros professores brasileiros e espanhóis em assuntos sobre meio ambiente e ecologia. Primeiramente, nota-se que o interesse declarado é maior que o nível de informação em todas as temáticas e em ambos os países, independentemente do curso de formação. Os futuros professores de Biologia dos dois países são os que mais possuem interesse e informação sobre essa temática, sendo muito próximos os percentuais dos dois países, indicando uma afinidade entre a disciplina de Biologia com essa temática, já apontada por Flores (2008).

Os futuros professores de Física e Química, embora representem o segundo grupo que mais declara interesse e informação, apresentam uma diferença substancial entre os brasileiros e os espanhóis. Os percentuais encontrados em interesse e informação são bem inferiores entre os brasileiros (70,5% de interesse e 48,4% de informação) em comparação aos espanhóis (87,5% de interesse e 61,1% informação). Essa discrepância pode refletir variações nas abordagens curriculares ou mesmo na ênfase dada a esses temas nos dois sistemas de ensino.

Já os futuros professores de Matemática são aqueles que menos possuem interesse e informação sobre meio ambiente e ecologia em comparação com os respondentes dos demais cursos. Embora o nível de interesse seja alto, atingindo quase 70% dos participantes do curso de *Máster* em Matemática da Espanha, e 60% dos alunos de Matemática do Brasil, os níveis de informação declarados, são consideravelmente baixos nos dois países, sendo 38,9% na Espanha e 28% no Brasil.

Gráfico 185 - Nível de interesse e informação declarado pelos respondentes brasileiros e espanhóis em Medicina e Saúde conforme sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam a complexidade das relações entre o interesse e a informação declarados pelos futuros professores em diferentes temas e cursos. Essas informações são valiosas para orientar políticas educacionais e aprimorar a formação de professores, garantindo uma abordagem mais eficaz e abrangente em relação às diversas temáticas ligadas à Ciência e Tecnologia.

12.1.3 Uma análise baseada na religiosidade

Como é possível observar no Quadro 17, a variável religiosidade parece não influenciar o nível de interesse e informação manifestado pelos futuros professores brasileiros e espanhóis nos diversos temas investigados nesse trabalho.

12.1.4 Uma análise baseada na experiência docente

Assim como as variáveis sexo e religiosidade, a experiência docente também não se mostrou relevante no nível de interesse e informação manifestado pelos futuros professores brasileiros e espanhóis nos diversos temas investigados nesse trabalho (Quadro 17).

12.2 Meios de informação sobre Ciência e Tecnologia

Segundo os testes estatísticos adotados nesse trabalho para investigar a percepção da C&T correlacionada aos meios de informação, todas as variáveis analisadas – sexo, curso, religiosidade e experiência docente – não apresentaram diferenças estatisticamente significativas nas respostas dos participantes com base nessas características, sugerindo que tais variáveis não exerceram impacto na forma como os participantes percebem e se informam sobre questões científicas e tecnológicas.

Essa constatação ressalta a importância de abordagens educacionais e de políticas públicas que promovam a equidade de acesso e compreensão da Ciência e Tecnologia, independentemente de características individuais dos futuros professores, visando uma formação mais inclusiva e abrangente no âmbito desses temas, tão importantes para o desenvolvimento nacional e promoção da cultura científica (Vogt, Polino, 2003).

12.3 Vantagens/Benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia

O Quadro 18 apresenta um resumo dos vários temas nos quais foi possível identificar resultados estatisticamente significativos de maneira compartilhada tanto no Brasil quanto na Espanha, ao avaliar a opinião dos futuros professores sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e Tecnologia.

Quadro 18 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre as vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para temas variados que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

VANTAGENS E DESVANTAGENS	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
A energia nuclear	-	X	-	-
A extração de combustíveis fósseis	-	X	X	-
A internet	-	X	-	-
A telefonia móvel	-	X	-	-

Fonte: elaboração própria.

A análise estatística destacou uma diversidade de perspectivas entre os participantes, revelando áreas específicas de consenso ou discordância em relação à percepção dos benefícios e desafios associados à Ciência e Tecnologia. No entanto, observa-se que as diferenças encontradas nos dois países com as variáveis sexo e experiência docente não foram estatisticamente significativas em nenhum dos temas abordados.

12.3.1 Uma análise baseada no sexo

Como ilustrado pelo Quadro 18, a variável sexo não apresentou influência na percepção dos futuros professores do Brasil e da Espanha em relação às vantagens e desvantagens da C&T nos diversos temas investigados nesse trabalho.

12.3.2 Uma análise baseada no curso

De acordo com o Gráfico 186, os futuros professores de Física e Química são aqueles que mais manifestam opiniões predominantemente positivas em relação ao uso da energia nuclear, tanto entre os participantes brasileiros quanto espanhóis. Em contrapartida, os futuros professores de Biologia dos dois países são os mais resistentes ao uso dessa fonte de energia, uma vez que os percentuais que indicam benefícios (24% na Espanha e 33,9% no Brasil) são bastantes inferiores aos dos demais estudantes.

De acordo com Fontolan (2022), embora haja diversos benefícios proporcionados pela tecnologia nuclear, observa-se uma diminuição na educação e treinamento nessa área em muitos países. A autora afirma ainda que os estudantes matriculados em cursos universitários associados à energia nuclear estão optando cada vez menos por essa especialização. De acordo com o estudo realizado por ela, diversos fatores contribuem para essa tendência, incluindo a falta de investimentos na área, a obsolescência das instalações de pesquisa, reduções no financiamento governamental para a energia nuclear e, sobretudo, a percepção pública negativa em relação a esse campo.

Nesse sentido, a pesquisa nacional brasileira de 2019 (CGEE, 2019), identificou que o uso de energia nuclear é uma preocupação para 71% dos respondentes. Essa visão de risco é compartilhada pela população espanhola, posto que para 71,9% dos participantes, há riscos associados a energia nuclear (FECYT, 2020).

De acordo com Trenc *et al.* (2017), a Espanha possui um extenso debate sobre a utilização de energia nuclear. Nesse país, a pesquisa em matéria nuclear começou oficialmente em 1948, com a criação da Agência de Estudos e Patentes de Ligas Especiais (EPALE), que pouco depois foi renomeada como Conselho de Energia Nuclear, inicialmente sob o controle direto do Governo. Segundo esses autores, embora em meados da década de 1950 a Espanha fosse um país pouco desenvolvido e governado por uma ditadura, em pouco tempo ela se tornou o país onde a energia nuclear mais cresceu no mundo ocidental.

No tocante à opinião pública, Trenc *et al.* (2017) ressaltam que o Governo espanhol encontrou pouca resistência em função da prevalência de um quadro tecnoentusiasta em que se desenvolveu essa tecnologia e pelo desconhecimento da população. Todavia, em meados de

1970 começaram a surgir críticas ao plano de expansão nuclear. Os autores destacam que, após a democratização do país, a população espanhola se tornou uma das mais avessas à energia nuclear na Europa.

Essa resistência pública é evidenciada na pesquisa nacional de 2020 (FECYT, 2020). Contudo, uma crítica levantada por Trenc *et al.* (2017), refere-se à déficits nas pesquisas de opinião pública da Espanha. Segundo os autores, elas não dão a devida atenção a indicadores que vão além da percepção de potenciais impactos (positivos ou negativos) na saúde, no ambiente ou no desenvolvimento económico. Deixam de fora indicadores socioculturais e político-institucionais, como identidades políticas, valores, confiança no sistema político ou percepções de (in)justiças ou queixas comparativas, de forma que não captam a complexidade das percepções de risco.

Por sua vez, a inclusão da construção de usinas nucleares no Brasil foi parte integrante dos objetivos delineados no Programa de Metas do presidente Juscelino Kubitschek em 1956. Nesse período, a energia nuclear era considerada estratégica para a industrialização do país e para o seu desenvolvimento económico. O início da construção da primeira usina nuclear brasileira ocorreu em 1972. Contudo, de acordo com Cabral (2011), devido aos impactos sociais, ambientais e midiáticos dos acidentes em *Three Mile Island* (Estados Unidos) em 1979, *Chernobyl* (Ucrânia, antiga URSS) em 1986, e em Goiânia (Brasil) em 1987, combinados com as novas perspectivas relacionadas à produção hidroelétrica, petróleo e gás, o país optou por abandonar o plano de construção de novas usinas nucleares.

Diante do contexto apresentado, ao analisarmos separadamente os futuros professores de Física e Química, encontramos que os brasileiros manifestam opiniões mais positivas, com 58,9% acreditando que os benefícios são maiores que os malefícios. Esse percentual cai para 45,8% entre os respondentes do mesmo curso na Espanha. O percentual de brasileiros e espanhóis que possuem uma visão negativa é igual nos dois países, sendo de 12,5%.

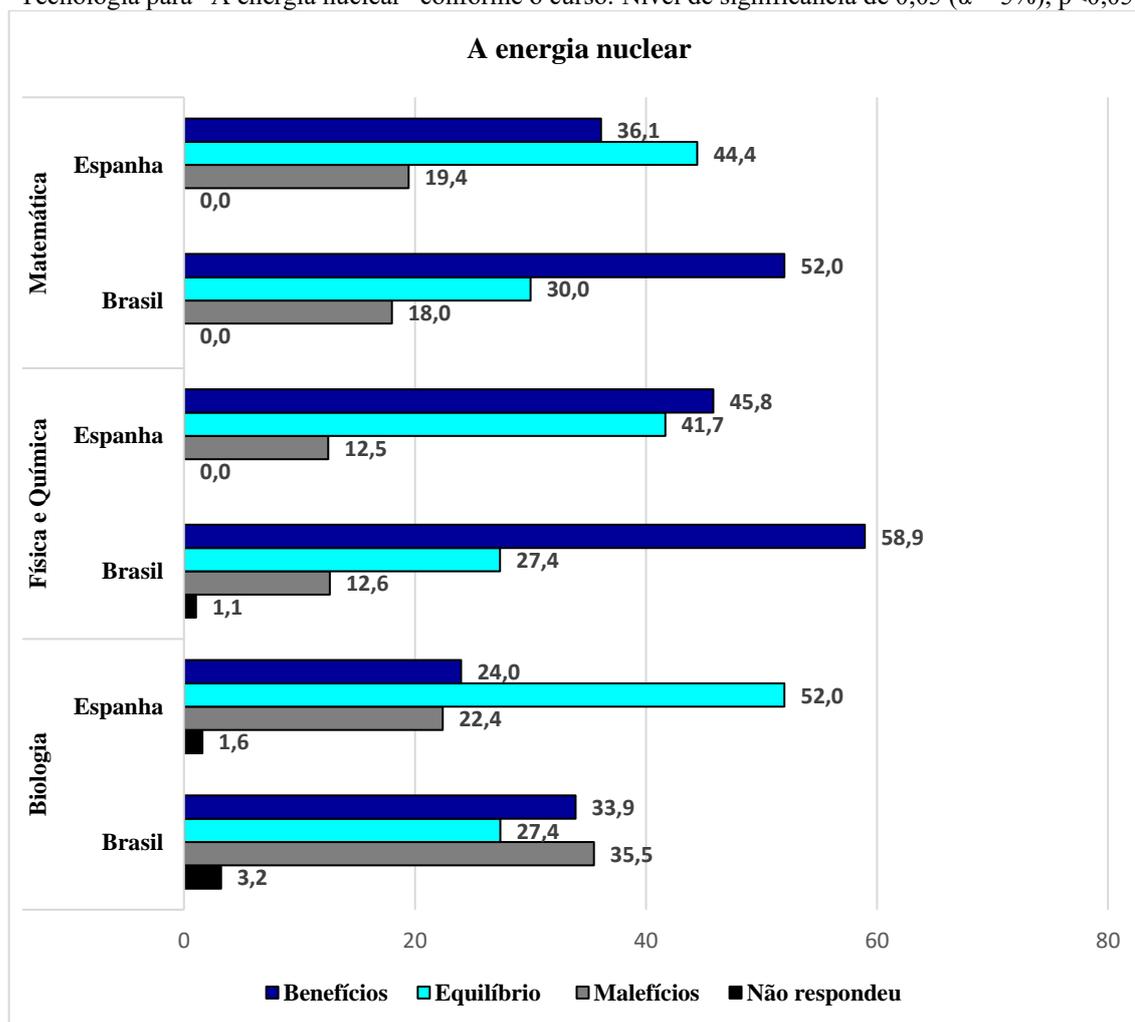
De acordo com Trenc *et al.* (2017), a energia nuclear é uma tecnologia controversa. Em função da enorme complexidade técnica e de gestão, somada a suas origens militares, concentração de capital para operacionalização e riscos para a saúde e o ambiente, representam grande desafio para as sociedades. Para esses autores, em termos gerais, aqueles que incentivam o uso da energia nuclear tendem a enfatizar as dimensões de “saúde/ambiente” e “economia”, por meio de argumentos em prol da produção de riquezas para o território e a possibilidade de garantir a segurança através da minimização de riscos. Portanto, a predominância de uma percepção positiva por parte dos futuros professores de Física e Química pode decorrer de uma compreensão mais aprofundada desses estudantes sobre os princípios científicos e

procedimentos referentes à energia nuclear, proporcionando uma perspectiva mais favorável em termos de benefícios e redução dos riscos.

Por outro lado, os grupos contrários a essa fonte de energia – frequentemente representados por ONGs e instituições defensoras do meio ambiente – tendem a argumentar nas dimensões “socioculturais” e “político-institucionais”, tendo em vista que utilizam de narrativas de que as infraestruturas nucleares são uma ameaça aos modos de vida e atividades cotidianas, bem como pronunciam suas desconfianças em relação às instituições responsáveis pela sua gestão (Trenc *et al.*, 2017). Essa argumentação de Trenc *et al.* (2017) parece convergir com a percepção cautelosa dos futuros professores de Biologia, principalmente dos brasileiros, uma vez que este são os únicos em que o percentual que acredita mais nos malefícios (35,5%) supera os benefícios (33,9%) (Gráfico 186).

Entre os futuros professores de Biologia da Espanha, a maioria afirma que os benefícios e malefícios estão equilibrados (52%). Esses resultados podem sugerir uma possível preocupação com os impactos ambientais associados à energia nuclear e eventuais desastres (Trenc *et al.* 2017). Essa resistência é corroborada pelos percentuais relativamente baixos que indicam benefícios entre os futuros professores de Biologia.

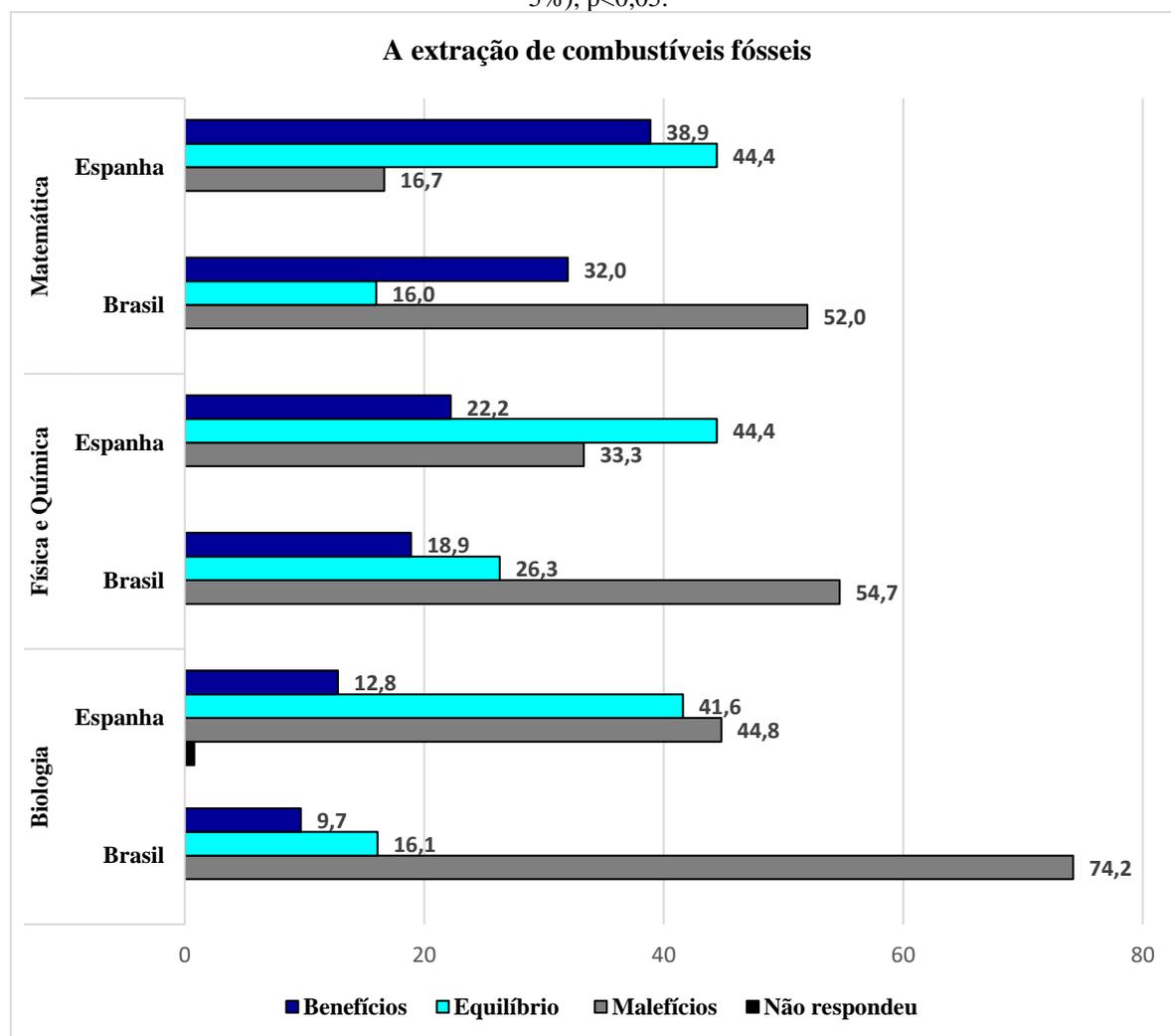
Gráfico 186 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A energia nuclear” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Em relação aos futuros professores de Matemática, sobressai uma percepção mais positiva entre os brasileiros e uma percepção de equilíbrio entre benefícios e malefícios para os respondentes espanhóis. Novamente, o percentual daqueles que possuem um olhar negativo é muito próximo nos dois, países, sendo em média 18,7%, o que destaca semelhanças de atitudes em relação à energia nuclear entre os futuros professores de Matemática brasileiros e espanhóis.

O Gráfico 187 aborda a opinião dos respondentes em relação a extração de combustíveis fósseis e revela diferenças significativas entre os respondentes brasileiros e espanhóis nos diversos cursos.

Gráfico 187 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A extração de combustíveis fósseis” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Como já mencionado no item 11.3 do Capítulo 11 dessa Tese, os respondentes brasileiros possuem uma tendência maior ao otimismo em todas as temáticas abordadas em comparação com os espanhóis. No entanto, na temática de exploração de combustíveis fósseis, percebe-se uma inversão: nesse tema, os brasileiros são mais propensos a manifestarem uma opinião em que há mais malefícios do que benefícios.

Entre os futuros professores de Matemática, a maioria dos espanhóis acredita que há mais benefícios 38,9% ou equilíbrio entre benefícios e malefícios (44,4%) da extração de combustíveis fósseis. Ou seja, são os únicos respondentes para os quais os benefícios são superiores aos malefícios. Já entre os brasileiros, há predominância dos malefícios para 52% dos respondentes.

Em relação aos futuros professores de Física e Química, nota-se que sobressai para os espanhóis uma percepção equilibrada de benefícios e malefícios (44,4%), enquanto para os brasileiros os malefícios são superiores (54,7%).

Diferentemente dos demais cursos, para os futuros professores de Biologia, independentemente do país, sobressaem os malefícios da extração de combustíveis fósseis. No entanto, a resistência dos brasileiros deste curso é 29,4% maior do que a dos espanhóis, sendo o percentual mais alto de manifestação de que os malefícios são maiores da temática abordada. Essa divergência destaca uma preocupação mais pronunciada entre os futuros professores de Biologia brasileiros em relação aos impactos negativos associados à exploração de combustíveis fósseis.

Baird e Cann (2011) e Rocha *et al.* (2013) apontam os combustíveis fósseis como principais causadores da degradação ambiental contemporânea, destacando questões como o efeito estufa e o aquecimento global. Nesse contexto, futuros professores de Biologia, por lidarem mais diretamente com conceitos ambientais, podem ter uma perspectiva mais crítica em relação à sua extração, uma vez que essa prática está associada a graves impactos ambientais.

Além disso, diferenças na conscientização ambiental e social entre os países podem influenciar as atitudes em relação à extração de combustíveis fósseis. Narrativas nacionais sobre questões ambientais e sustentabilidade podem moldar as opiniões dos futuros professores, sendo o Brasil, por exemplo, conhecido por sua ênfase nessas questões, ao menos até meados de 2018⁶⁸ (Ichiba, Bonzanini, Damiano, 2023).

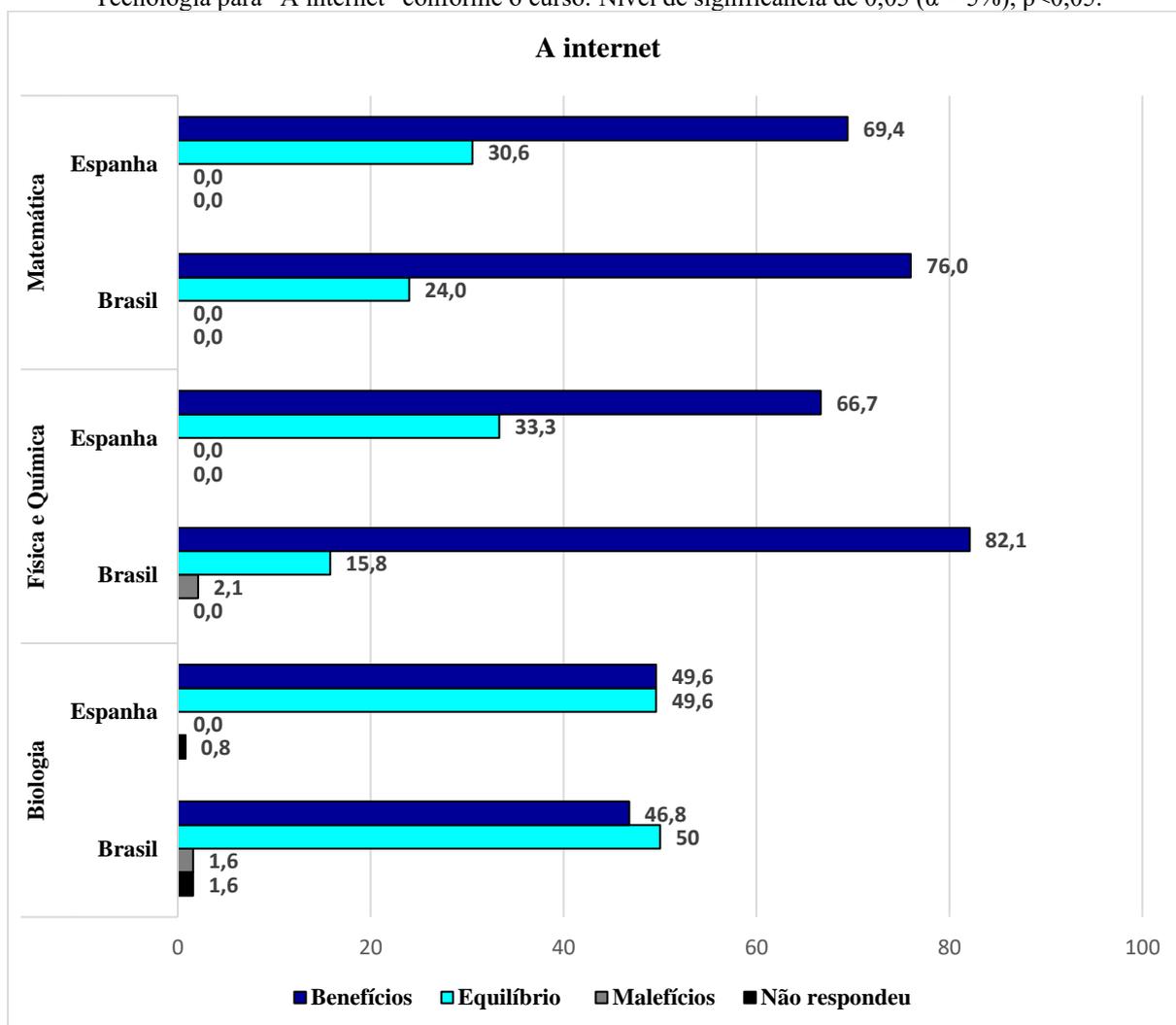
Além disso, experiências locais, como desastres ambientais ou debates públicos específicos, podem ter um impacto significativo nas opiniões dos futuros professores. Somado a isso, a formação acadêmica específica de cada grupo de futuros professores, incluindo tópicos voltados para o estudo da extração de combustíveis fósseis, pode explicar as opiniões algumas divergências.

O Gráfico 188, revela um resultado curioso: enquanto os futuros professores de Física, Química e Matemática possuem uma percepção majoritariamente positiva em relação à internet, os futuros professores brasileiros e espanhóis de Biologia, manifestam um

⁶⁸ Segundo Ichiba, Bonzanini e Damiano (2023), mudanças políticas e gestão governamental induziram a um retrocesso nos discursos brasileiros sobre o meio ambiente em 2018, de modo a contrapor, erroneamente, o desenvolvimento econômico às questões ambientais. Segundo os autores, esse retrocesso, observado no discurso ambiental governamental brasileiro é preocupante, uma vez que os dirigentes do país influenciam a conduta da nação. Assim, quando um governo é negligente com o ambiente, muito provavelmente, promoverá uma opinião pública com pouco engajamento pela preservação ambiental.

posicionamento mais conservador, no qual metade dos respondentes ponderam os benefícios e malefícios da C&T nessa temática.

Gráfico 188 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A internet” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

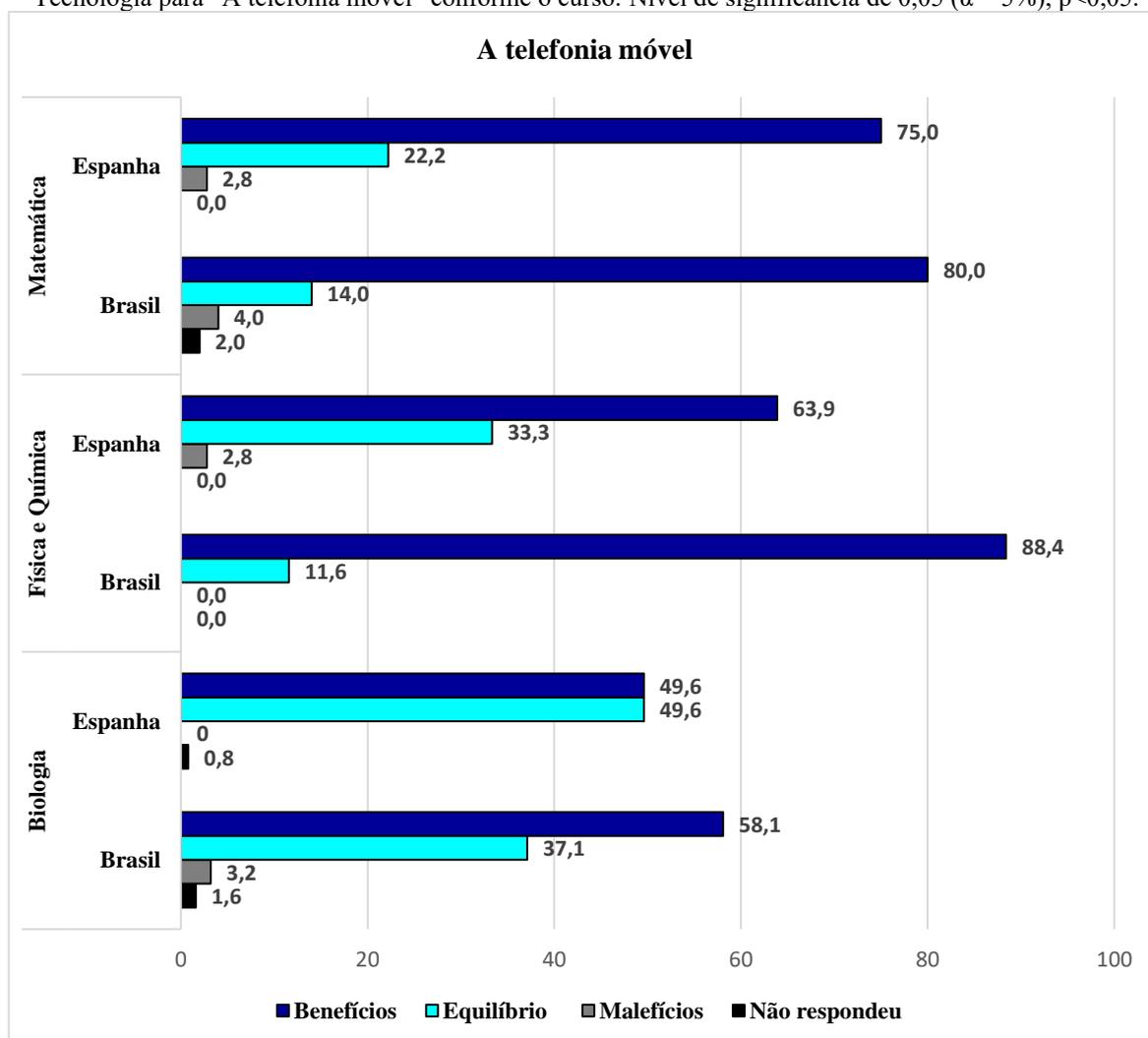
A partir dos resultados é possível sugerir que a percepção majoritariamente positiva dos futuros professores de Física, Química e Matemática pode ser explicada pela natureza intrinsecamente ligada dessas disciplinas à tecnologia, especialmente dada a intensa participação desses profissionais no desenvolvimento de novas tecnologias, como defendem Kalinke, Mocrosky e Stephan (2013)

Por outro lado, a postura mais conservadora adotada pelos futuros professores brasileiros e espanhóis de Biologia, pode refletir preocupações éticas, veracidade de informações ou até mesmo a percepção de possíveis desafios na gestão do acesso à informação digital, apontando para a necessidade de identificar e esclarecer nuances diferentes sobre a internet. Essa ambivalência em relação à internet destaca a importância de abordagens

pedagógicas que não apenas incorporem a tecnologia, mas também promovam a alfabetização digital, incentivando a análise crítica e a compreensão dos impactos sociais, culturais e éticos da C&T.

Assim como em relação à internet, os futuros professores de Biologia possuem uma opinião divergente dos estudantes dos demais cursos sobre a telefonia móvel. Enquanto os futuros professores de Física, Química e Matemática possuem um olhar majoritariamente positivo, os futuros professores de Biologia possuem um olhar mais ponderado, especialmente os espanhóis (Gráfico 189).

Gráfico 189 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A telefonia móvel” conforme o curso. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Conforme o Gráfico 189, metade dos futuros professores de Biologia espanhóis declaram que há mais benefícios (49,6%) e a outra metade acredita na existência de equilíbrio entre vantagens e desvantagens da telefonia móvel (49,6%). Essa postura mais ponderada, especialmente entre os futuros professores de Biologia espanhóis, pode refletir uma consciência

das possíveis implicações ambientais e para a saúde, como o descarte inadequado de aparelhos e acessórios de celulares, contaminação do solo e de lençóis freáticos por vazamento de materiais químicos das baterias (Moretti, Lima, Crnkovic, 2011).

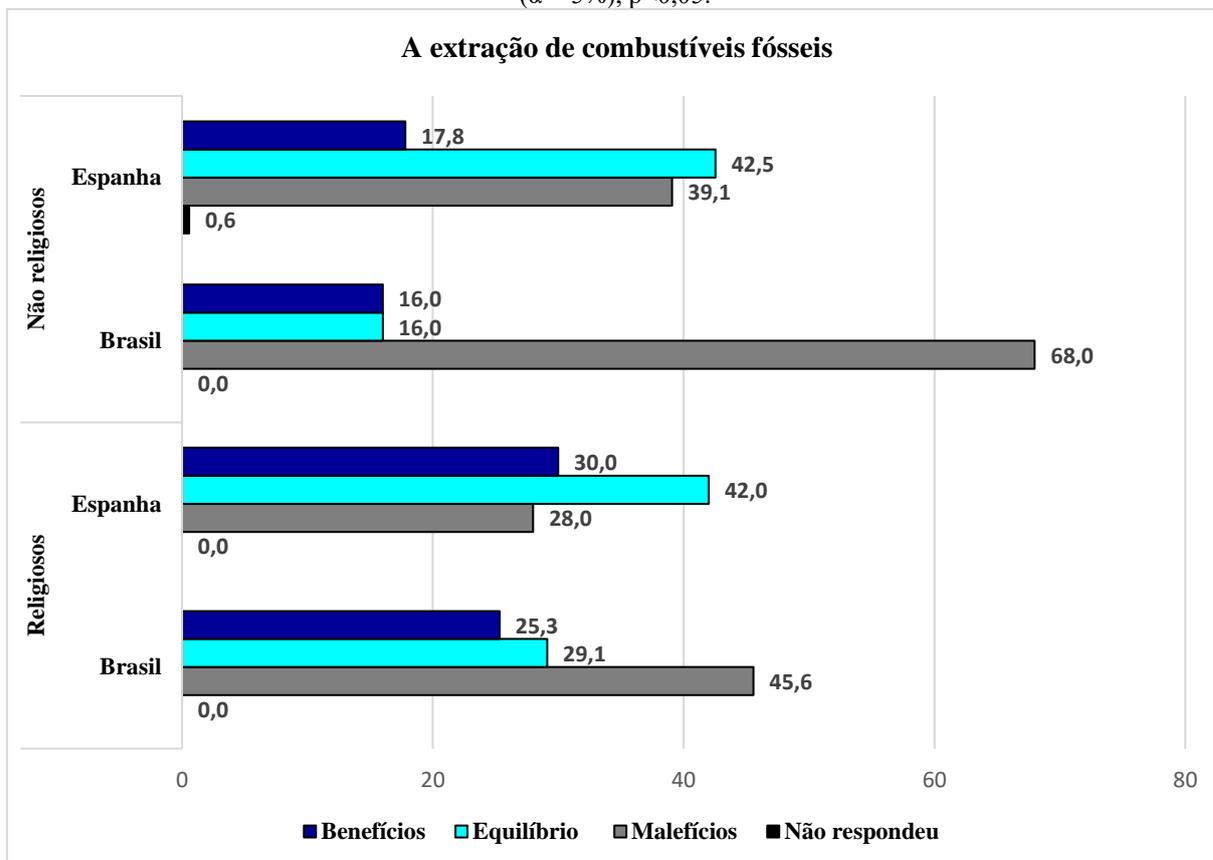
Em relação aos futuros professores de Física e Química, embora sobressaia uma visão positiva, 33,3% dos respondentes espanhóis declaram que há tanto benefícios quanto malefícios na telefonia móvel, em comparação com os 11,6% de brasileiros que mantêm uma visão mais otimista.

Além disso, é possível observar no Gráfico 189 que a opinião dos futuros professores de Matemática é bastante similar no Brasil e na Espanha. Respectivamente, 80% e 75% dos brasileiros e espanhóis declaram a existência apenas de benefícios

12.3.3 Uma análise baseada na religiosidade

A temática de extração de combustíveis fósseis se mostrou como a única em que os respondentes brasileiros e espanhóis possuem um olhar mais negativo, ou seja, em que afirmam a existência de desvantagens que superam os benefícios. A aplicação do filtro de religiosidade, apresentada no Gráfico 190, destaca que, no geral, os respondentes religiosos (25,3% no Brasil e 30% na Espanha) tendem a ressaltar mais os benefícios em comparação com os respondentes não religiosos (16% no Brasil e 17,8% na Espanha).

Gráfico 190 - Opinião dos respondentes brasileiros e espanhóis sobre vantagens e desvantagens da Ciência e da Tecnologia para “A extração de combustíveis fósseis” conforme a religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

Entretanto, existem diferenças entre a percepção dos religiosos de cada país. A maioria dos respondentes brasileiros destacam os malefícios da extração de combustíveis fósseis (45,6%), enquanto os espanhóis afirmam que existe equilíbrio entre malefícios e benefícios (42%). Essa diferença indica variações na percepção mesmo dentro do grupo de respondentes religiosos, refletindo possíveis influências culturais e educacionais específicas de cada país.

Por outro lado, entre os respondentes que se declaram não religiosos, uma notável disparidade percentual se destaca. Enquanto 39,1% dos espanhóis afirmam a existência de mais malefícios na extração de combustíveis fósseis, esse percentual salta para 68% entre os brasileiros que compartilham dessa opinião. Não é possível afirmar que a religiosidade seja responsável por essa diferença substancial, mas sim que, como parte de um contexto cultural e educacional específico de cada grupo de respondentes e de cada país, ela exerce alguma influência.

12.3.4 Uma análise baseada na experiência docente

Como apresentado no Quadro 18, a experiência docente não exerceu impacto na visão dos futuros professores do Brasil e da Espanha em relação às vantagens/benefícios e desvantagens/malefícios da Ciência e Tecnologia nos diferentes temas abordados nesta pesquisa.

12.4 Esforço de investigação e confiança em instituições

No Quadro 19, são expostos os assuntos sobre os quais os resultados revelaram significância estatística no Brasil e na Espanha ao analisarmos o interesse dos futuros professores em prol do esforço de investigação e o nível de confiança em instituições, levando em consideração os filtros de sexo, curso, religiosidade e experiência docente.

Quadro 19 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em diversos assuntos para o futuro e grau de confiança em diversas instituições que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

ESFORÇO DE INVESTIGAÇÃO	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Defesa e segurança	X	-	X	-
CONFIANÇA EM INSTITUIÇÕES	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Igrejas	-	-	X	-

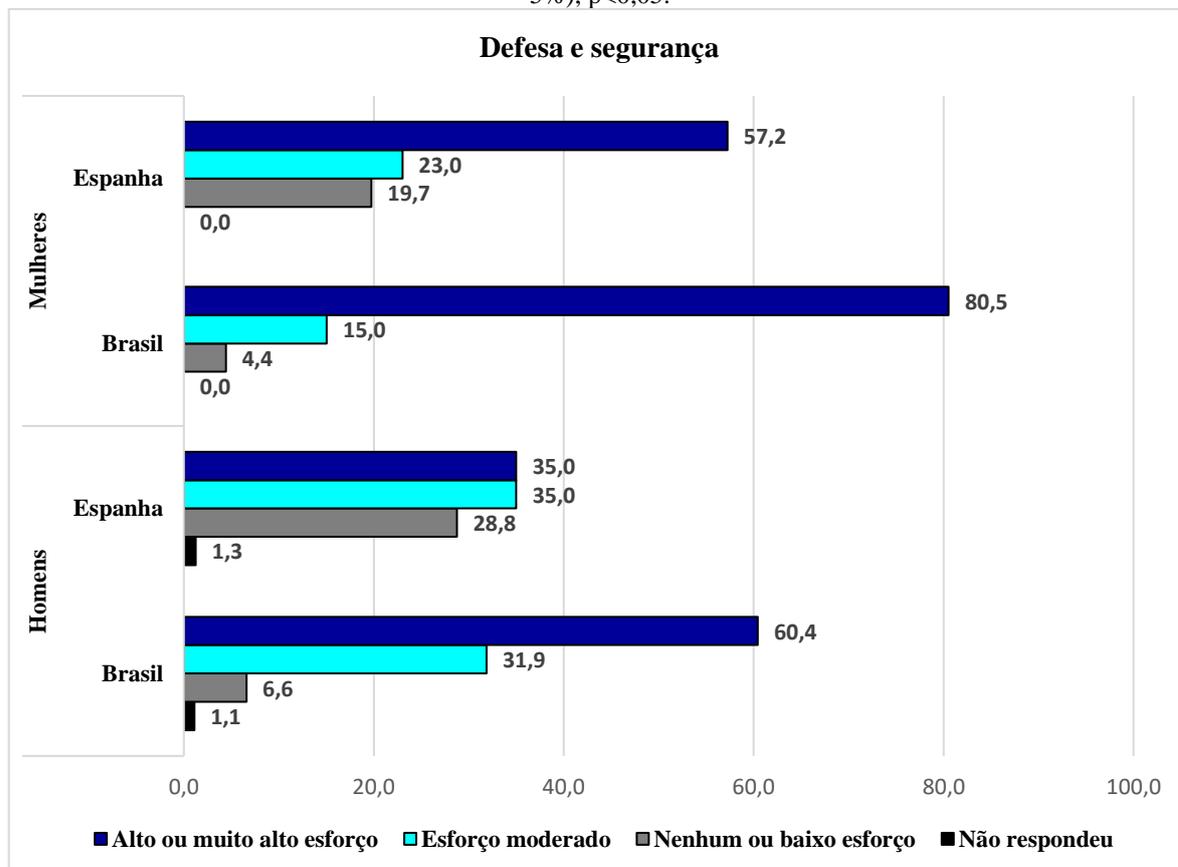
Fonte: elaboração própria.

Conforme os dados apresentados, o curso de formação e a experiência docente não influenciaram a percepção dos futuros professores brasileiros e espanhóis em relação ao esforço de investigação e nem a confiança em instituições. Além disso, a variável sexo também não impactou a confiança nas instituições, mas impactou a percepção sobre o esforço de investigação em defesa e segurança.

12.4.1 Uma análise baseada no sexo

De acordo com o Gráfico 191, tanto as mulheres brasileiras quanto espanholas consideram importante o esforço de investigação em defesa e segurança para o futuro. Observa-se que os percentuais entre homens e mulheres são muito distintos, podendo indicar que as mulheres possuem uma maior sensação de insegurança.

Gráfico 191 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro, conforme o sexo. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



A violência contra as mulheres é uma questão preocupante e complexa que afeta sociedades em todo o mundo, incluindo o Brasil e a Espanha. Embora os contextos culturais e legislativos sejam distintos entre esses dois países, ambos enfrentam desafios significativos relacionados à violência de gênero.

Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2023), o Brasil lida com altas taxas de violência contra mulheres, incluindo casos de agressões físicas, violência sexual, feminicídio e outras formas de abuso. Os dados mostram que a violência doméstica é um problema persistente, que se intensificou no ano de 2022, afetando mulheres de diversas origens sociais e econômicas. O país tem leis rigorosas de combate à violência de gênero, como a Lei Maria da Penha (Lei Nº 11.340, de 7 de agosto de 2006), mas a implementação e a eficácia dessas leis ainda enfrentam desafios.

O Brasil também enfrenta questões culturais profundamente enraizadas, como a cultura do machismo, que contribuem para a perpetuação da violência contra as mulheres. Além disso, a subnotificação e a falta de apoio adequado às vítimas e o desfinanciamento de políticas

de proteção à mulher nos últimos anos, por parte da gestão de Jair Bolsonaro, são obstáculos adicionais no combate a esse problema (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023).

Na Espanha, embora o contexto sociocultural seja diferente, a violência contra as mulheres também é uma preocupação séria. Dados revelam alto índice de violência de gênero, inclusive com aumento significativo de 8,3% em 2022 em comparação com o ano anterior (Instituto Nacional de Estadística, 2023). O país tem implementado leis e políticas progressistas para combater a violência de gênero, incluindo a Ley de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género (Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre de 2004), que busca proteger as mulheres e prevenir situações de abuso. No entanto, a eficácia dessas medidas ainda é objeto de debate no país.

A Espanha enfrenta desafios semelhantes ao Brasil em relação a fatores culturais, com estereótipos de gênero e atitudes machistas que contribuem para a persistência da violência. A conscientização pública e a educação são áreas-chave para mudar essas mentalidades e promover uma cultura mais igualitária.

Em resumo, a violência contra as mulheres é uma questão global que exige esforços contínuos em níveis legislativo, cultural e educacional para ser efetivamente combatida. Tanto o Brasil quanto a Espanha têm desafios específicos, mas a necessidade de uma abordagem abrangente e sensível ao gênero é evidente em ambas as realidades.

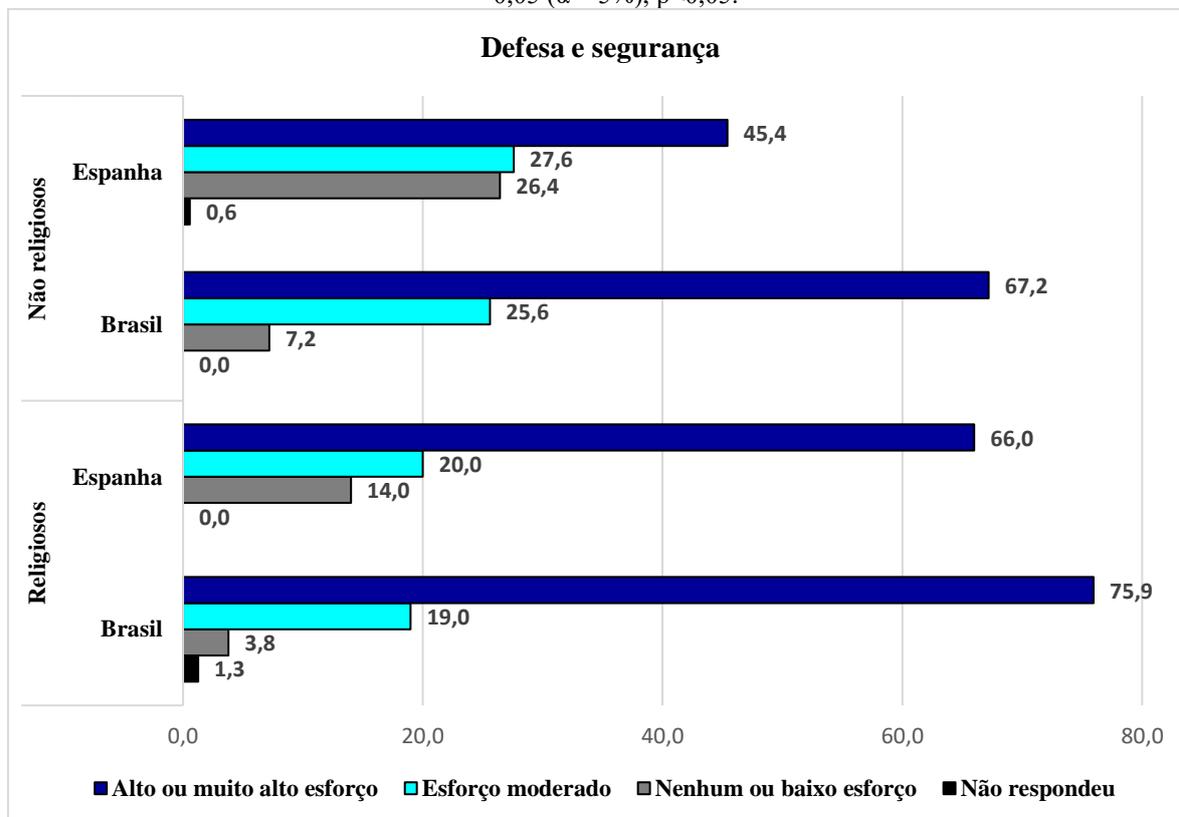
12.4.2 Uma análise baseada no curso

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 19, a variável curso não exerceu impacto na percepção dos futuros professores do Brasil e da Espanha em relação à confiança nas instituições e nem na demanda por esforço de investigação nos diferentes temas abordados nesta pesquisa.

12.4.3 Uma análise baseada na religiosidade

Conforme os resultados apresentados no Gráfico 192, os respondentes com identificação religiosa tendem a defender o maior esforço de investigação em defesa e segurança, especialmente os brasileiros (75,9%). Em contrapartida, os futuros professores espanhóis que se declaram não religiosos são os que mais manifestaram que deve haver baixo ou nenhum esforço de investigação nessa área (26,4%).

Gráfico 192 - Grau de esforço de investigação que os respondentes brasileiros e espanhóis consideram que deveria ser investido em defesa e segurança para o futuro, conforme a religiosidade. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.

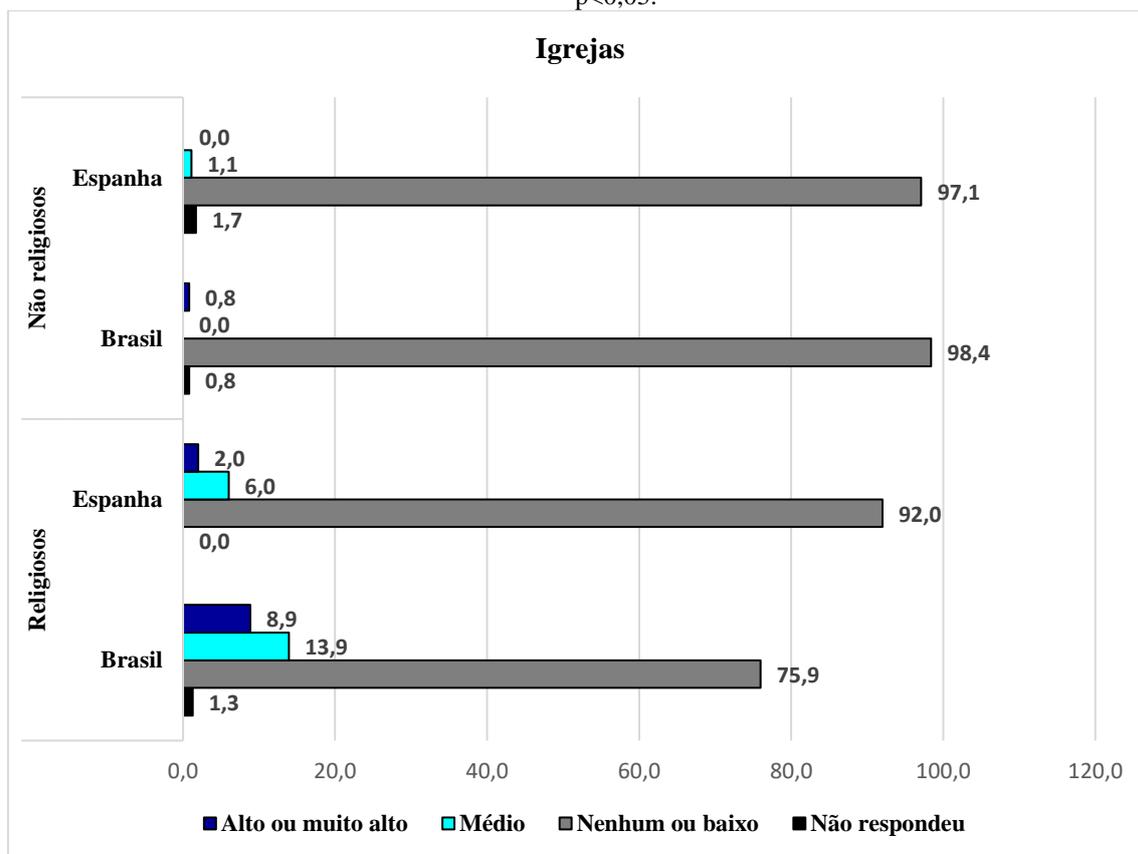


O percentual daqueles que acreditam na necessidade de um esforço moderado em investigação em defesa e segurança é muito próximo nos dois países, sendo em média 22,9%, e discretamente maior entre os não religiosos. Essa convergência sugere que, independentemente da identificação religiosa, há uma considerável parcela de futuros professores que percebem a importância de um esforço equilibrado nessa área, provavelmente buscando encontrar um meio-termo entre a segurança nacional e outros investimentos sociais.

Essas diferenças nas percepções entre os grupos religiosos e não religiosos podem ser atribuídas a uma interseção complexa de fatores, incluindo valores pessoais, influências culturais, e até mesmo a visão sobre o papel do estado na segurança e defesa. A religião, frequentemente ligada a princípios éticos e morais, pode desempenhar um papel significativo na formação das opiniões sobre temas sensíveis como defesa e segurança.

Quanto à confiança nas instituições religiosas, apresentada no Gráfico 193, quase a totalidade dos futuros brasileiros e espanhóis não religiosos, afirmam não confiar nessa instituição ao tratar de questões relacionadas a C&T. Esse resultado aparenta uma coerência entre a ausência de crença religiosa e alta confiança na ciência, uma vez que pautam sua formação profissional em carreiras ligadas à C&T.

Gráfico 193 - Grau de confiança dos respondentes espanhóis nas igrejas. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Fonte: elaboração própria.

No entanto, um resultado intrigante decorre do fato de que uma grande parcela de respondentes brasileiros (75,9%) e, principalmente, espanhóis (92%) manifestam que não confiam nas instituições religiosas ao tratarem de temas ligados à C&T, mesmo se declarando religiosos. Esse resultado levanta questionamentos sobre a interação entre fé, confiança nas instituições religiosas e perspectivas científicas.

Segundo Zanini (2019), quando a relação entre fé e ciência é discutida em nível público há uma tendência a retratá-la como conflituosa, sendo duas vertentes opostas vinculadas ao propósito da vida humana. Entretanto, o autor indica para um cenário atual favorável ao diálogo, o que parece ser o caso dos resultados encontrados nesse trabalho, no qual, cada uma está, por caminhos específicos, “a serviço da humanidade” (p. 102).

O elevado percentual de desconfiança apresentado, mesmo entre aqueles que se declaram religiosos, aponta para uma distinção nítida entre as esferas de fé e abordagem científica. Pode refletir uma tendência contemporânea de separar a autoridade moral e ética das instituições religiosas do conhecimento técnico essencial para compreender e avaliar questões científicas, assim como defende Zanini (2019).

O ceticismo evidenciado, especialmente na Espanha, onde 92% dos respondentes se mostram desconfiados, sugere uma possível inclinação crescente em direção ao reconhecimento da autonomia da ciência em relação às instituições religiosas (Zanini, 2019).

Por outro lado, diferenças culturais e educacionais podem estar influenciando essa disparidade significativa entre os percentuais de desconfiança nas instituições religiosas no Brasil e na Espanha. Enquanto no Brasil a relação entre fé e ciência pode ser mais complexa, com uma coexistência mais tradicional, a Espanha pode refletir um contexto em que o ceticismo científico em relação às instituições religiosas é mais proeminente.

12.4.4 Uma análise baseada na experiência docente

Conforme os resultados expostos no Quadro 19, a experiência docente não impactou a confiança dos futuros professores do Brasil e da Espanha nas instituições, nem mesmo foi relevante na percepção sobre demanda por esforço de investigação nos diferentes temas abordados nesta pesquisa.

12.5 Grau de concordância sobre assuntos relacionados à Ciência e Tecnologia

O Quadro 20 apresenta os temas relacionados à Ciência e Tecnologia que se destacaram como significativos por meio das análises estatísticas no Brasil e na Espanha, concomitantemente. Essa avaliação levou em conta as variáveis: sexo, curso, religiosidade e experiência docente.

Quadro 20 - Grau de concordância dos respondentes espanhóis sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia que foram significativos a partir de análise estatística por sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$, conforme descrito por Mcknight e Najab (2010a; 2010b).

CONCORDÂNCIA SOBRE ASSUNTOS RELACIONADOS A C&T	Sexo	Curso	Religiosidade	Experiencia docente
Sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar	-	-	X	-
Por causa do conhecimento científico, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos	-	-	X	-

Fonte: elaboração própria.

É possível observar que apenas a religiosidade apresentou diferença significativa na percepção dos futuros professores brasileiros e espanhóis em dois dos temas abordados no questionário.

12.5.1 Uma análise baseada no sexo

Segundo os dados apresentados no Quadro 20, a variável sexo não foi um fator de impacto na percepção dos futuros professores brasileiros e espanhóis em relação a imagem do cientista, financiamento de pesquisas, ética, elaboração de leis e políticas públicas, entre outros assuntos.

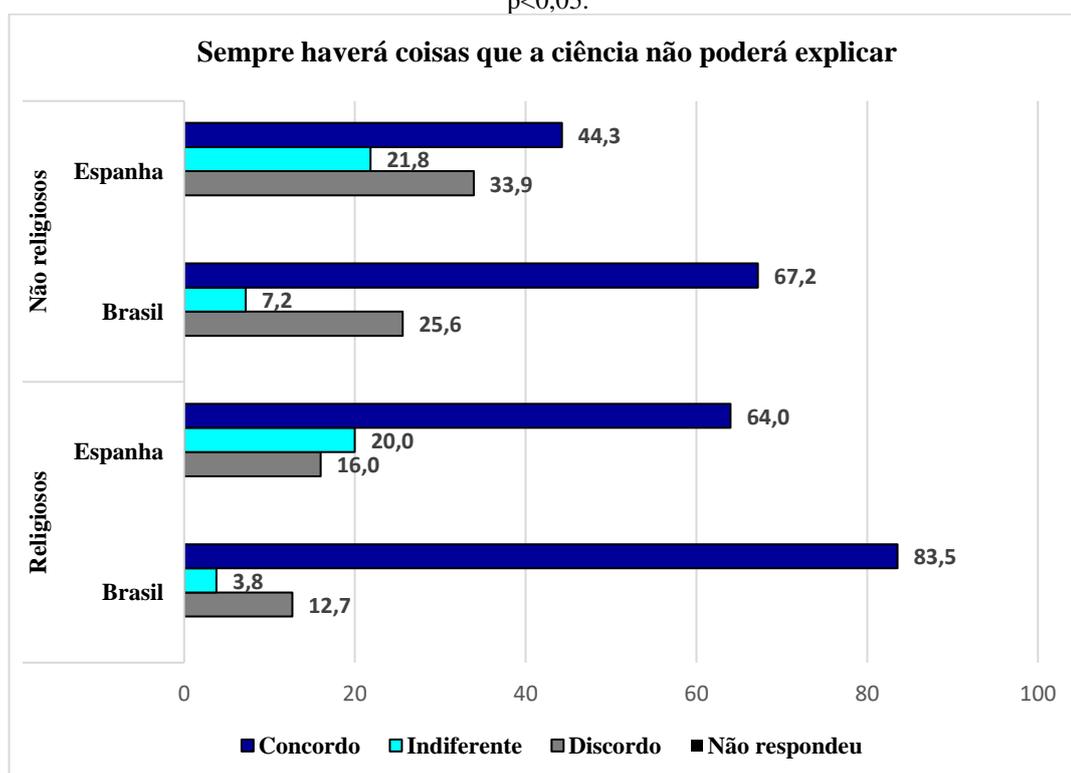
12.5.2 Uma análise baseada no curso

Assim como ocorreu com a variável sexo, o curso de formação não demonstrou um impacto estatisticamente significativo na percepção dos futuros professores brasileiros e espanhóis, de acordo com os testes utilizados, em relação aos vários temas associados à Ciência e Tecnologia investigados nesse trabalho (Quadro 20).

12.5.3 Uma análise baseada na religiosidade

O Gráfico 194, indica que para a maioria dos futuros professores brasileiros e espanhóis sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar. Porém, podemos identificar características específicas quando olhamos para os países e para os grupos de religiosos e não religiosos.

Gráfico 194 - Grau de concordância dos participantes brasileiros e espanhóis com “Sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar”, conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



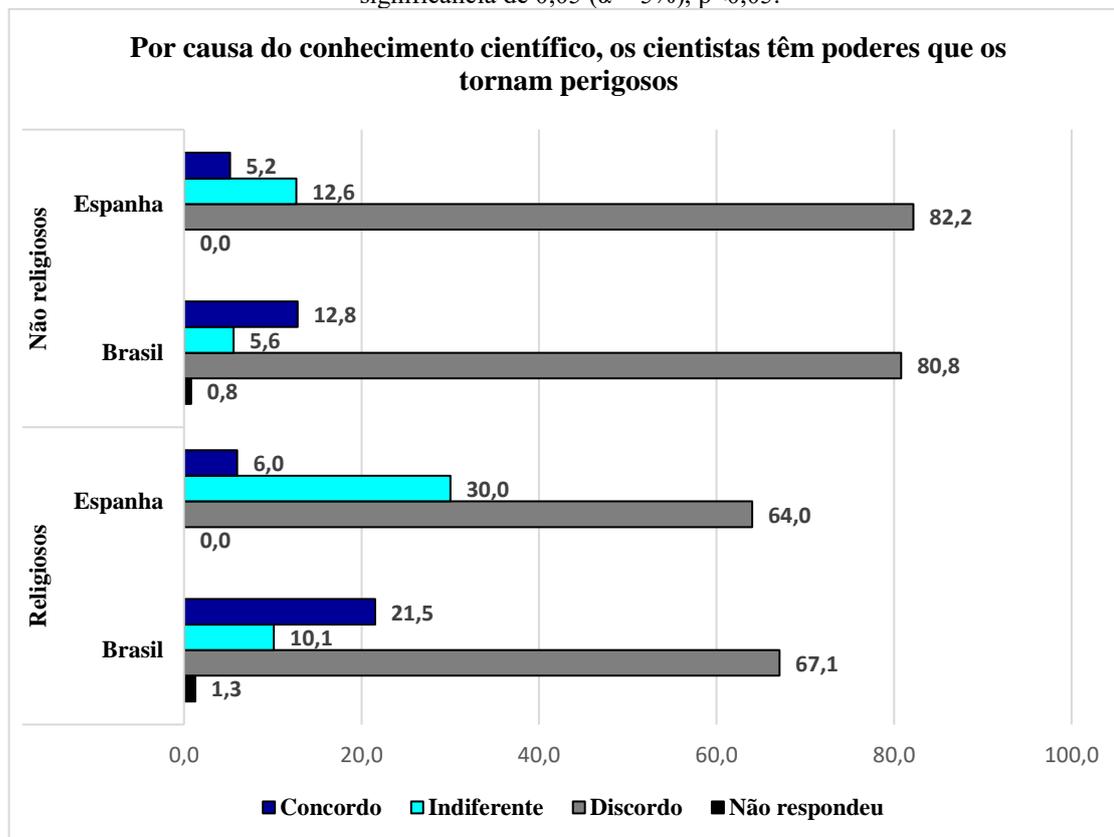
Fonte: elaboração própria.

Assim como mencionado anteriormente, o Brasil aparenta possuir uma característica mais tradicional de coexistência entre fé e ciência, na qual há uma relação conflituosa (Zanini, 2019). Nesse sentido, os respondentes brasileiros, de modo particular os religiosos (83,5%), são mais propensos a acreditarem que sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar. Contudo, o percentual daqueles participantes não religiosos, também é elevado, no patamar de 67,2%.

Por outro lado, os futuros professores espanhóis, embora também acreditem em sua maioria na impossibilidade de a ciência explicar tudo (44,3% entre os não religiosos e 64% entre os religiosos), nota-se que são menos enfáticos. Contudo, entre os espanhóis religiosos, salta o percentual de descrença na ciência no âmbito apresentado para 64%. Ou seja, existe uma relação direta entre a crença no potencial explicativo da ciência e a identificação religiosa. Ademais, uma parcela significativa de respondentes não religiosos (33,9%) dos espanhóis e dos brasileiros (25,6%), acredita que um dia a ciência poderá explicar tudo.

Outra diferença encontrada entre os respondentes religiosos e não religiosos diz respeito à imagem dos cientistas enquanto pessoas que têm poderes que os tornam perigosos. No Brasil e na Espanha, mais de 80% dos futuros professores não religiosos discordam dessa afirmação. Porém, entre os futuros professores que se declaram religiosos esse percentual é significativamente inferior, sendo de 64% na Espanha e 67,1% no Brasil (Gráfico 195).

Gráfico 195 - Grau de concordância dos participantes brasileiros e espanhóis com “Por causa do conhecimento científico, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos”, conforme a religiosidade declarada. Nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$), $p < 0,05$.



Na Espanha, 36% dos participantes demonstram cautela e reservas quanto à ciência e aos cientistas, uma vez que manifestam indiferença ou concordância com a afirmação de que os cientistas têm poderes que os tornam perigosos. Já no Brasil, esse percentual é ligeiramente menor, de 31,6%.

A pesquisa nacional brasileira de 2019, identificou que metade da população concorda com algumas afirmações, como a analisada no Gráfico 195, demonstrando cautela em relação à ciência e aos cientistas. Contudo essas afirmações estão “associadas, na maioria dos cidadãos, mais a uma preocupação com respeito à regulação da C&T, a uma atenção aos aspectos éticos, e a uma demanda por controle e participação social, e não tanto a uma hostilidade ou medo em relação a C&T” (CGEE, 2019, p. 19). Isso sugere que, mesmo entre aqueles futuros professores que expressam cautela, a motivação pode ser orientada por valores éticos e um desejo de garantir que o desenvolvimento científico ocorra de maneira responsável.

No entanto, os dados podem indicar que algumas interpretações religiosas podem incentivar uma abordagem mais cautelosa em relação à ciência, como o observado nos resultados, suscitando questões éticas ou morais em relação às descobertas científicas. Em função da diversidade de perspectivas dentro do grupo de religiosos, as atitudes variam entre

os respondentes, refletindo diferenças nas interpretações doutrinárias e até mesmo experiências pessoais de cada indivíduo.

Além disso, as diferenças entre Brasil e Espanha também podem ser atribuídas ao contexto cultural e educacional de cada país. O Brasil, com uma tradição de sincretismo religioso e forte presença de diferentes correntes religiosas, pode gerar uma interação mais complexa entre fé e ciência (Romão, 2019). Na Espanha, um país com reconhecida tradição católica, onde o secularismo⁶⁹ pode ter mais influência, as atitudes em relação à ciência podem ser moldadas de maneira diferente (Cortina, 2021; Díaz-Salazar, 2011).

Em síntese, os resultados ressaltam a complexidade das interações entre crenças religiosas, contextos culturais e educacionais, bem como considerações éticas e sociais. Desse modo, as diferenças encontradas destacam a importância de uma abordagem sensível e aberta ao diálogo entre fé, ciência e sociedade.

12.5.4 Uma análise baseada na experiência docente

Assim como as variáveis sexo e curso de formação, a experiência docente não demonstrou um impacto estatisticamente significativo na percepção dos futuros professores brasileiros e espanhóis, de acordo com os testes realizados, em relação aos vários temas associados à Ciência e Tecnologia investigados nesse trabalho (Quadro 20).

Em síntese, os resultados desse capítulo mostraram que os futuros professores de Biologia, tanto no Brasil quanto na Espanha, possuem interesse relativamente alto em alimentação e consumo em comparação com os respondentes dos demais cursos. Por outro lado, futuros professores de Matemática espanhóis demonstram um interesse mais pronunciado em comparação com seus colegas brasileiros, resultando em uma disparidade significativa.

Os futuros professores de Biologia também se consideram mais informados sobre medicina e saúde. Entre futuros professores de Matemática, há uma inversão nas percepções, com os respondentes brasileiros declarando um nível maior de informação em comparação com os espanhóis.

⁶⁹ De acordo com Cortina (2021), o secularismo é uma perspectiva que defende a separação entre instituições religiosas e governamentais. O secularismo busca promover uma abordagem neutra em termos religiosos nas políticas públicas, na legislação e nas instituições governamentais.

Futuros professores de Biologia em ambos os países são os mais interessados e informados sobre meio ambiente e ecologia. Em contrapartida, futuros professores de Matemática são os que possuem menos interesse e informação sobre esses temas em comparação com respondentes de outros cursos.

No que se refere à energia nuclear, futuros professores de Física e Química são os mais favoráveis ao seu uso, tanto no Brasil quanto na Espanha. Por outro lado, futuros professores de Biologia nesses países mostram resistência ao uso dessa fonte de energia. Os futuros professores de Matemática na Espanha são os únicos que consideram os benefícios da extração de combustíveis fósseis superiores aos malefícios.

Em relação à percepção sobre internet e telefonia móvel, futuros professores de Física, Química e Matemática possuem uma visão predominantemente positiva. No entanto, futuros professores de Biologia no Brasil e na Espanha expressam um posicionamento mais ponderado, particularmente os espanhóis.

Quanto à religiosidade, os respondentes que se declaram religiosos destacam mais os benefícios da extração de combustíveis fósseis em comparação com os não religiosos. Além disso, aqueles com identificação religiosa tendem a apoiar um maior esforço de investigação em defesa e segurança, especialmente os brasileiros.

Além disso, um número significativo de respondentes brasileiros e espanhóis, mesmo declarando serem religiosos, manifestam falta de confiança nas instituições religiosas ao lidarem com temas relacionados à C&T. Respondentes religiosos, em particular no Brasil, são mais propensos a acreditar que sempre haverá coisas que a ciência não poderá explicar. Por outro lado, respondentes não religiosos discordam que os cientistas são responsáveis pelo mau uso das descobertas, tanto no Brasil quanto na Espanha.

Assim, os resultados sugerem que o curso e a religiosidade são as variáveis que mais impactam a percepção da ciência manifestada pelos respondentes ao comparar dados do Brasil e da Espanha, com destaque para o curso. A experiência docente não apresentou impacto na percepção da Ciência e Tecnologia ao comparar os dois países, enquanto o sexo influenciou apenas a percepção sobre investimentos futuros em defesa e segurança.

13. CONCLUSÕES

A percepção da Ciência e da Tecnologia, assim como os conhecimentos e interesses manifestados pelos professores podem influenciar, direta ou indiretamente, a prática docente e a visão dos estudantes sobre C&T. Por isso, torna-se tão importante compreender quais são seus interesses, o nível de conhecimento e atitudes sobre temas relacionados à C&T. Soma-se a essa realidade o atual e crescente compartilhamento de questões científicas, tecnológicas e educacionais que extrapolam fronteiras.

Em linha com esses argumentos, o presente estudo centrou-se em investigar quais são as percepções da Ciência e da Tecnologia de futuros professores de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e de Matemática de renomadas universidades: Universidade Federal de São Carlos, no Brasil, e das Universidades de Burgos, León, Valladolid, e de Salamanca, na Espanha. Foram entrevistados 207 estudantes brasileiros e 233 estudantes espanhóis.

O modelo de formação adotado por um país é fundamental para atingir a tão almejada qualidade da educação, dada a centralidade da formação de professores para o êxito de um sistema educativo. Portanto, investir na formação dos professores é essencial para construir um sistema educacional robusto e destinado ao sucesso.

As sociedades, brasileira e espanhola, compartilham características político-institucionais que refletem diretamente na concepção da educação, na qualidade do ensino, na valorização do profissional docente e, por consequência, na formação de futuros professores. No entanto, as normativas que estruturam os modelos de formação docente no Brasil e na Espanha são bastantes divergentes. Enquanto o Brasil adota uma arquitetura considerada integradora, que passou a prevalecer após o início dos anos 2000, a Espanha possui um modelo educacional cuja arquitetura é sequencial, na qual há distanciamento entre a formação disciplinar e a pedagógica.

Assim como ocorre no Brasil, o modelo espanhol é baseado na formação por competências, que envolve um processo de aprendizagem autônomo, constituindo um requisito essencial para a formação fundamentada em competências.

Contudo, apesar das diferenças nos modelos de formação do Brasil e da Espanha, nossos resultados apontaram que há grande semelhança na percepção da C&T entre os futuros professores de Ciências da Natureza e de Matemática de ambos os países, de modo que interesses, conhecimentos e atitudes são bastante similares. Também encontramos mais aproximações que distanciamentos entre as percepções dos futuros professores brasileiros e espanhóis com a população dos respectivos países.

Em geral, os resultados apontaram que os futuros professores, brasileiros e espanhóis, possuem uma visão positiva sobre a Ciência e a Tecnologia, o que possivelmente impactará o seu ensino, contribuirá para melhorar a visão dos seus alunos, e, por consequência, da sociedade do futuro.

As principais semelhanças na percepção da Ciência e da Tecnologia de futuros professores brasileiros e espanhóis são: grande interesse em C&T e meio ambiente; utilização da internet como principal meio de obtenção de informação científica, especialmente no Instagram e Facebook; revistas de divulgação científica e tecnológica são consideradas os meios de comunicação que conferem maior atenção às informações sobre C&T e gozam da confiança dos participantes, ainda que não sejam o principal meio de informação utilizado; predominância de uma visão positiva da aplicação da C&T; meio ambiente e ecologia, medicina e saúde e fontes de energia alternativa foram consideradas áreas prioritárias para investimento; predominância de uma imagem positiva dos cientistas; defesa da participação dos cidadãos na tomada de decisões sobre C&T; e, visão crítica do desenvolvimento de novas tecnologias em função dos riscos e benefícios que possam representar para a humanidade e o meio ambiente.

Quanto às divergências encontradas, destacamos: maior nível de informação declarado em assuntos relacionados à C&T e maior desconfiança dos espanhóis nos meios de comunicação ao tratarem de assuntos de C&T.

Além disso, a particularidade encontrada nesse trabalho consiste no posicionamento dos participantes. Os futuros professores brasileiros assumem uma postura muito otimista, manifestando com frequência concordância total com as vantagens da C&T, por exemplo. Ao passo que os futuros professores espanhóis se posicionam com mais cautela e ponderação, declarando, por exemplo, concordâncias parciais com as vantagens da C&T. Observa-se esse padrão ao longo de toda a investigação. É possível que essas particularidades sejam decorrentes do modelo de formação, uma vez que os respondentes se encontram em momentos diferentes de seu percurso. No entanto, este resultado não é conclusivo, sendo necessárias outras abordagens investigativas e instrumentos de coleta de dados diversificados.

Ressaltamos ainda que, o fato de os futuros professores brasileiros terem menor carga de conteúdo de Ciência e Tecnologia ao longo de sua formação, em comparação com os espanhóis, não significa que eles tenham uma visão diferente de suas vantagens e desvantagens.

No comparativo Brasil e Espanha, foram observadas variações na percepção da C&T em relação às variáveis sexo, curso, religiosidade e experiência docente. Observamos que os futuros professores de Biologia demonstram um interesse elevado em alimentação e consumo e maior nível de conhecimento em medicina e saúde em comparação com seus pares dos outros

cursos. Os futuros professores de Biologia, em ambos os países, também se destacam na temática de meio ambiente e ecologia como os mais interessados e informados, contrastando com os de Matemática, que demonstram menor interesse e conhecimento nesse tema.

Quanto à energia nuclear, futuros professores de Física e Química, tanto no Brasil quanto na Espanha, são mais favoráveis ao seu uso, enquanto os de Biologia manifestam resistência. Na perspectiva dos futuros professores de Matemática na Espanha, os benefícios da extração de combustíveis fósseis são considerados superiores aos malefícios. Além disso, os futuros professores de Física, Química e Matemática têm uma visão predominantemente positiva da internet e da telefonia móvel, ao passo que os de Biologia adotam uma posição mais ponderada, especialmente os espanhóis.

Em síntese, no Brasil, a religiosidade e a experiência docente são as variáveis que mais impactam a percepção dos futuros professores, enquanto na Espanha são o sexo e curso. No entanto, quando analisamos comparativamente os resultados de ambos os países investigados, o curso de formação reflete maior influência na percepção da C&T, seja nos temas de interesse, informação ou atitudes dos respondentes.

Portanto, os resultados encontrados indicam que as opiniões dos futuros professores sobre C&T não dependem do modelo de formação adotado em cada país, mas divergem em função do curso de formação.

Destacam-se algumas limitações do estudo quanto aos métodos e técnicas. Uma delas é a amostragem não probabilística, cujo resultado obtido não pode ser generalizado. A segunda é o instrumento de coleta de dados, que se mostrou pouco refinado para investigar a percepção da ciência do público-alvo, sendo necessário repensar a estrutura do questionário em investigações posteriores com futuros professores.

Diante disso, este trabalho aponta para a necessidade de investigações futuras, com instrumentos de coleta de dados diversos, no intuito de avaliar se as diferenças no curso de formação e na carga pedagógica/didática envolvida nos diferentes modelos de formação possuem influências na prática docente e na inovação em modelos de ensino, o que pode acarretar melhores abordagens para o ensino e para a aprendizagem. Além disso, a grande semelhança encontrada abre caminho para o compartilhamento de estratégias para a elaboração de políticas públicas voltadas à educação, ao ensino de ciências e, principalmente, à formação de professores de Ciências da Natureza e de Matemática.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, G. R. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.18, págs. 107-143, 1998.

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Constitución Española 1978**. 1978

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo de 2006. BOE-A-2006-7899, 2006.

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de 2020**. 2020 BOE, n. 340. Disponível em: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264. Acesso em: 08 dez 2022.

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril de 2007**. BOE-A-2007-7786, 2007.

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre de 2007**. BOE-A-2007-18770, 2007.

AGENCIA ESTATAL BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. **Real Decreto 99/2011 de 28 de enero de 2011**. 2011 BOE-A-2011-2541. Disponível em: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-2541>. Acesso em: 08 dezembro 2022.

AGRIZZI, J. C., BAROSSO, I. L., LOUREIRO, L. D., CORREA, L. S., & GAMA, A. C. Astrologia e astronomia: os paralelos entre a crença e a ciência. **Cadernos de Astronomia**, v. 1, n. 1, p. 138-143, 2020.

AKKARI, A., SILVA, C. P., COSTA, A. S. F., MESQUIDA, P. Construção histórica de um sistema dual de ensino e indefinição de fronteiras das redes pública e privada no Brasil. **Revista dialogo educacional**, v.11, n33, p. 471-496, 2011. Disponível em: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:20228> Acesso em: 12 junho 2020.

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ALBUQUERQUE, P. H.; SAAVEDRA, C. A. P.; DE MORAIS, R. L.; ALVES, P. F.; PENG, Y. Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimção da probabilidade de automação de ocupações no Brasil. **Texto para Discussão**, 2019.

AMESTOY, M. B.; DO NASCIMENTO, K. B.; DE TOLENTINO-NETO, L. C. As concepções de universitários ingressantes e concluintes do curso de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) relacionadas a questões de ciência e tecnologia. **Ciência e Natura**, v. 36, n. II, p. 813-818, 2014.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

ANJOS, M. S; CARBO, L, Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 35-57, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 08 dezembro 2022.

ARNAIZ, Mabel. Alimentación y cultura en España: una aproximación desde la antropología social. **Physis: Revista de saúde coletiva**, v. 20, p. 357-386, 2010.

ASTUDILLO, M. T. G. La Formación de Profesores en España. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 39-54, 2008.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese de doutoramento apresentada ao programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. 248p.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de Survey**. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BAELO, A.; ARIAS, A.R. La formación de maestros en España, de la teoría a la práctica. **Tendencias Pedagógicas**, v. 18, p. 105-131, 2011.

BAIRD, C.; CANN, M. **Química ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844p.

BALAGUER, M. C. R. **Evolución de la Didáctica de las Ciencias Naturales en España desde el Informe Quintana hasta la L.O.E**. Tesis (Doctoral Unidad de Mineralogía Aplicada y Ambiental) - Universidad Jaume I de Castellón, Castellón, España, 2014. 467p.

BALAGUER, M. C. R.; FRABREGAT, F. P.; VIDAL, M. M. J. **Evolución de la Didáctica de las Ciencias Naturales en España desde el Informe Quintana hasta la L.O.E**. Ed. Universidad Miguel Hernández de Elche, 2016. 467p.

BALEEIRO, A. **Constituições brasileiras 1891**. Brasília: Senado Federal, 2001b.

BARBADORO, P., CHIATTI, C., D'ERRICO, M. M., MINELLI, A., PENNACCHIETTI, L., PONZIO, E., & PROSPERO, E. Complementary and Alternative Medicine (CAM) among adults in Italy: Use and related satisfaction. **European Journal of Integrative Medicine**, v.3, n.4, p. 325-332, 2011.

BARBOSA, I.; DE ÁVILA, L. A. C.; MALAQUIAS, R. F. A Percepção De Alunos De Cursos De Graduação Em Ciências Contábeis Sobre A Carga Tributária No Brasil. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 12, n. 1, p. 31-53, 2018.

BATISTA DA COSTA, I. R. **A divulgação científica pelas universidades públicas brasileiras sob a perspectiva da lógica dominada por serviço**. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: UFMG, 2019.

BECK, U. Risikogesellschaft. **Auf dem Weg in eine andere Moderne**, Fráncfort: Suhrkamp, 1986.

BELLEI, S. L. P. Universidade, Mercado e Crise Do Pensamento. In: **Universidade e compromisso social**: Brasília, 25 e 26 de agosto de 2005/ Organização: Dilvo Ristoff e Palmira Sevegnani. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, p. 53-64, 2006.

BELLOTTI, K. K. Dossiê–Política, Mídia e Religião. **Horizonte**, v. 18, n. 56, p. 449-454, 2020.

BELTRÁN, J. C. H. La educación en la Constitución Española de 1978: Debates parlamentários. **Foro de Educación**, n. 10, p. 23-56, 2008.

BEREDAY, G. Z. F. El método comparativo en pedagogía Barcelona: Herder, 1968. Ferrer, F. **La educación comparada actual**. Barcelona, Ariel Educación, 2002.

BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro; DE QUEIROZ, Jorge Leandro Aquino; COUTINHO, Demétrios Araújo Magalhães. O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 3, p. 299-315, 2018.

BLANCARTE, R. C. Religião, medios masivos de comunicación y poder. **Sociológica México**, n. 41, p. 183-198, 2015.

BRASIL. Conselho Estadual de Educação. Deliberação CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO Nº 111/2012. **Fixa Diretrizes Curriculares Complementares para a Formação de Docentes para a Educação Básica nos Cursos de Graduação de Pedagogia, Normal Superior e Licenciaturas, oferecidos pelos estabelecimentos de ensino superior vinculados ao sistema estadual**. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 002/2019 de 20 de dezembro de 2019. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. Diário Oficial da União, Brasília, 2019.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Lei 18 de setembro de 1946.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Lei 16 de julho de 1934.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988.

BRASIL. **Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional. Diário Oficial da União. Brasília, 1996.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação: Histórico**. 2020.

BUFFON, A. D.; ARAÚJO, J. L. D.; MARTINS, M. L. O alcance da astrologia no âmbito acadêmico. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 224-231, 2022.

CABRAL, Anya. História das usinas nucleoeletricas no Brasil. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 1, n. 1, 2011.

CACHAPUZ, A. F. A construção do espaço europeu de ensino superior: um case study da globalização. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 16, n. 2, p. 123-134, 2009.

CACHAPUZ, A. F., SHIGUNOV, A., SILVA, A. C. Formação inicial de professores de Física no Brasil e em Portugal: uma análise comparativa de modelos de formação. **Revista brasileira de Estudos pedagógicos**, v. 101, n. 257, p.146-163, 2020.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, I. N.; Martins, J. Y. B., de Barros, M. M., & do Nascimento, G. M. V... Percepção pública dos alimentos transgênicos no brasil: uma revisão da literatura. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 9, p. 239-254, 2022.

CANDIOTTO, W. C. TRAÇOS ESSENCIAIS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO: UM ESBOÇO PRELIMINAR. **Anais do Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos**, v. 2, 2017.

CARMO, H.; FERREIRA, M. **Metodologia da Investigação: guia para autoaprendizagem**. Lisboa: Universidade Aberta. 2008.

CARVALHO, E. J. G. Reflexões sobre a importância dos estudos de Educação Comparada na atualidade. *Revista HISTEDBR On-line*, 52, 416-435, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rho.v13i52.8640251> Acesso em: 28 de agosto de 2022.

CARVALHO, I. A; GONÇALVES, S.R. Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores: Avanços e Perspectivas para as Licenciaturas. **Revista Didática Sistêmica**, v.19, n.1, p.83-97, 2017.

CARVALHO, V. B. Percepção pública da ciência em tempos de pandemia: algumas questões. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 500-506. 2022.

CASTELFRANCHI, Y.; VILELA, E. M.; LIMA, L. B.; MOREIRA, I.C; MASSARANI, L. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, supl., p.1163-1183, 2013.

CEREZO, J. A. L. (1998). Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, 18, 1-25. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie1801091> Acesso em: 30 de agosto de 2022

CEREZO, José Antonio López; HURTADO, Montaña Cámara. Apropiação social de la ciencia. **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Percepción social de la ciencia y la tecnología en España**, p. 31-57, 2004.

CGEE. **Percepção pública da C&T no Brasil – 2019**. Resumo executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019.

CGEE. **Percepção pública da C&T no Brasil 2015**. Resumo executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2015. Disponível em: percepcaocti.cgee.org.br. Acesso: 02 de janeiro de 2023.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2003. Espinosa. Uma filosofia da liberdade. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2005. 567p.

CHAUÍ, M. Filosofia e engajamento: em torno das cartas da ruptura entre Merleau-Ponty e Satre. **Dissenso: revista de estudantes de filosofia**, n. 1, p. 133-153, 1997.

COELHO, M. A.; MORALES, A. P.; VOGT, C. Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia. **Revista CTS**, n. 32, v. 11, p. 9-36, 2016.

CONOVER, W. J. Practical nonparametric statistics. 3rd. ed. New York, 1999. In: CORTES JUNIOR, L. P.; FERNANDEZ, C. A educação ambiental na formação de professores de química: estudo diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, v. 39, p. 748-756, 2016.

CORTES JUNIOR, L. P.; FERNANDEZ, C. A educação ambiental na formação de professores de química: estudo diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, v. 39, p. 748-756, 2016.

CORTINA, M. S. Laicismo en España y México en la segunda mitad del siglo xix. **México y España. Estudios comparados sobre cultura liberal, siglos XIX y XX**, v. 146, p. 195, 2021.

CUNHA, C; CAMPAGNOLI, M. **Classificação e aplicabilidade das normas constitucionais**. 2016.

CUNHA, M. B., PERES, O. M., GIORDAN, M, BERTOLDO, R. R., MARQUES, G. Q., DUNCKE, A. C. As mulheres na ciência: o interesse das estudantes brasileiras pela carreira científica. **Educ. quím**, Ciudad de México, v. 25, n. 4, p. 407-417, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2014000400002&lng=es&nrm=iso> Acesso em: 20 dezembro de 2023.

CURY, C. R. J. Políticas inclusivas e compensatórias na educação básica. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 124, p. 11-32, 2005.

CURY, H. N.; BAZZO, W. A. Formação crítica em matemática: uma questão curricular?. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 14, n. 16, p. 29-47, 2001.

DA SILVA, R. G.; ZINGARETTI, S. M.; LISONI, F. C. Percepções de alunos do ensino médio público sobre a temática Biotecnologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 288-305, 2018.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista gestão organizacional**, v. 6, n. 3, 2013.

DAMASCENO, M. L.; CORRÊA, A. L. A pseudociência sob a ótica de licenciandos em Ciências Biológicas. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC ENPEC EM REDES**, Ensino e aprendizagem de conceitos e processos científicos, Anais, 2021. 8p.

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE-MAIA, E. Divulgação Científica no combate às Fake News em tempos de Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-18, 2020.

DAYRELL, J. **A escola como espaço sócio-cultural**. Múltiplos olhares sobre educação e cultura. Belo Horizonte: UFMG, p.136-161, 1996.

DE FIGUEIREDO, P. S.; SEPULVEDA, C. Religião e ciência: o que as interações discursivas nos mostram sobre os desafios de um ensino de Biologia dialógico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 228-255, 2018.

DELABIO, F.; CEDRAN, D. P.; MORI, L. KIORANIS, N. M. M. Divulgação científica e percepção pública de brasileiros(as) sobre ciência e tecnologia. **Reevista Insignare Scientia**, ed. 1, v. 4, n.3, p. 273-290, 2021.

DIAS, E. A. Ciência e ética em Popper: a ética da responsabilidade dos cientistas. **Trans/Form/Ação**, v. 44, p. 81-100, 2021.

DÍAZ-SALAZAR, R. El laicismo en España: corrientes internas y tendencias ideológicas. **Estudios Eclesiásticos. Revista de investigación e información teológica y canónica**, v. 86, n. 337, p. 329-341, 2011.

DURHAM, E. R. A política educacional do governo Fernando Henrique Cardoso: uma visão comparada. **Novos Estudos**, v. 88, p. 153-179, 2010.

DUTRA, D. C. Método(s) em Direito Comparado. *Revista da Faculdade de Direito UFPR*, n. 61, v. 3, 189-212, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/direito/arti cle/view/46620> Acesso em: 18 de julho de 2022.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 6º ed. São Paulo: Saraiva. 2001.

FAPESP. Percepção pública da ciência e da tecnologia no Estado de São Paulo. In: **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo**. 12, 12-51, 2010. Revista FAPESP. Disponível em: <https://fapesp.br/indicadores/2010/volume2/cap12.pdf> Acesso em: 20 de julho de 2022.

FECYT. **10ª Encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología – 2020**. Informe de resultados. Madri: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2020. Disponível em: <https://universoabierto.org/2021/06/04/10a-encuesta-de-percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2020-fundacion-espanola-para-la-ciencia-y-la-tecnologia-fecyt/> Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

FECYT. **Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2002**. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2002. Disponível em: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana-2002> Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

FECYT. **Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España 2018**. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2018. Disponível em: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana-2018> Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

FERRER, F. J. **La educación comparada actual**. Barcelona, Ed. Ariel, 2002.

FIGUEIREDO, B. A. **Cartografia das normas de gênero: pincelando representações**. Dissertação (mestrado) apresentada ao curso de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, Sorocaba, 2018. 143p.

FIGUEIREDO, D.; SILVA, J. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**. Campinas, v. 16, n 1, p. 160-185, 2010.

FIORESI, C. A.; SILVA, H. C. Ciência popular, divulgação científica e educação em ciências: elementos da circulação e textualização de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, 2022.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 256p.

FLORES, R. C. Representaciones sociales del medio ambiente. **Perfiles educativos**, Ciudad de México, v. 30, n. 120, p. 33-62, 2008. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982008000200003&lng=es&nrm=iso Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

FLORIDA, R. **The Rise of the Creative Class**. Nueva York: Basic Books, 2002.

FONSECA, R. M. G. S. **O ato humano de conhecer**. Disponível em: https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300161/mod_resource/content/1/MC2019%20onhecim%20Rosa%20Godoy%20.pdf Acesso em: 17 março de 2023.

FONTOLAN, A. F. A. **Avaliação da percepção pública sobre a radioatividade para criação de cartilha educativa**. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN CNEN, São Paulo, 2022. 107p.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **17º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/07/anuario-2023.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

- FREITAG, R. M. K. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência?. **Revista de estudos da linguagem**, v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018.
- FURIÓ, M. C. J. Tendencias Actuales en la Formación del Profesorado de Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 188-199, 1994.
- GÁLVEZ, I. E. La evolución de la Enseñanza Primaria en España: Organización de la etapa y programas de estudio. **Tendencias pedagógicas**, n. 1, 75-85, 1994.
- GARCÍA, M. V.; PERESMITRÉ, G. G. Insatisfacción corporal y seguimiento de dieta. Una comparación transcultural entre adolescentes de España y México. **International Journal of Clinical and Health Psychology**, v. 3, n. 1, p. 9-21, 2003.
- GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 31, n. 113, p 1355-1379, 2010.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIACHI, S.; MERAS D. I.; ESQUINAS, M. F. Ciencia, tecnologia y “clases creativas”. la influencia de la reatividad ocupacional en la percepción de la ciencia y la tecnologia. 2016.
- GIDDENS, A. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, T. L.; GARBINATTO, V. Construção de um banco de dados: levantamento, análise qualitativa e divulgação da bibliografia sobre teoria e metodologia da história. Salão de Iniciação Científica (11.: 1999: Porto Alegre). **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- GONZÁLEZ-SERRANO, M. C. C. Una aproximación a los aspectos positivos y negativos derivados de la puesta en marcha del Plan Bolonia en la Universidad Española. **REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa**, n.4, p. 91 – 104, 2011.
- GRABNER, P.; Hampel, J., Lindsey, N., & Torgersen, H. Biopolitical diversity: the challenge of multilevel policy-making. In: Gaskell, George and Bauer, Martin W. (eds.) **Biotechnology 1996-1999: the years of controversy**. Science Museum Press, London, p. 15-34, 2001.
- GRAS, R.; ALMOULOUD, S. A. A implicação estatística usada como ferramenta em um exemplo de análise de dados multidimensionais. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 75-88, 2002.
- GROFF, P.V. Direitos Fundamentais nas Constituições brasileiras. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, n. 45, p 105-130, 2008.
- GROSSI, M. G.; DA COSTA, J. W.; DOS SANTOS A. J. A exclusão digital: o reflexo da desigualdade social no Brasil. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 2, p. 68-85, 2013.

HUBER, B.; BARNIDGE, M.; ZÚÑIGA, H. G. Fostering public trust in science: The role of social media. **Public Understanding of Science**, v. 28, n. 7, p. 759 -777, 2019.

HURTADO, M. C.; LASPRA, B.; Cerezo, J. A. L. Apropiação social de la ciencia en España. In: FECYT. **Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España** 2016. Madri: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. 2016. Disponível em: <<https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana-2016>> Acesso em: 04 de outubro de 2023.

ICHIBA, R. B.; BONZANINI, T. K.; DAMIANO, M. A constituição de um discurso ambiental durante a gestão governamental federal de 2018-2022: implicações para a área educacional. **Educação**, p. e80/1-23, 2023.

INDEX, Global Hunger. ÍNDICE GLOBAL DA FOME 2021 POR SEVERIDADE. 2021. Disponível em: <<https://policycommons.net/artifacts/2085415/2021/2840713/>> Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

JAMES, O.; VAN RYZIN, G. G. Motivated reasoning about public performance: An experimental study of how citizens judge the affordable care act. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 27, n. 1, p. 197-209, 2017.

KALINKE, M. A; MOCROSKY, L.; ESTEPHAN, V. M. Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível A relationship between history of technologies, mathematicians and mathematics educators. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 15, n. 2, 2013.

KANASHIRO, P. R. Exclusão digital, desigualdade e iniquidade: ensaio sobre a educação pública em tempo de isolamento social. **Olhar de Professor**, v. 24, p. 1-9, 2021.

KOVACS, M. H., BARBOSA, M. D. L., KOVACS, E. P., DURÃO, A., MENDES-DA-SILVA, W., DE FARIAS, S. A. A Maçã Proibida: os Alimentos Geneticamente Modificados e a Moral Religiosa, a Proposição da Tipologia de Risco Percebido do "Paradoxo de Adão". **RAC-Eletrônica**, v. 2, n. 1, 2008.

LAKATOS; M. A.; MARCONI, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 2003.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science Education**, s.l, v. 84, n. 1, p.71-94, 2000.

LAUGLO, J. Formas de descentalização y sus implicaciones para la educación. In: LIMA, J. G; LEITE, L. R. Historicidade dos cursos de Licenciatura no Brasil e sua repercussão na formação do professor de Química. **Revista Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p 143-162, 2018.

LLANO, E. Los Derechos Humanos en las Constituciones Españolas De 1808 A 1931. **Revista Persona y Derecho**, v. 6, p. 563-588, 1979.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. Cortez editora. 2011.

LOPES, Y. L. B. Os cursos de pedagogia públicos estaduais paulistas: entre as normativas e resistências. **Filosofia e Educação**, Campinas, v.12, n.1, p. 657-686, 2020.

LÓPEZ, A. B. Desarrollo de competencias y enseñanza de las ciencias en contexto. Oportunidades y retos. **Boletín ENCIC**, Revista del Grupo de Investigación HUM-974, Año 5, v. 2, p. 50-59, 2021.

LÓPEZ-PÉREZ, L.; OLVERA-LOBO, M. D. Comunicación de la ciencia 2.0 en España: El papel de los centros públicos de investigación y de medios digitales. *Revista Mediterránea de Comunicación: Mediterranean Journal of Communication*, v. 6, n. 2, p. 165-179, 2015.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. 16ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. p. 184.

LUDKE, M.; MOREIRA, A. F. B.; CUNHA, M. I. Repercussões de tendências internacionais sobre a formação de nossos professores. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XX, n. 68, p. 278-298, 1999.

MACHADO, L.; HANSEN, G. L. Opinião pública sobre energia nuclear enquanto sistema perito nas sociedades de risco da modernidade. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 6, n. 3, 2018.

MAIA, L. S. O que há de concreto no ensino da matemática. **Zetetiké**, v. 9, n. 1-2, p. 77-98, 2001.

MALET, R. Do Estado-Nação ao Espaço-Mundo: as Condições Históricas da Renovação da Educação Comparada. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1301-1332, 2004.

MARCHELLI, P.S. Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v.2, n.3, p 1480-1511, 2014.

MARTÍNEZ SERRANO, L. M. La educación como derecho fundamental en las Constituciones españolas de 1812, 1931 y 1978. *eco*. **Revista Digital de Educación y Formación del Profesorado**, n. 16, CEP de Córdoba, 2019.

MARTÍNEZ, R. A. Algunas claves de la historia de la formación del profesorado en España para comprender el presente. **RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales**, n. 30, p. 97-109, 1997.

MARTÍNEZ, R. A. Algunas claves de la historia de la formación del profesorado en España para comprender el presente. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 30, p. 1-15, 1997.

MASSARANI, L.; REZNIK, G., ROCHA, J. N.; FALLA, S.; ROWE, S., MARTINS, A. D.; AMORIM, L. H. A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, 2019.

MATALLO JUNIOR, H.; CARVALHO, M. C. M. **Construindo o saber: Metodologia científica: fundamentos e técnicas**. 1994. 86p.

MAURA, S. F. C. La Escuela de Estudios Superiores del Magisterio (1909-1932). **Revista de educación**, n. 240, p. 41-50, 1975.

MCKIGHT, P. E.; NAJAB, Julius. Kruskal-wallis test. **The corsini encyclopedia of psychology**, p. 1-1, 2010.

MCKNIGHT, P. E.; NAJAB, J. **Mann-Whitney U Test**. American Cancer Society, v. 123, p. 1-1, 2010.

MEGID NETO, J.; **Gêneros de trabalho Científico e Tipos de Pesquisa**. In: Jorge Megid Neto, Mauricio Urban Kleinke. (Org.). Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino.", "Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para aos Anos Iniciais do Ensino.", 01/2011, ed. 1, UNICAMP, Vol. III, pp. 8, p.125-132, 2011.

MELO, H. M., LEAL, M. C. C., MARQUES, A. P. D. O., & Marino, J. G. (2012). O conhecimento sobre Aids de homens idosos e adultos jovens: um estudo s Flick obre a percepção desta doença. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 43-53, 2012.

MENÉNDEZ, L. S.; CASTRO, L. C.; CAPARRÓS, **A credibilidad de la información científica y confianza de los ciudadanos en las instituciones: un iseño experimental sobre el cambio climático y las emisiones de co2**. 2016

MICK, J. Profissionalismo e confiança: o curioso caso do país que acredita mais nos jornalistas do que na mídia. **Política & Sociedade: Revista de Sociologia Política**, v. 18, n. 43, 2019.

MILLER, J. D. Scientific literacy for effective citizenship. In: YAGER, R. E. Ed. **Science/technology/society as reform in science education**. New York: State University of New York Press, 1996.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência &Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?. **Cadernos de saúde pública**, v. 9, p. 237-248, 1993.

MONTEIRO, R.A. C; GONZÁLEZ, M.L.; GARCIA, A.B. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: o porquê e seu contexto histórico. **Revista Eletrônica de Educação**, v 5, n 2, p 82-95, 2011.

MORETTI, S. L. A.; LIMA, M. C.; CRNKOVIC, L. H. Gestão de resíduos pós-consumo: avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, 2011.

NASCIMENTO, F; FERNANDES, H.L; MENDONÇA, V.M. o ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **HISTEDBR On-line**, Campinas, n.39, p 225-249, 2010.

NASCIMENTO, T. R. A Criação das Licenciaturas Curtas no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.45, p. 340 -346, 2012.

NUNES, S. C.; BARBOSA, A. C. Q. Formação baseada em competências? Um estudo em cursos de graduação em administração. **Revista de Administração Mackenzie** (Online), São Paulo, v. 10, n. 5, p. 28-52, 2009.

OCTAVIANO, C. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. **ComCiência**, Campinas, n. 120, 2010. Disponível em:
http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000600006&lng=es&nrm=iso Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

OLINTO, G. A. inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, Brasília, v. 5, n. 1, 2011. p. 68-77. Disponível em:
<<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/issue/view/1>. Acesso em 28 de novembro de 2023.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011. 72p.

OLIVEIRA, W. K.; SCHAPER, V. G. **Plantar, comer e rezar: a produção de alimentação e a formação de hábitos alimentares: em busca de uma abordagem ético-religiosa**. São Leopoldo, Faculdade EST, 2015. 247p.

OPERÉ, F. Del norte al sur, del centro a la periferia, la cultura política de la gastronomía en España. In: **Comida y bebida en la lengua española, cultura y literaturas hispánicas** / editores Anđelka Pejović, Mirjana Sekulić, Vladimir Karanović. Facultad de Filología y Artes Universidad de Kragujevac. Kragujevac: FILUM, 2012. 427 p.

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

PELIZZOLI, Marcelo Luiz. **Correntes da ética ambiental**. Pet: Vozes, 2003.

PERALES, N. G.; SÁNCHEZ, M. A. M. Algunas notas en perspectiva comparada sobre formación de maestros: el caso de España y Finlandia. **Tejuelo**, n. 13, p. 70-87, 2012.

PEREIRA, F. R. R.; OLIVEIRA, L.; ZAMITH, F. A utilização da infografia nas secções de ciência e tecnologia de quatro jornais on-line nacionais. **Jornalismo e Sociedade: 8º SOPCOM, Comunicação Global, Cultura e Tecnologia**, p. 780-787. 2014. Disponível em:
< <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/78014/2/98362.pdf>> Acesso em: 21 de outubro de 2023.

PEREYRA, M. A.; GARCÍA MINGUEZ, J.; BEAS, M.; GÓMEZ, A. J. (orgs.) Globalización y descentralización de los sistemas educativos: fundamentos para un nuevo programa de la educación comparada. Barcelona: Pomares-Corredor, p. 169-207, 1996.

PINAFO, J. **O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2016.

PRADES, A.; ESPLUGA, J.; HORLICK-JONES, T. Riesgos tecnológicos, conflictos sociales y políticas ambientales. Del estudio de las percepciones a la implicación pública. *Papers, Revista de Sociologia*, v. 100, n. 4, p. 395-423, 2015.

PRADO, T. D. **A percepção de ciência de futuros professores de biologia, física, química e matemática: o caso da UFSCar campus Sorocaba.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba. 2017. 103p.

PUELLES, M. **Educación e ideología en la España contemporánea.** (1767-1975). Madrid: Labor, 2004.

RADDER, H. **Philosophical studies of science and technology.** Nueva York, SUNY Press. 1996.

RAZERA, J. C. C., & NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controversos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/502/302>. Acesso em 06 de dezembro de 2023.

REIS, P. Da Discussão à Ação Sociopolítica Sobre Controvérsias Sócio-Científicas: Uma Questão de Cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Lisboa, v. 3, n. 1, p.110, 2013.

REIS, W. P. **A Pseudociência nas Universidades Brasileiras.** Disponível em: <Reis 2005 - A_Pseudociencia_nas_Universidades_Brasil.pdf> Acesso em: 25 de setembro de 2023.

REVUELTA, G.; CORCHERO C. Perfiles generacionales en el consumo de información científica. En: FECYT (ed.) **Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016**, Madrid: FECYT, 2016.

RICETO, B. V.; COLOMBO JUNIOR, P. D. Diálogos entre ciência e religião: a temática sob a ótica de futuros professores. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 100, p. 169-190, 2019.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, G. O. D., ANDRADE, J. B. D., GUARIEIRO, A. L. N., GUARIEIRO, L. L. N., & RAMOS, L. P. Química sem fronteiras: o desafio da energia. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, p. 1540-1551, 2013.

ROCHA, P. A. L. **Bruxaria e religiosidade popular: crenças e Práticas ocultas num cotidiano católico.** Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Sociologia. Faculdade de Letras da Universidade do Porto Departamento de Sociologia. 2010.

RODRIGUES, C. T. Matemática como ciência mais geral: forma da experiência e categorias. **Cognitio-Estudos: revista eletrônica de filosofia**, v. 4, n. 1, 2007.

ROGERO-GARCÍA, J.; LOBERA, J. márgenes difusos: la confianza en las pseudociencias. **Percepción social de la Ciencia y la Tecnología 2016**, p. 207, 2016.

ROMÃO, T. L. C. Sincretismo religioso e circulação de objetos transculturais: processos translatórios entre oralidade e escrita. **Revista Letras Raras**, Campina Grande, v. 8, n. Especial, p. 139–152, 2023. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/RLR/article/view/1415>. Acesso em: 11 dez. 2023.

RUIZ, A. I. Política e gestão da educação básica: uma análise comparativa Brasil-Espanha. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 8, n. 14, p. 39-51, 2014.

RUIZ, A. I. **Sugestões para melhorar a educação básica: estudo comparativo entre a Espanha e o Brasil**. Antonio Ibáñez Ruiz. São Paulo: Moderna, 2009, 127p.

SALA, F. G.; BOVERT, M. B., HABA-OSCA, J., & OSCA-LLUCH, J. Formación del profesorado de Secundaria en España: Un estudio a través de los Másteres Oficiales en Educación Secundaria en universidades públicas. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 34, n. 2, p. 205-224, 2020.

SÁNCHEZ LISSEN, E.; SÁNCHEZ FRANCO, M. Una mirada a la trayectoria histórica de la formación de maestros en la España durante los siglos XIX y XX. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 4, n. 10, p. 18-49, 2019.

SANTA RITA, L. P., RADAELLI, V., DE OLIVEIRA SÁ, E. M., GADELHA, D. P., DE SOUSA JUNIOR, C. C., UGGIONI, N., FAIAD, M. M. Análise das melhores práticas das instituições de ciência e tecnologia nos sistemas nacionais de inovação da Espanha, Brasil, México, Coreia do Sul e Alemanha. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 7-25, 2017.

SANTOS-D'AMORIM, K.; DOS SANTOS, R. N. Da personalização algorítmica às guerras informacionais: a dinâmica das bolhas de (des) informação em torno do dia 7 de setembro de 2021. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 27, p. 01-26, 2022.

SCHAPER, V. G.; OLIVEIRA, W. K. Plantar, Comer e Rezar: A produção da alimentação e a formação de hábitos alimentares – em busca de uma abordagem ético-religiosa. São Leopoldo: Faculdades EST. 2015. 247p. Disponível em: < <http://www.est.edu.br/downloads/pdfs/biblioteca/livros-digitais/Plantar-comer-rezar.pdf> > Acesso em: 27 de setembro de 2023.

SCHNEIDER, M.P. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica**: das determinações legais às práticas institucionalizadas. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. 209p.

SCHWARTZ, J.; CASAGRANDE, L. S.; LESZCZYNSKI, S. A. C.; CARVALHO, M. G. Mulheres na informática: quais foram as pioneiras? **Cadernos Pagu**, n. 27, p. 255-278, 2006.

SEPEL, L. M. **História da ciência e atividades práticas: proposta para formação inicial de docentes**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2012.

SERRANO-PUCHE, J. Credibilidad y confianza en los medios de comunicación: un panorama de la situación en España. **M. González & M. Valderrama (Coords.), Discursos comunicativos persuasivos hoy**, p. 427-438, 2017.

SILVA, A. M. Metodologia da pesquisa. 2.ed. rev. Fortaleza, CE: **EDUECE**, 2015. 108 p.

SOKOLOWSK, M.T. Levantamento histórico da formação de professores no Brasil, dos anos 30 aos anos 90: legislação e políticas educacionais. **Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 25, n. 49, p.225-238, 2015.

SOUZA, D. B.; BATISTA, N. C. Educação Comparada Brasil–Espanha: Estado da Arte 1990–2014. Ensaio: **Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 26, n. 100, p. 723-758, 2018.

SOUZA, F. L.; PEDROSA, E. M. P. O enfoque CTS e a pesquisa colaborativa na formação de professores em ciências. **Rev. ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 7, p. 24-33, 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/21>. Acesso: 04 jan. 2023.

SOUZA, L.; OLIVEIRA, T. M.; MELO, M. E. Juventude, ciência e noções sobre a verdade: consumo de informação científica por estudantes de Ensino Médio de escolas públicas do Rio de Janeiro. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 46, p. 202-210, 2023.

SOUZA, R. L. B. **Percepção de ciência de futuros professores: um perfil dos alunos das licenciaturas em ciências da natureza e matemática da UNICAMP**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, A. Plano nacional de educação. Referente aos fundos nacionais de ensino primário, médio e superior. **Documenta**. Rio de Janeiro, n.8, 1962.

TONET, I. **Método científico: uma abordagem ontológica**. São Paulo: Instituto Lukács, 2013. 136 p.

TOSOLINI, G. GAZPACHO ANDALUZ Y PISTO MANCHEGO: LA COMIDA Y SUS SIGNIFICADOS EN LAS PELÍCULAS DE PEDRO ALMODÓVAR. In: **COMIDA y bebida en la lengua española, cultura y literaturas hispánicas** / editores Anđelka Pejović, Mirjana Sekulić, Vladimir Karanović. Facultad de Filología y Artes Universidad de Kragujevac. Kragujevac: FILUM, 2012. 427 p.

TRENC, J. E., MEDINA, B., PRESAS, A., RUBIO-VARAS, M., & DE LA TORRE, J. Las dimensiones sociales de la percepción de la energía nuclear. Un análisis del caso español (1960-2015). **Revista internacional de sociología**, v. 75, n. 4, p. 075-075, 2017.

TROJAN, R. M. **Políticas de formação de professores na Espanha e no Brasil: estudo comparado sobre tendências internacionais**. 2010. Disponível em: <<http://www.saece.com.ar/docs/congreso4/trab73.pdf>> Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

TRUJILLO, A. **Metodologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

TSETSI, E.; RAINS, S. A. Smartphone Internet access and use: Extending the digital divide and usage gap. **Mobile Media & Communication**, v. 5, n. 3, p. 239-255, 2017.

ÚBEDA, N.; BASAGOITI, M.; ALONSO-APERTE, E.; VARELA-MOREIRAS, G. Hábitos alimentarios, estado nutricional y estilos de vida en una población de mujeres menopáusicas españolas. **Nutrición Hospitalaria**, v. 22, n. 3, p. 313-321, 2007.

VALE, B. G.; CARMO NOGUEIRA, T.; FERREIRA, N. C. S.; ULLMANN, M. R. D. Avaliação do Impacto Emocional e de Desempenho em Jogos Sérios para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Inclusiva. **Anais do Computer on the Beach**, v. 11, n. 1, p. 505-512, 2020.

VARA-MIGUEL, A. Confianza en noticias y fragmentación de mercado: el caso español. **Comunicació: revista de recerca i d'anàlisi**, p. 95-113, 2018.

VARGUES, M.; FIGUEIREDO S. P. Brasil e México: percepção pública da ciência e o impacto das políticas científicas. In: KANASHIRO, M. M.; MANICA, D. T. (Ed). **Ciências, culturas e tecnologias: divulgações plurais**. Rio de Janeiro: Bonecker, p. 107-127, 2019.

VEGA GIL, L. La reforma educativa en España (1970-1990). **Educator**, Curitiba, ed. UFPR, n. 13, p. 101-128, 1997.

VICENTE, J. A. L. La enseñanza media en España (1938-1953): el modelo establecido en la Ley de 20 de septiembre de 1938 y la alternativa del Anteproyecto de 1947. **História da educação**. n. 17, p. 71-88, 1998.

VILLASEÑOR, Rafael López. Fake News E Religião no Desempenho Político. **Cadernos do Cemla**, p. 11, sd.

VOGT, C. Indicadores de C, T & I e de cultura científica. **ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n. 96, 2008.

VOGT, C.; DIAS, S.; PALLONE, S.; BARATA, G.; KANASHIRO, M. Comunicação, Divulgação e Percepção de Ciências e Tecnologia (C&T). Brasília, DF: CAPES; CNPq. VOGT, C; POLINO, C. **Percepção Pública da Ciência – Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas: Unicamp/Fapesp, 2003. 187p.

YANG, R. Comparações entre políticas. In: BRAY, M.; ADAMSON, B.; MASON, M. (Orgs.). **Pesquisa em Educação Comparada: abordagens e métodos**. Brasília: Liber Livro, p. 319- 343, 2015.

ZANINI, R. L. Religião e ciência: caminho de aliança ética. **Caderno Teológico da PUCPR**, v. 4, n. 1, 2019.

ZIMAN, J. **Public Understanding of Science**. Science, Technology, & Human Values, v.16, n.1, p. 99-105, 1996.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO EM PORTUGUÊS
Questionário Percepção de Ciência de Futuros Professores

Sexo: Feminino Masculino

Idade: _____

Curso: Licenciatura em Biologia
 Licenciatura em Física
 Licenciatura em Química
 Licenciatura em Matemática

Ano de Ingresso: _____

Você se considera religioso? Sim Não

Já lecionou no Ensino Básico? Sim Não

Se sim, quantos anos? _____

Quais matérias? _____

1. Que grau de interesse você tem pelos seguintes temas?

	Nenhum (1)	Pouco (2)	Razoável (3)	Interessado (4)	Muito (5)
1 Alimentação e consumo					
2 Astrologia					
3 Ciência e Tecnologia					
4 Cinema e shows					
5 Arte e Cultura					
6 Esportes					
7 Economia					
8 Saúde e Medicina					
9 Meio ambiente e ecologia					
10 Terrorismo					
11 Viagens e Turismo					
12 Temas de famosos					
13 Trabalho e Emprego					

2. O quanto você se considera informado sobre os seguintes temas?

	Nada (1)	Pouco (2)	Razoável (3)	Informado (4)	Muito (5)
Alimentação e consumo					
Astrologia					
Ciência e Tecnologia					
Cinema e shows					
Arte e Cultura					
Esportes					
Economia					
Saúde e Medicina					
Meio ambiente e ecologia					
Terrorismo					
Viagens e Turismo					
Temas de famosos					
Trabalho e Emprego					

3. Aproximadamente, quantas vezes no último ano você realizou as seguintes atividades?

Visitar museus ou exposições de arte	
Visitar museus de Ciência e Tecnologia	
Visitar monumentos históricos	
Visitar zoológicos e aquários	
Ir à bibliotecas	
Visitar parques naturais	
Ir ao teatro, cinema, shows	
Ir à alguma atividade da semana da Ciência	

4. Através de quais meios você se informa sobre Ciência e Tecnologia?

Jornais	
Internet	
Livros	
Rádio	
Revista de divulgação científica	
Revistas semanais de informação geral	
Televisão	
Outro (Especificar)	

5. Através de que meios **na internet** você se informa sobre Ciência e Tecnologia?

Blogs/fóruns	
Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram, etc.)	
Sites de Notícias (Uol, Globo, etc.)	
Sites Especializados em Ciência (citar)	
Podcasts	
Vídeos (YouTube, páginas similares)	
Wikipedia	
Outros	

6. Indique quais redes sociais você utiliza habitualmente e também quais delas você usa para se informar sobre Ciência e Tecnologia?

	Uso habitual	Uso para se informar sobre Ciência e Tecnologia
Facebook		
Twitter		
Instagram		
Linkedin		
Outras		

7. Em sua opinião, a Ciência e a Tecnologia trazem, para os seguintes temas:

	(1) Só desvantagens	(2) Mais desvantagens que vantagens	(3) Tanto vantagens quanto desvantagens	(4) Mais vantagens que desvantagens	(5) Só vantagens
O desenvolvimento econômico					
A qualidade de vida da sociedade					
A segurança e a proteção da vida humana					
A conservação do meio ambiente e da natureza					
O combate à doenças e epidemias					
O aumento e melhoria das relações entre as pessoas					
A produção agrícola					
O aumento das liberdades individuais					
A redução da diferença entre países ricos e pobres					

8. Qual das seguintes alternativas melhor reflete a sua opinião sobre algumas aplicações concretas da Ciência e da Tecnologia, levando em conta os aspectos positivos e negativos?

	(1) Só malefícios	(2) Os malefícios superam os benefícios	(3) Os benefícios e malefícios estão equilibrados	(4) Os benefícios superam os malefícios	(5) Só benefícios
O cultivo de plantas modificadas geneticamente					
A clonagem					
A energia nuclear					
A extração de combustíveis fósseis					
A internet					
A telefonia móvel					
Energias alternativas (solar, etc)					
A investigação com células tronco					
O diagnóstico genético de doenças					

9. Que grau de esforço de investigação você considera que deveria investido em cada um dos assuntos, visando o futuro?

	Nenhum esforço (1)	Pequeno esforço (2)	Esforço moderado (3)	Grande esforço (4)	Esforço muito alto (5)
Tecnologia da informação e comunicações					
Medicina e saúde					
Fontes de energia					
Alimentação					
Transportes					
Meio ambiente					
Ciências humanas e sociais					
Tecnologia aeroespacial					
Defesa e Segurança					
Ciências fundamentais (física, química, biologia, geologia, matemática)					

10. Que grau de confiança você tem nos seguintes meios de informação com relação a assuntos sobre Ciência e Tecnologia?

	Nenhum (1)	Baixo (2)	Médio (3)	Alto (4)	Muito Alto (5)
Internet					
Jornais					
Jornais online					
Rádio					
Televisão					
Revistas semanais de informação geral					
Revistas de divulgação científica ou técnica					

11. Avalie as seguintes frases e assinale seu grau de concordância com cada uma delas.

	Discordo Totalmente (1)	Discordo Parcialmente (2)	Indiferente (3)	Concordo Parcialmente (4)	Concordo Totalmente (5)
Não podemos confiar que cientistas digam a verdade sobre assuntos de Ciência e Tecnologia pois eles dependem muito do financiamento de empresas					
Os cientistas permitem que quem financia seu trabalho influencie nos resultados de suas investigações.					
A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema					
Sempre haverá coisas que a Ciência não poderá explicar					
É errado impor restrições as novas tecnologias até que se demonstre cientificamente que elas podem causar danos graves aos seres humanos e ao meio ambiente.					
Enquanto não se conhece as consequências de uma nova tecnologia, deveríamos atuar com cautela e controlar seu uso para proteger a saúde e o meio ambiente.					
Os conhecimentos científicos são a melhor base para se elaborar leis.					
Na elaboração de leis, os valores são tão importantes quanto o conhecimento científico.					
Os governantes deveriam seguir as orientações dos cientistas.					
A Ciência e a Tecnologia trazem mais benefícios que malefícios para a sociedade.					
O uso de computadores e a automação industrial estão causando perda de emprego.					
Por causa do conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.					
Cientistas são responsáveis pelo mau uso que outras pessoas fazem de suas descobertas.					
As autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos.					
Devemos deixar as decisões sobre Ciência e Tecnologia nas mãos dos cientistas.					
O Brasil encontra-se numa situação atrasada no campo das pesquisas em Ciência e Tecnologia					
Os cidadãos deveriam desempenhar um papel mais importante nas decisões de questões sobre Ciência e Tecnologia que lhes afetam diretamente.					

12. Que grau de atenção você considera que os seguintes meios de comunicação oferecem aos temas de Ciência e Tecnologia?

	Nenhum (1)	Baixo (2)	Médio (3)	Alto (4)	Muito Alto (5)
Internet					
Jornais					
Jornais online					
Rádio					
Televisão					
Revistas semanais de informação geral					
Revistas de divulgação científica ou técnica					

13. Que grau de confiança você tem nas seguintes instituições ao tratarem de questões sobre Ciência e Tecnologia?

	Nenhum (1)	Baixo (2)	Médio (3)	Alto (4)	Muito Alto (5)
Hospitais					
Universidades					
Órgãos públicos de pesquisa					
Partidos políticos					
Meios de comunicação					
Igreja					
Associações (consumidores, ecologistas)					
Empresas					
Governo					
Museus de Ciência e Tecnologia					

ANEXO B – QUESTIONÁRIO EM ESPANHOL
CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN CIENTÍFICA PARA FUTUROS MAESTROS

Sexo: Hombre Mujer

Edad: _____

Formación: Licenciado/Graduado em: _____

¿Se considera religioso? Sí No

¿Ha impartido clase? _____ ¿Cuántos años? _____

¿De qué materias? _____

1. Qué grado de interés tienen para usted los siguientes temas:

	Muy poco	Poco	Algo	Bastante	Mucho
Alimentación y consumo					
Astrología y ocultismo					
Ciencia y tecnología					
Cine y espectáculos					
Arte y cultura					
Deportes					
Economía y empresas					
Medicina y salud					
Medioambiente y ecología					
Terrorismo					
Viajes/turismo					
Pensiones					
Trabajo y empleo					

2. Se considera muy poco, poco, algo, bastante o muy informado sobre los siguientes temas:

	Muy poco	Poco	Algo	Bastante	Mucho
Alimentación y consumo					
Astrología y ocultismo					
Ciencia y tecnología					
Cine y espectáculos					
Arte y cultura					
Deportes					
Economía y empresas					
Medicina y salud					
Medioambiente y ecología					
Terrorismo					
Viajes/turismo					
Pensiones					
Trabajo y empleo					

3. ¿Aproximadamente, cuántas veces durante el último año ha realizado usted esa actividad?

Visitar museos o exposiciones de arte	
Visitar museos de Ciencia y tecnología	
Visitar monumentos históricos	
Visitar zoos o acuarios	
Acudir a bibliotecas	
Visitar parques naturales	
Ir al teatro, cine, conciertos	
Acudir a alguna actividad de la semana de la ciencia	

4. ¿A través de qué medios de comunicación usted se informa sobre temas de Ciencia y Tecnología?

Prensa impresa	
Prensa on line	
Internet Libros	
Radio	
Revista de divulgación científica o técnica	
Revistas de información general	
Televisión	
Otras (especificar)	

5. ¿A través de qué medios de Internet se informa sobre ciencia?

Blogs/foros	
Redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, etc)	
Medios digitales generales (El Mundo, El País, etc)	
Medios de comunicación digitales especializados en ciencia y tecnología (¿Cuáles?)	
Podcast	
Vídeos (YouTube, páginas similares)	
Wikipedia	
Otros (¿Cuáles?)	

6. Indique qué redes sociales utiliza habitualmente, e indique, también, cuáles de ellas usa para informarse sobre ciencia y tecnología:

	Uso habitual	Uso para informarse Ciencia y Tecnología
Facebook		
Twitter		
Instagram		
Linkedin		
Otras		

7. En relación con los siguientes temas, la ciencia y la tecnología aportan:

	Solo desventajas	Más desventajas que ventajas	Tanto ventajas como desventajas	Más bien ventajas	Solo ventajas
El desarrollo económico					
La calidad de vida en la sociedad					
La seguridad y la protección de la vida humana					
La conservación del medio ambiente y la naturaleza					
Hacer frente a las enfermedades y las epidemias					
Incremento y mejora de las relaciones entre las personas					
Productos de alimentación y la producción agrícola					
El aumento de las libertades individuales					
La reducción de diferencias entre países ricos y pobres					

8. Las siguientes aplicaciones de la ciencia y la tecnología aportan:

	Solo desventajas	Más desventajas que ventajas	Tanto ventajas como desventajas	Más bien ventajas	Solo ventajas
El cultivo de plantas modificadas genéticamente					
La clonación					
La energía nuclear					
La investigación con células madre					
Extracción de combustibles fósiles					
Internet					
La telefonía móvil					
Energías renovables					
El diagnóstico genético de enfermedades					

9. Qué grado de esfuerzo en investigación considera que debería invertirse en cada uno de los siguientes temas de cara al futuro

	Ningún esfuerzo	Poco esfuerzo	Esfuerzo moderado	Gran esfuerzo	Muy alto esfuerzo
Tecnología de la información y la comunicación					
Medicina y salud					
Fuentes de energía					
Alimentación					
Transportes					
Medio ambiente					
Ciencias humanas y sociales					
Tecnología aeroespacial					
Defensa y seguridad					
Ciencias fundamentales (Física, Química, Biología, Geología, Matemáticas)					

10. ¿Qué grado de confianza le inspiran los siguientes medios de comunicación a la hora de mantenerse informado sobre ciencia y tecnología?

	Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta
Internet					
Prensa impresa					
Prensa on-line					
Radio					
Televisión					
Revistas de información general					
Revistas de divulgación científica o técnica					

11. Valore las siguientes frases según su grado de acuerdo/desacuerdo

	Totalmente en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
No podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas controvertidos debido a que dependen más y más de la financiación de la industria					
Los investigadores y los expertos permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones					
La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema					
Siempre habrá cosas que la ciencia no podrá explicar					
Es erróneo imponer restricciones a las nuevas tecnologías hasta que se demuestre científicamente que pueden causar daños graves a los seres humanos y al medio ambiente					
Mientras se desconozcan las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medio ambiente					
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones					
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos					
Los gobernantes deberían seguir las orientaciones de los científicos					
La ciencia y la tecnología tienen más beneficios que perjuicios para la sociedad					
El uso de ordenadores y de la automatización industrial está causando pérdida de empleo					
Por sus conocimientos, los científicos tienen un poder que les vuelve peligrosos					
Los científicos son responsables del mal uso que otras personas hacen de sus descubrimientos.					
Deben existir leyes que obliguen a los científicos a seguir patrones éticos					
Debemos dejar las decisiones sobre ciencia y tecnología en manos de los científicos					
En el campo de la investigación en ciencia y tecnología, España está más atrasada de lo que le correspondería					
Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología que les afectan directamente					

12. ¿Qué grado de atención considera que los siguientes medios de comunicación prestan a los temas de ciencia y tecnología?

	Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta
Internet					
Prensa impresa					
Prensa on-line					
Radio					
Televisión					
Revistas de información general					
Revistas de divulgación científica o técnica					

13. ¿Qué grado de confianza le inspiran las siguientes instituciones a la hora de tratar cuestiones sobre ciencia y tecnología?

	Ninguna	Baja	Media	Alta	Muy alta
Hospitales					
Universidades					
Organismos públicos de investigación					
Partidos políticos					
Medios de comunicación					
Iglesia					
Asociaciones (consumidores, ecologistas)					
Empresas					
Gobiernos y administraciones públicas					
Museos de ciencia y tecnología					