

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE

MOISÉS MEDEIROS DE OLIVEIRA

**UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
ACERCA DO TRABALHO DO CIENTISTA**

CAICÓ/RN
2024

MOISÉS MEDEIROS DE OLIVEIRA

**UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
ACERCA DO TRABALHO DO CIENTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: M.e. Ricardo Rodrigues da Silva

CAICÓ/RN
2024

Oliveira, Moisés Medeiros de.

O48e Um estudo sobre a percepção dos alunos do ensino médio
acerca do trabalho do cientista. – 2024.
46 f : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande
do Norte. Caicó, 2024.

Orientador: M.e. Ricardo Rodrigues da Silva

1. Física. 2. Ensino Médio. 3. Atividade Científica. I. Silva,
Ricardo Rodrigues da. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 53:37

MOISÉS MEDEIROS DE OLIVEIRA

**UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
ACERCA DO TRABALHO DO CIENTISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 19/12/2023

Banca Examinadora

Prof. M.e. Ricardo Rodrigues da Silva - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Profa. M.^a Clarissa Sousa de Andrade Honda - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Alcindo Mariano de Sousa - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

“A vida do homem sobre a terra é uma luta”.
Jó 7,1

RESUMO

Este artigo investiga a percepção dos alunos do ensino médio sobre o trabalho científico, com um enfoque específico em uma escola no interior do Rio Grande do Norte. Para contextualizar essa análise, a pesquisa se fundamenta no estudo das principais correntes filosóficas que abordam a natureza da ciência, ampliando a compreensão sobre como essas concepções filosóficas impactam a formação da visão dos alunos sobre o trabalho dos cientistas. Além disso, examina-se o papel crucial da educação científica e a influência direta do professor na construção da imagem do cientista na percepção dos estudantes do ensino médio. A metodologia adotada inclui a aplicação de um questionário dividido em partes discursivas, explorando questões abertas sobre o trabalho científico e a natureza da ciência, e objetivas, utilizando um questionário Likert. No âmbito da presente pesquisa, a coleta de dados foi conduzida junto a uma amostra composta por 192 alunos. A análise aprofundada dos resultados oferece idéias valiosas sobre a compreensão que os alunos possuem acerca da atividade científica, contribuindo significativamente para a discussão sobre a formação de concepções científicas nas instituições de ensino médio.

Palavras-chave: Atividade científica; Natureza da ciência; Epistemologia; Ensino médio.

ABSTRACT

This article investigates high school students' perception of scientific work, with a specific focus on a school in the interior of Rio Grande do Norte. To contextualize this analysis, the research is based on the study of the main philosophical currents that address the nature of science, expanding the understanding of how these philosophical conceptions impact the formation of students' views on the work of scientists. Furthermore, the crucial role of science education and the direct influence of the teacher in the construction of the image of the scientist in the perception of high school students is examined. The methodology adopted includes the application of a questionnaire divided into subjective parts, exploring open questions about scientific work and the nature of science, and objective parts, using a Likert questionnaire. Within the scope of this research, data collection was conducted with a sample consisting of 192 students. The in-depth analysis of the results offers valuable ideas about the understanding that students have about scientific activity, contributing significantly to the discussion about the formation of scientific conceptions in secondary education institutions.

Keywords: Scientist's work; nature of science; epistemology; high school.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Distribuição das idades dos alunos | 27 |
| Gráfico 2 – Distribuição das séries dos alunos | 27 |
| Gráfico 3 – Item A | 28 |
| Gráfico 4 – Item B | 29 |
| Gráfico 5 – Item C | 30 |
| Gráfico 6 – Item D | 31 |
| Gráfico 7 – Item E | 32 |
| Gráfico 8 – Frequência de palavras citadas mais vezes | 33 |
| Gráfico 9 – Resposta do questionário 3 | 36 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 13 |
| 2.1 DEFINIÇÃO DO CIENTISTA E SUAS PRINCIPAIS RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES | 14 |
| 2.2 IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS CIENTISTAS | 16 |
| 2.3 O PAPEL DO CIENTISTA NA GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS | 18 |
| 2.3.2 Educação científica no ensino médio | 18 |
| 2.4 OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NESSA ETAPA DE FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES | 18 |
| 2.5 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE UMA NOVA GERAÇÃO DE CIENTISTAS E PROFISSIONAIS | 20 |
| 2.6 PERCEPÇÃO DO TRABALHO DO CIENTISTA: INFLUÊNCIAS SOCIAIS E CULTURAIS | 22 |
| 2.6.2 Estereótipos associados ao trabalho do cientista | 22 |
| 2.7 O PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO TRABALHO DO CIENTISTA | 23 |
| 3 METODOLOGIA | 24 |
| 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS | 26 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 42 |
| REFERÊNCIAS | 44 |
| APÊNDICE A – O TRABALHO DO CIENTISTA(QUESTIONÁRIO) | 46 |

1 INTRODUÇÃO

Durante a pandemia de Covid-19, foi recorrente no Brasil e no mundo a discussão sobre a eficácia das vacinas, a validade das previsões matemáticas acerca da evolução da pandemia etc. Era comum ver nos jornais e nos mais diversos meios de comunicação, pessoas discutindo a validade das vacinas. Por diversas vezes o trabalho do cientista foi colocado em xeque, sua neutralidade, sua confiabilidade e sua honestidade. Foi nesse contexto que muitos estudantes formaram o conceito de "trabalho do cientista". Portanto, neste contexto, torna-se salutar a pergunta: "Qual é a percepção dos estudantes acerca do trabalho dos cientistas?" À par desta dúvida, torna-se relevante investigar qual é a percepção do aluno do ensino médio acerca do trabalho do cientista.

Para a aprofundar a compreensão da essência da ciência e do processo de descoberta científica, é imprescindível a imersão na História e Filosofia da Ciência. Ao explorarmos os meandros da trajetória histórica da ciência, desvendamos as narrativas de mentes pioneiras que desafiaram paradigmas e moldaram os alicerces do conhecimento científico. Por outro lado, mas não menos importante ao estudarmos a filosofia da ciência, deparamo-nos com as reflexões profundas sobre a natureza do método científico, as premissas subjacentes e as implicações epistemológicas que permeiam a busca pelo entendimento do mundo natural. Dessa forma, é através da sinergia entre a história e a filosofia da ciência que podemos desvelar as complexas camadas que compõem o tecido do trabalho do cientista, proporcionando uma visão holística e enriquecedora do empreendimento científico.

Quando vamos para a sala de aula, percebe-se que a História e Filosofia da Ciência, por vezes, são subvalorizadas no ensino de física. Isso pode ser explicado, ora por um desconhecimento da história por parte dos professores ora, e essa mais grave, por uma tendência, por parte de alguns professores de física, a não dar o devido valor que a história e a filosofia da ciência possuem, pelo rico potencial que elas têm, quando aplicadas devidamente ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos (Peduzzi; Martins; Ferreira, 2012).

A compreensão da essência das coisas é ressaltada por Heráclito ao afirmar que é necessário conhecer a origem e o desenvolvimento para alcançar tal entendimento. Nesse contexto, a citação heraclitiana destaca a relevância do ensino de História e Filosofia da Ciência (HFC) para os alunos do Ensino Médio, evidenciando

a contribuição dessas disciplinas no desvelar das raízes e na análise do percurso evolutivo das ideias e concepções científicas.

Em seu livro "Pensando a Física", Mário Schenberg, conforme citado por Zanetic, destaca a relevância da história da ciência para uma compreensão mais profunda e para o entendimento dos conceitos físicos. Ele enfatiza que a História da Ciência é mais fascinante que um romance policial, argumentando que o estudo dessa disciplina é especialmente crucial para os jovens. Schenberg sugere que os jovens deveriam dedicar-se à leitura da História da Ciência, pois muitas vezes o ensino universitário é excessivamente dogmático, deixando de mostrar como as ideias científicas surgiram e se desenvolveram ao longo do tempo. Por exemplo, ele aponta que conceitos aparentemente simples, como o de massa, têm uma complexidade histórica que não é intuitivamente evidente. Essa perspectiva ressalta a importância do contexto histórico na formação de uma compreensão mais completa e precisa da ciência.

Ana Maria Alfonso-Goldfarb, alinhando-se à proposta deste trabalho, destaca a importância da História e Filosofia da Ciência (HFC) não apenas sob uma perspectiva epistemológica, mas também sob um olhar ético em relação ao trabalho científico. Ao contrário de abordagens que enxergam o processo científico como linear, com progressos significativos de entendimento sobre o Cosmo, Alfonso-Goldfarb reconhece a complexidade e as idas e vindas desse processo. Ela oferece uma visão não-linear da História da Ciência, apresentando-a como um emaranhado fascinante de ideias que, apesar dos desafios, recupera conhecimentos sobre a natureza considerados equivocados pelos critérios científicos. Destaca, ainda, a recuperação de outras formas de ciência que a Ciência Moderna havia suprimido, resgatando para a Ciência seu papel como um conhecimento produzido pela cultura humana. Ao romper com a imagem da Ciência como um processo de grandes descobertas por gênios inatingíveis, Alfonso-Goldfarb enfatiza a natureza construída e inventada do conhecimento científico, repleto de idas e voltas ao longo do tempo (Alfonso-Goldfarb, 1994, p. 13-14).

Porém, nota-se que em um determinado momento da história, torna-se evidente a existência de duas narrativas distintas. Uma narrativa destaca o trabalho científico como uma obra singular, atribuída a um único sujeito que desenvolve suas pesquisas de forma isolada. Este enfoque ressoa em figuras proeminentes, como George Gamow, cuja abordagem singular e contribuições distintivas foram fundamentais para

a compreensão de fenômenos específicos. Contudo, a complexidade do processo científico se revela quando consideramos a afirmação de George Gamow, segundo a qual, enquanto a teoria da relatividade, nascida em duas etapas, em 1905, com a teoria especial ou restrita e, em 1916, com a teoria generalizada, foi a criação de uma única pessoa (Albert Einstein), a outra, a teoria quântica, foi o resultado de um trabalho de pesquisa que envolveu a colaboração de uma série de grandes pesquisadores. Essa dualidade ilustra a diversidade de abordagens no desenvolvimento da ciência, evidenciando que, mesmo em casos de contribuições individuais notáveis, há instâncias em que a colaboração desempenha um papel central (Gamow, 1974).

Por outro lado, existe uma contra-narrativa que destaca a ciência como um esforço colaborativo e coletivo, onde as descobertas emergem de uma rede complexa de interações e contribuições de diversos pesquisadores. Essa perspectiva reflete uma compreensão mais contemporânea do trabalho científico, reconhecendo a importância das colaborações, trocas de ideias e debates no avanço do conhecimento. De acordo com Martins (2005), a percepção popular que atribui exclusivamente a Albert Einstein todo o mérito pela criação da teoria da relatividade reflete uma visão simplificada do processo científico. A ideia difundida de que o surgimento de trabalhos revolucionários seria resultado apenas do nascimento de um indivíduo extraordinário é questionada pelo autor. Seu trabalho destaca que a contribuição de Einstein representa um passo significativo dentro de uma fase de complexa evolução da física, fortemente dependente dos esforços coletivos de diversos pesquisadores. Martins enfatiza que, em 1905, a física havia atingido um amadurecimento que possibilitou o surgimento do trabalho de Einstein, demonstrando assim a interconexão e colaboração entre diferentes contribuições para o avanço científico (Martins, 2005, p. 25).

Aqui vê-se claramente uma controvérsia, do ponto de vista histórico. Por um lado, George Gamow, físico-cosmólogo e divulgador científico e, por outro lado, Roberto Martins, físico, filósofo, historiador da ciência e escritor brasileiro. O primeiro conviveu com Einstein e certamente sofreu influência da imagem que se formou a respeito do físico alemão. O segundo não conviveu com Einstein e possui uma distância histórica para analisar com mais clareza os fatos. Distância esta que serve, muitas vezes, para enxergar os fatos com mais frieza, além de permitir que outros venham à tona e se analise o todo de forma mais clara e alinhada com a realidade.

A intenção deste trabalho é, além de entender a percepção do aluno do ensino médio acerca do trabalho do cientista, é fazer uma abordagem mais realista do processo, onde se percebe a colaboração e o trabalho duro de vários cientistas ao longo do tempo. Entender que o regime de descoberta científica leva, às vezes, anos para se ter um avanço ou mesmo para se conseguir colaborar com um estudo de forma significativa e relevante.

Na nossa percepção, o trabalho árduo, austero, não-linear de construção do conhecimento, está mais alinhado com o processo de descoberta científica do que com a visão de George Gamow, onde Einstein, por exemplo, teria descoberto a Relatividade de forma totalmente independente.

No âmbito do entendimento sobre o trabalho árduo na construção do conhecimento científico, destaca-se a divergência de perspectivas, como evidenciado na contraposição à visão de George Gamow, que enfoca a descoberta como resultado do esforço individual. Essa divergência não é apenas teórica; ela encontra eco na cultura do esforço, que muitas vezes é subestimada no contexto brasileiro, especialmente no que diz respeito ao trabalho intelectual. Diante dessa lacuna de reconhecimento, este material propõe-se a explorar como a compreensão do trabalho dos cientistas é percebida pelos estudantes do ensino médio, buscando preencher uma lacuna de conhecimento e proporcionar uma reflexão crítica

Pensando nisso e tendo em vista a importância deste tema, esse material se propõe a entender como é o entendimento sobre o trabalho dos cientistas, pela parte dos estudantes do ensino médio.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a percepção dos alunos do ensino médio em relação ao trabalho dos cientistas. Para alcançar essa meta, propõe-se, primeiramente, uma análise fundamentada na História e Filosofia da Ciência, visando discutir a complexidade do trabalho desempenhado pelos cientistas ao longo do tempo. Adicionalmente, o estudo propõe uma comparação entre a percepção dos estudantes e o trabalho científico conforme descrito na literatura especializada, proporcionando uma avaliação crítica das representações e entendimentos presentes na comunidade educacional em relação às práticas científicas.

No desenvolvimento deste trabalho, a estrutura foi organizada em três partes fundamentais, cada um contribuindo de maneira específica para o alcance dos objetivos propostos. A primeira parte, denominado Referencial Teórico, concentra-se na análise detalhada da História e Filosofia da Ciência, proporcionando um

embasamento conceitual crucial para compreender a evolução do trabalho científico. Neste contexto, discutem-se as perspectivas de renomados autores.

No capítulo subsequente, intitulado Análise de Resultados, serão apresentados os dados obtidos por meio do questionário aplicado aos alunos do ensino médio em Caicó. Essa seção busca identificar e comparar as percepções dos estudantes sobre o trabalho dos cientistas, relacionando essas informações com o embasamento teórico fornecido anteriormente.

Finalmente, o terceiro capítulo, Considerações Finais, englobará uma síntese das descobertas, destacando a relevância e implicações dos resultados encontrados. Além disso, serão oferecidas reflexões sobre a importância do reconhecimento do esforço científico, especialmente no contexto educacional brasileiro, encerrando o trabalho de forma a consolidar as idéias obtidas ao longo da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão da percepção dos alunos do ensino médio em relação ao trabalho do cientista é de suma importância, pois não apenas reflete a forma como os estudantes enxergam o processo científico, mas também influencia diretamente a motivação e o interesse dos jovens na área. Este estudo tem como objetivo principal lançar luz sobre as visões e concepções dos estudantes, permitindo a identificação de lacunas de entendimento e pontos que necessitam de maior esclarecimento. Ao compreender as percepções dos alunos, podemos propor abordagens pedagógicas mais eficazes, visando ampliar e aprimorar sua compreensão do trabalho científico. Dessa forma, almeja-se não apenas cultivar o interesse pela ciência, mas também preparar os jovens para enfrentar os desafios científicos e tecnológicos do século XXI, capacitando-os para uma participação ativa na sociedade.

No âmbito da investigação sobre a percepção do trabalho do cientista entre os alunos do ensino médio, é imprescindível abordar os conceitos-chave relacionados a essa atuação profissional e sua relevância na sociedade contemporânea. Neste capítulo referencial teórico, serão apresentadas definições e atribuições do cientista, bem como a importância da ciência no contexto social atual. Exploraremos o papel dos cientistas na geração de conhecimento, na resolução de problemas complexos e no avanço das fronteiras do saber humano. Abordaremos elementos essenciais da

Natureza da Ciência, concentrando-nos nas responsabilidades inerentes à atuação do cientista e na percepção que os estudantes têm desse papel. Ademais, abordaremos os desafios que os cientistas enfrentam no desempenho de suas atividades e como esses profissionais se tornam peças-chave para o progresso tecnológico, a inovação e a busca por soluções frente aos dilemas contemporâneos. A compreensão desses conceitos essenciais fornecerá uma base sólida para a análise da percepção dos alunos do ensino médio em relação ao trabalho do cientista, possibilitando uma visão mais completa e contextualizada dessa profissão fundamental para o desenvolvimento da sociedade.

2.1 DEFINIÇÃO DO CIENTISTA E SUAS PRINCIPAIS RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES

O cientista, figura central na empreitada do conhecimento científico, é comumente definido como um profissional altamente qualificado e dedicado à investigação sistemática e metódica de fenômenos naturais e sociais. Segundo o dicionário Aurélio um cientista é alguém que cultiva particularmente alguma ciência; especialista numa ciência, ou em ciências. A atuação do cientista abrange diversas áreas, desde a física, química e biologia até as ciências sociais, como a sociologia e a psicologia, cada qual com seus métodos específicos de investigação.

Ao ponderar sobre as operações do cientista, os obstáculos enfrentados por este profissional, e as distinções entre trabalhos científicos de qualidade e inadequados, emerge a contemplação dos aspectos mais fundamentais da prática científica. Neste contexto, há uma aproximação gradual com a essência intrínseca da ciência, marcada pela busca pela sua natureza fundamental. Em suma, o objeto de investigação é a própria Natureza da Ciência (NdC). Ao explorarmos a temática de NdC neste trabalho, vamos direcionar e priorizar as facetas da NdC que estejam mais relacionados com o tema "Trabalho do cientista".

A terminologia "Natureza da Ciência" (NdC) é comumente empregada por pesquisadores para abordar questões que englobam a compreensão do que a ciência representa, seu funcionamento, a dinâmica da atuação dos cientistas como um grupo social, bem como a influência da sociedade e suas reações aos empreendimentos científicos, entre outros aspectos. Este enfoque sugere a relevância do conhecimento acerca da Natureza da Ciência para embasar tomadas de decisões informadas pela

sociedade (Peduzzi; Martins; Ferreira, 2012). O trecho destaca o enfoque da utilização da expressão "Natureza da Ciência" (NdC) por pesquisadores, apontando para o seu emprego em abordar diversas facetas do empreendimento científico. Ao discutir temas que vão desde a definição da ciência até a dinâmica social que permeia a comunidade científica, o texto sugere que uma compreensão profunda da NdC é muito importante.

Um dos aspectos suscetíveis a análise na abordagem da Natureza da Ciência (NdC) é a questão referente à neutralidade da ciência e suas implicações. A representação da ciência como um "corpo de conhecimento oficial", caracterizado por sua neutralidade e transparência, é argumentada como um meio essencial para legitimar uma ideologia predominante, notadamente ao obscurecer as contradições ou limitações inerentes a qualquer afirmação sobre a realidade (Bagdonas; Zanetic; Gurgel, 2014). Desta forma percebemos a relevância da discussão deste tema em sala de aulas. A relevância e imperatividade de reflexão sobre a "natureza da ciência" constituem um tema de investigações no campo do ensino de ciências ao longo de várias décadas (Bagdonas; Zanetic; Gurgel, 2014).

Breno Assioli em trabalho de 2012, o autor pontua cinco aspectos consensuais no que diz respeito a NdC. Aspectos esses tidos como características do conhecimento científico que a maior parte dos pesquisadores comungam. Tais aspectos são

- (1) A Ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais.
- (2) Não existe um método científico universal.
- (3) A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa.
- (4) A Ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político etc., no qual ela é construída.
- (5) Os cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências externas, entre outros para fazer Ciência (Moura, 2014, p. 34).

O trabalho de Breno Assioli, realizado em 2012, apresenta uma valiosa contribuição ao estabelecer cinco aspectos consensuais referentes à Natureza da Ciência (NdC). Esses aspectos são essenciais para a compreensão do conhecimento científico e refletem consensos compartilhados por uma significativa parcela de pesquisadores. Tais características proporcionam um arcabouço conceitual relevante para o entendimento do papel e da natureza da ciência. Primeiramente, a ideia de que a ciência é mutável, dinâmica e busca explicar fenômenos naturais destaca a natureza evolutiva e exploratória da pesquisa científica. Além disso, a consideração de que não há um método científico universal enfatiza a diversidade de abordagens utilizadas pelos cientistas em suas investigações. A compreensão de que a teoria não é uma mera consequência da observação ou experimento, e vice-versa, contribui para a

apreciação da complexidade do processo científico. A inclusão do contexto social, cultural, político, entre outros, como influências sobre a ciência destaca a interconexão entre a prática científica e o ambiente mais amplo em que ela ocorre. Por fim, a observação de que os cientistas recorrem à imaginação, crenças pessoais e influências externas para conduzir suas pesquisas destaca a subjetividade e a humanidade envolvidas na atividade científica.

Por outro lado, e não menos importante é salutar saber quais são as concepções inadequadas no que diz respeito à natureza da ciência. Nesse sentido Gil Pérez e Montoro relatam tais concepções:

(1) Uma concepção empírico-indutivista e ateórica que destaca o papel neutro da observação e da experimentação. (2) Uma visão rígida, algorítmica, exata da prática científica que resumiria ao emprego de um suposto método científico. (3) Uma visão dogmática e fechada da ciência que ignora os obstáculos enfrentados e erros cometidos ao longo do processo de construção das teorias. (4) Uma visão exclusivamente analítica da ciência que enfatiza a divisão dos estudos, o seu caráter limitado e simplificador (5) Um relativismo extremo, tanto metodológico ("tudo vale") como conceitual ("não há uma realidade objetiva que permita assegurar a validade das construções científicas") (6) Uma visão individualista e elitista da ciência em que o conhecimento científico é visto como a obra de gênios isolados. (7) Uma visão socialmente neutra da ciência que diminui a importância das relações entre ciências, tecnologia e sociedade (Pérez et al, 2001, p.129).

A essa altura está claro que a ciência é um empreendimento humano intrinsecamente ligado à busca incessante pelo entendimento do mundo que nos cerca. Sua natureza dinâmica e autoajustável, fundamentada na evidência empírica e na revisão constante, destaca a importância de um método sistemático para a construção do conhecimento científico. No entanto, compreender a ciência apenas em seu âmbito teórico é insuficiente; é crucial analisar seu impacto tangível na sociedade, suas aplicações práticas e os desafios que os cientistas enfrentam no cenário contemporâneo

2.2 IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS CIENTISTAS

O cientista enfrenta desafios em sua jornada de pesquisa e descoberta. A competitividade no meio acadêmico e a busca por financiamento são aspectos que podem influenciar o rumo das pesquisas e até mesmo a direção do conhecimento produzido (Melo, 2023). Além disso, o cientista deve lidar com a incerteza inerente à exploração do desconhecido, o que exige perseverança e dedicação ao longo do

processo de investigação. A importância de reconhecer e superar esses desafios é crucial para que o cientista possa realizar contribuições significativas para a sociedade e a ciência como um todo (Kuhn, 2020).

A ciência é reconhecida como um componente vital na sociedade contemporânea, desempenhando um papel multifacetado que vai além do mero progresso utilitário. Como ressaltado por Kuhn (2020), a ciência representa um sistema de conhecimento que busca compreender os fenômenos naturais e sociais por meio de teorias, hipóteses e experimentos meticulosos. Sua influência se estende para além dos avanços tecnológicos e médicos, abrangendo também a base para políticas públicas e decisões de significado profundo para a humanidade. Por meio da pesquisa científica, procuramos não apenas resolver problemas urgentes, como mudanças climáticas e escassez de recursos, mas também abordar questões fundamentais, como a origem do universo. Assim, a ciência se torna uma ferramenta essencial para enfrentarmos os desafios contemporâneos, não apenas buscando um futuro mais sustentável, mas também promovendo uma compreensão mais profunda e empática do mundo ao nosso redor.

Entretanto, os cientistas enfrentam diversos desafios em sua busca pelo conhecimento e inovação. Conforme discutido (Melo, 2009) a competição por financiamento é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores. A obtenção de recursos para realizar estudos de alta qualidade e longo prazo é um desafio constante, o que pode impactar a continuidade e a profundidade das pesquisas realizadas. Além disso, os cientistas lidam com a pressão por publicações frequentes, o que pode levar a uma corrida por resultados, em detrimento da busca por descobertas significativas. Essa realidade pode prejudicar a integridade da ciência e a busca por respostas mais profundas e precisas.

Outro desafio importante é a comunicação efetiva da ciência para o público em geral. Conforme abordado por (Epstein, 2012), a linguagem técnica e complexa utilizada em artigos científicos muitas vezes dificulta o acesso às informações por parte do público leigo. Isso pode levar à falta de compreensão dos avanços científicos e até mesmo à desconfiança em relação à ciência. Portanto, é fundamental que os cientistas adotem uma abordagem mais acessível e clara na divulgação de suas descobertas, a fim de promover a valorização da ciência e o seu impacto positivo na sociedade.

2.3 O PAPEL DO CIENTISTA NA GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Na sociedade contemporânea, os cientistas desempenham um papel fundamental como solucionadores de problemas, sendo amplamente reconhecidos por sua habilidade em utilizar o método científico para desenvolver soluções eficazes para os desafios que a sociedade enfrenta. Esse prestígio do cientista deriva do rigor e da abordagem sistemática que ele emprega na construção do conhecimento. Como destacado por (Sala, 1974) em seu artigo “Papel da ciência na sociedade” o método científico, baseado em observações, hipóteses, experimentação e análise crítica, permite aos cientistas investigar e compreender os fenômenos naturais e sociais de forma precisa e confiável. Essa abordagem é fundamental para a formulação de soluções embasadas em evidências que atendem às necessidades da sociedade.

No entanto, apesar do reconhecimento da importância do cientista, ele enfrenta desafios significativos em sua busca por respostas e soluções. Um desses desafios é a obtenção de financiamento adequado para suas pesquisas. A competição por recursos financeiros é acirrada e muitos cientistas lutam para garantir financiamento suficiente para conduzir estudos abrangentes e de longo prazo (Souza et al, 2020). Essa situação pode impactar a continuidade e a profundidade das pesquisas, limitando a capacidade do cientista de abordar problemas complexos e urgentes da sociedade.

2.3.2 Educação científica no ensino médio

Compreender a Educação Científica no Ensino Médio é fundamental para explorar o impacto da formação acadêmica nessa etapa crucial da jornada educacional. Este segmento do referencial teórico se dedica à análise e ao aprofundamento das abordagens, desafios e práticas relacionadas ao ensino de ciências no contexto do ensino médio.

2.4 OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NESSA ETAPA DE FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES

A Educação Científica no ensino médio desempenha um papel fundamental na formação de estudantes e na preparação para sua participação ativa em uma

sociedade cada vez mais baseada na ciência e na tecnologia. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) estabelece diretrizes claras para a educação no Brasil e delinea os objetivos específicos da Educação Científica nessa etapa de formação.

De acordo com a BNCC, os principais objetivos da Educação Científica no ensino médio incluem:

1. Promover a Alfabetização Científica: A BNCC enfatiza a importância de desenvolver a compreensão dos conceitos científicos essenciais e da linguagem científica, capacitando os estudantes a ler, compreender e interpretar informações científicas em várias fontes.

2. Estimular a Curiosidade e a Indagação: A BNCC destaca a necessidade de promover a curiosidade, a criatividade e o questionamento ativo. Os estudantes devem ser incentivados a fazer perguntas e explorar questões científicas, desenvolvendo uma mentalidade investigativa.

3. Desenvolver Habilidades de Pensamento Crítico: A BNCC ressalta a importância de desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de avaliar criticamente informações científicas, a fim de tomar decisões informadas e responsáveis.

4. Fomentar a Participação Cidadã e a Consciência Socioambiental: Além disso, a BNCC enfatiza a importância de desenvolver uma consciência socioambiental, capacitando os estudantes a entender e abordar questões científicas relacionadas ao meio ambiente e à sociedade.

A promoção da alfabetização científica, conforme enfatizada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), representa um passo crucial na formação educacional dos estudantes. Ao desenvolver a compreensão dos conceitos científicos fundamentais e da linguagem específica da ciência, os alunos se tornam aptos a analisar e interpretar informações científicas presentes em diversas fontes. Isso não apenas fortalece suas habilidades de leitura crítica, mas também os capacita a participar ativamente do mundo científico em constante evolução.

A BNCC também destaca a importância de estimular a curiosidade e a indagação, promovendo uma abordagem ativa à aprendizagem científica. Ao incentivar os estudantes a fazer perguntas, explorar questões científicas e desenvolver uma mentalidade investigativa, a educação se transforma em uma jornada envolvente e dinâmica. Essa abordagem não apenas nutre a criatividade, mas

também prepara os alunos para enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea, onde a capacidade de questionar e investigar é essencial.

Além disso, a BNCC reconhece a importância de desenvolver habilidades de pensamento crítico, capacitando os estudantes a avaliar informações científicas de maneira crítica. Isso não apenas contribui para a formação de indivíduos capazes de tomar decisões informadas, mas também promove uma cultura de cidadania responsável. Ao fomentar a participação cidadã e a consciência socioambiental, a BNCC alinha a educação científica com os desafios contemporâneos, preparando os estudantes para compreender e abordar questões científicas fundamentais relacionadas ao meio ambiente e à sociedade. Esses elementos convergem para uma educação científica abrangente e relevante, que vai além do mero acúmulo de conhecimentos, buscando desenvolver cidadãos críticos, curiosos e conscientes de seu papel na sociedade.

2.5 IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DE UMA NOVA GERAÇÃO DE CIENTISTAS E PROFISSIONAIS

A seção que se segue discorre sobre a importância fundamental da Educação Científica na formação de uma nova geração de cientistas e profissionais em geral. Em um mundo cada vez mais impulsionado pela inovação e pela tecnologia, a compreensão sólida dos princípios científicos e a capacidade de aplicá-los de maneira criativa são cruciais para o sucesso individual e coletivo. Neste contexto, esta seção aborda os diversos aspectos que destacam o papel essencial da Educação Científica no ensino médio, delineando como ela contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas, o estímulo à curiosidade e o preparo dos estudantes para os desafios do mundo contemporâneo.

Essa importância é apontada nos seguintes pontos:

1. Estímulo à Vocação Científica: A exposição a uma educação científica de qualidade no ensino médio pode despertar e nutrir a vocação científica de estudantes. Muitos futuros cientistas têm seus primeiros contatos com disciplinas científicas nessa fase, e uma educação robusta pode inspirar um interesse duradouro nessas áreas (Ipea, 2023).

2. Desenvolvimento de Competências Chave. A Educação Científica oferece a oportunidade de desenvolver competências-chave, como o pensamento crítico, o

raciocínio lógico e a resolução de problemas. Essas habilidades são essenciais para o sucesso em carreiras científicas e técnicas. (BNCC, 2018).

3. Participação Ativa na Sociedade Baseada na Ciência: A sociedade contemporânea é cada vez mais baseada na ciência e na tecnologia. Uma formação sólida em ciências no ensino médio prepara os estudantes para participar de forma ativa e informada nas decisões relacionadas a questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade (BNCC, 2018).

4. Contribuição para o Avanço Científico: A formação de uma nova geração de cientistas e profissionais é essencial para o avanço contínuo do conhecimento científico e a resolução de desafios globais. Os futuros cientistas são os motores da inovação e da pesquisa científica (Ipea, 2023).

Os quatro tópicos apresentam uma visão abrangente sobre a importância da educação científica no ensino médio. Primeiramente, destacam a influência decisiva desse período na formação da vocação científica, ressaltando como uma educação de qualidade pode ser o catalisador para despertar o interesse duradouro em disciplinas científicas.

Além disso, a ênfase na promoção de competências-chave, como pensamento crítico e resolução de problemas, destaca a importância não apenas para carreiras científicas, mas também para a preparação geral dos estudantes. Ao desenvolver essas habilidades, a Educação Científica contribui para a formação de cidadãos mais capacitados e informados. A capacidade de participar ativamente na sociedade baseada na ciência, como mencionado nos tópicos três, evidencia a relevância contínua da ciência e tecnologia na tomada de decisões sociais. Em última análise, ao fornecer uma base sólida em ciências, o ensino médio não apenas nutre potenciais cientistas, mas também contribui para uma sociedade mais bem equipada para enfrentar os desafios complexos da era moderna.

Portanto, a Educação Científica no ensino médio não apenas atende às necessidades dos estudantes, mas também desempenha um papel vital na construção de uma sociedade mais cientificamente alfabetizada, inovadora e consciente dos desafios do mundo contemporâneo.

2.6 PERCEPÇÃO DO TRABALHO DO CIENTISTA: INFLUÊNCIAS SOCIAIS E CULTURAIS

A percepção do trabalho do cientista pelos alunos do ensino médio é influenciada por uma série de fatores sociais e culturais que moldam suas visões sobre a ciência, a pesquisa e as carreiras científicas como pontua (Freire, 2011). Compreender essas influências é fundamental para aprimorar a Educação Científica e inspirar o interesse pela ciência. Alguns pontos relevantes a considerar incluem:

2.6.2 Estereótipos associados ao trabalho do cientista

Os estereótipos de gênero desempenham um papel significativo na percepção do trabalho do cientista. A imagem estereotipada de um cientista como um homem mais velho em um laboratório pode influenciar o interesse e a autoconfiança de alunos, especialmente daqueles que não se encaixam nesse estereótipo. Esses estereótipos podem ser um obstáculo para a diversidade de gênero nas carreiras científicas.

Durante muito tempo a imagem de cientista foi vista como alguém que possuía poderes especiais, capaz de fazer magias e brincar de “Deus”. A figura de Cientista, na maioria das vezes, está associada à imagem masculina, de um homem desarrumado, com cabelos desalinhados, alheio ao mundo real, acima do bem e do mau, debruçado em bancadas, tubos de ensaio, livros e formulas (Azevedo; Pires; Castro, 2017, p. 2).

A presença de modelos de papel e figuras inspiradoras na ciência, como cientistas bem-sucedidos e diversos, pode impactar a percepção do trabalho do cientista. Expor os alunos a modelos de papel que se assemelhem a eles em termos de gênero, origem étnica e background socioeconômico pode ser motivador.

(...) dar espaço para a C&T na TV é um passo importante, em particular considerando o peso dado à pesquisa nacional. Mas não é suficiente. A forma como a ciência e o(a) cientista são representados pode ser aprimorada. Por exemplo, vemos que a face de cientista apresentada pelo telejornal é preponderantemente masculina: e de um homem de idade, branco. (Casa de Oswaldo Cruz, 2014)

A percepção dos estudantes sobre o trabalho do cientista é profundamente influenciada pela mídia e pela cultura popular. A mídia frequentemente retrata cientistas como personagens excêntricos ou gênios solitários, perpetuando estereótipos que podem afetar a visão dos estudantes sobre carreiras científicas. Além disso, a sensacionalização da ciência na mídia, com foco em descobertas espetaculares em vez de precisão científica, pode distorcer a compreensão dos estudantes sobre o trabalho científico (Casa de Oswaldo Cruz, 2014).

A representação de cientistas como heróis ou vilões em filmes e programas de televisão também desafia a realidade do trabalho científico. Embora essas representações possam ser cativantes, elas muitas vezes simplificam a natureza da pesquisa científica, que é geralmente colaborativa, incremental e focada em resolver problemas complexos (Queiroz; Rocha, 2021). Além disso, a falta de diversidade na representação de cientistas na mídia pode influenciar a percepção dos estudantes sobre quem pode seguir uma carreira científica.

Portanto, é essencial que os educadores estejam cientes dessas influências e incorporem discussões sobre a representação da ciência na mídia em seus programas de Educação Científica, incentivando uma visão mais precisa, inclusiva e realista das carreiras científicas. Essa abordagem pode ajudar a inspirar uma nova geração de cientistas e profissionais em ciências, tecnologia, engenharia e matemática.

2.7 O PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO TRABALHO DO CIENTISTA

A formação da percepção do trabalho do cientista é um trabalho crucial no desenvolvimento acadêmico dos estudantes e, neste contexto, o professor desempenha papel preponderante. Este atua como mediador entre o conhecimento consolidado sobre a ciência e os alunos e, desta maneira, desempenha papel importante na construção da imagem que os alunos veem a ter sobre os cientistas. A maneira que o professor elabora suas aulas, suas metodologias, como ele abordar as conquistas científicas pode influenciar diretamente a percepção que os alunos desenvolvem sobre a profissão científica. Apesar de todo esse potencial, pesquisas revelam a formação docente era falha em certos aspectos no tocante à Natureza da Ciência.

Os professores não sabiam sobre o funcionamento da ciência, consideravam que os cientistas tinham características peculiares e empregavam rigidamente o método científico para alcançar seus objetivos, não tinham consciência da construção social e cultural do pensamento científico etc. (Pедуzzi; Martins; Ferreira, 2012, p.156).

A formação de uma imagem positiva e realista sobre o papel do cientista é uma etapa crucial no desenvolvimento acadêmico dos estudantes (Ribeiro; Coelho Da Silva, 2018). Nesse contexto, o professor desempenha um papel fundamental, atuando como um agente influenciador na percepção que os alunos têm do mundo

científico. Esta influência transcende o ensino de conteúdos específicos e se estende à modelagem de atitudes, valores e expectativas em relação à prática científica.

Em sala de aula, as escolhas pedagógicas do professor, suas narrativas e abordagens para apresentar o trabalho científico desempenham um papel determinante na construção da imagem do cientista. Ao destacar histórias de cientistas reais, compartilhar experiências pessoais e ilustrar a natureza dinâmica e colaborativa da pesquisa, o professor contribui para a desconstrução de estereótipos prejudiciais e para a humanização da figura do cientista (Ribeiro; Coelho Da Silva, 2018).

Além disso, o professor tem o poder de incentivar a participação ativa dos alunos em atividades práticas e experimentais, proporcionando-lhes experiências tangíveis que aproximam a teoria da prática científica. Ao envolver os estudantes em investigações e projetos, o professor não apenas fortalece sua compreensão dos processos científicos, mas também inspira a confiança necessária para que possam se ver como potenciais cientistas.

A ênfase na ética científica, na transparência e na importância da curiosidade intelectual são elementos que o professor pode destacar para moldar uma visão ética e responsável da prática científica. Ao discutir casos éticos, dilemas morais e os impactos sociais da pesquisa, o professor promove uma compreensão mais holística e crítica do trabalho do cientista.

3 METODOLOGIA

A nossa pesquisa teve um caráter exploratório-explicativo, pois, em um primeiro momento, teve a finalidade de conhecer, portanto, explorar qual era a opinião dos alunos em relação ao trabalho dos cientistas. Conforme Gil (2008), as pesquisas exploratórias desempenham um papel fundamental ao desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos subsequentes. O autor destaca que essas pesquisas têm como principal objetivo proporcionar uma visão geral, de natureza aproximativa, sobre um determinado fato. Especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado, torna-se desafiador formular hipóteses precisas e operacionalizáveis, justificando assim a relevância das pesquisas exploratórias nesse contexto (Gil, 2008, p. 27).

A segunda classificação do nosso caráter metodológico é explicativa. O motivo pelo qual entendemos nossa pesquisa com o caráter explicativo é porque após termos feito o levantamento de dados a respeito do conceito/opinião que os alunos tem do trabalho do cientista, nós explicamos qual é o motivo dessa percepção. Como diz Gil no seu livro: "Pesquisas de caráter explicativo São aquelas pesquisas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos." (Gil, 2008, p. 28) O leitor pode está estranhando a dualidade do caráter desta pesquisa. Uma vez que, na maioria dos trabalhos científicos esta definição do caráter metodológico é feita abordando apenas um nível: exploratório ou descritivo ou explicativo. Segundo Gil (2008), uma pesquisa explicativa é frequentemente considerada como uma extensão lógica de uma pesquisa descritiva, pois a identificação dos fatores que determinam um fenômeno demanda uma descrição suficiente e detalhada desse fenômeno. Isso ressalta a interdependência entre pesquisas descritivas e explicativas, indicando que a compreensão aprofundada de um fenômeno é um pré-requisito para a investigação mais aprofundada dos fatores que o influenciam (Gil, 2008, p. 28).

Com o intuito de aprofundar a compreensão acerca das percepções dos alunos e do modo como concebem a atividade científica, será elaborado um questionário a ser aplicado aos estudantes do IFRN, do 1º ano e do 4º ano. A seleção da amostra foi determinada com base na conveniência do acesso, considerando a localização geográfica dos participantes, os quais são todos residentes no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Caicó. O questionário foi composto por três partes: a primeira parte consistiu na identificação dos alunos; a segunda parte foi objetiva, na qual foram feitas perguntas com respostas restritas à marcação de campos, e um questionário Likert foi aplicado; e a parte discursiva permitiu que os alunos se expressassem com maior liberdade. Este instrumento metodológico, orientado pela busca por percepções de natureza qualitativa e quantitativa, uma vez que teremos questões abertas e questões objetivas, visa desvelar nuances e detalhes das opiniões dos participantes, contribuindo assim para uma análise mais abrangente e refinada sobre a perspectiva dos alunos em relação ao trabalho do cientista.

Conforme destacado por Gil (2008), o questionário é uma técnica de investigação que consiste em um conjunto de questões submetidas a indivíduos com o objetivo de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores

e interesses. Essa ferramenta representa uma abordagem sistemática para a coleta de dados, permitindo uma análise mais abrangente dos aspectos psicológicos e comportamentais dos participantes (Gil, 2008, p. 121).

Neste momento da pesquisa foi feita a escolha por um questionário, pois em nosso modo de ver, é a maneira mais rápida de colher a percepção dos alunos, pois possibilita atingir um número maior de pessoas, implica menores gastos pessoais, garante o anonimato das respostas, etc (Gil, 2008, p. 122). Tendo em vista a não-obrigatoriedade dos alunos em responder o questionário, limitaremos esse questionário às perguntas que forem rigorosamente necessárias para atender aos objetivos da pesquisa.

Depois de concluída a etapa dos questionários, daremos início à tabulação das respostas. Para as respostas objetivas faremos gráficos; para as respostas discursivas faremos uma leitura mais cuidadosa observando-as e classificando-as de acordo com a percepção do aluno a respeito do trabalho do cientista.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como delineado na seção precedente, os dados desta pesquisa foram obtidos por intermédio de um questionário eletrônico, através da plataforma *Google Forms* aplicado a alunos do ensino médio (1º e 4º ano) do IFRN (campus Caicó). As respostas, provenientes dos 191 participantes da pesquisa, foram sistematizadas e organizadas em planilhas utilizando o software *Microsoft Excel*. ®

O questionário é composto de duas partes: a primeira parte de identificação do perfil do aluno e a segunda parte, de coleta de opiniões dos alunos acerca do trabalho do cientista. Dentro da parte de coleta de opiniões dos alunos, nós dividimos em quatro questões, sendo uma objetiva, de acordo com a escala Likert e as demais, questões abertas, que coletavam de maneira a opinião dos alunos acerca de diferentes noções sobre o trabalho do cientista.

Inicialmente são apresentados os resultados do questionário 1, realizado a partir da escala LIKERT. Prosseguindo com as questões 3, 4 e 5 discursivas.

Os questionários foram divididos em três partes, a primeira parte de identificação dos alunos, onde os mesmos marcavam suas idades e o ano ao qual estavam matriculados no Ensino Médio. A segunda parte consistia de um questionário de caráter objetivo, onde os alunos responderiam o quanto concordavam e o quanto

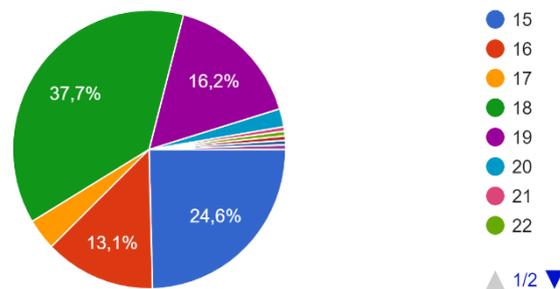
discordavam de uma dada afirmação a respeito do trabalho do cientista e da pesquisa científica, seguindo a Escala Likert¹. A terceira parte refere-se a questões abertas aos alunos a respeito do processo de descoberta científica. Esta última seção de questionários espera-se estimular o máximo de respostas espontâneas dos alunos.

Apresentação dos perfis dos alunos:

Gráfico 1: Distribuição das idades dos alunos

1. Qual sua idade?

191 respostas

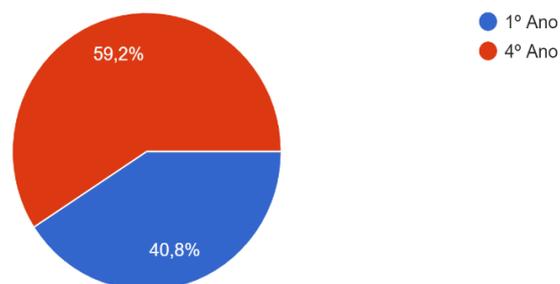


Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 2: Distribuição das séries dos alunos

2. Cursa qual série no IFRN?

191 respostas



Fonte: Elaboração própria.

¹ A escala Likert ou escala de Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação. Esta escala tem seu nome devido à publicação de um relatório explicando seu uso por Rensis Likert.(Wikipedia)

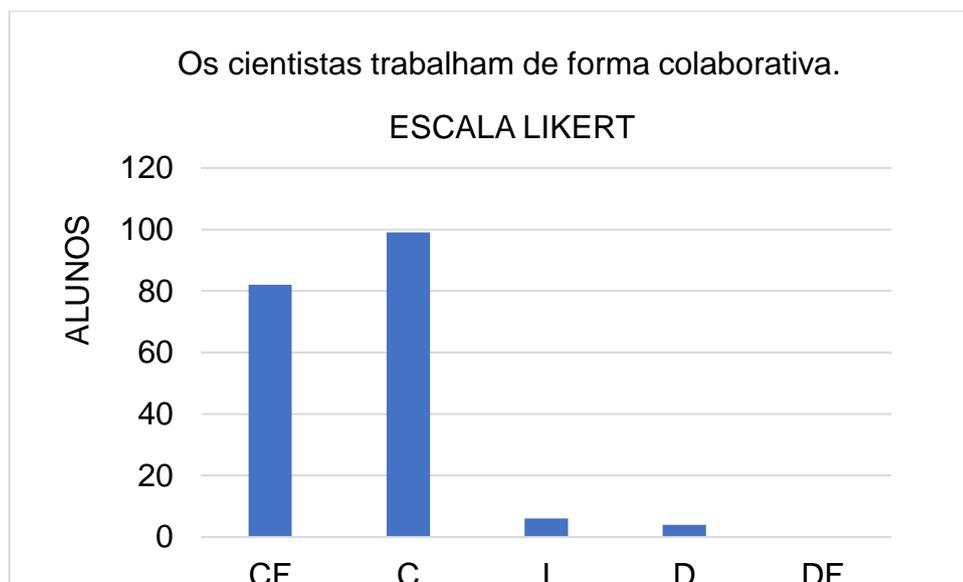
- Questão 1

O primeiro questionário trabalha com o modelo “LIKERT”, onde fazemos uma afirmação e os alunos marcam dentre cinco opções: Concordo Fortemente (CF), Concordo (C), Indiferente (I), Discordo (D) e Discordo Fortemente (DF).

As questões foram:

- A. Os cientistas trabalham de forma colaborativa.
- B. O trabalho do cientista envolve método.
- C. A descoberta científica ocorre de maneira totalmente espontânea.
- D. Posições morais, religiosas, políticas, etc., influenciam o processo de investigação científica
- E. Investigação científica dispensa a realização de experimentos.

Gráfico 3: Item A

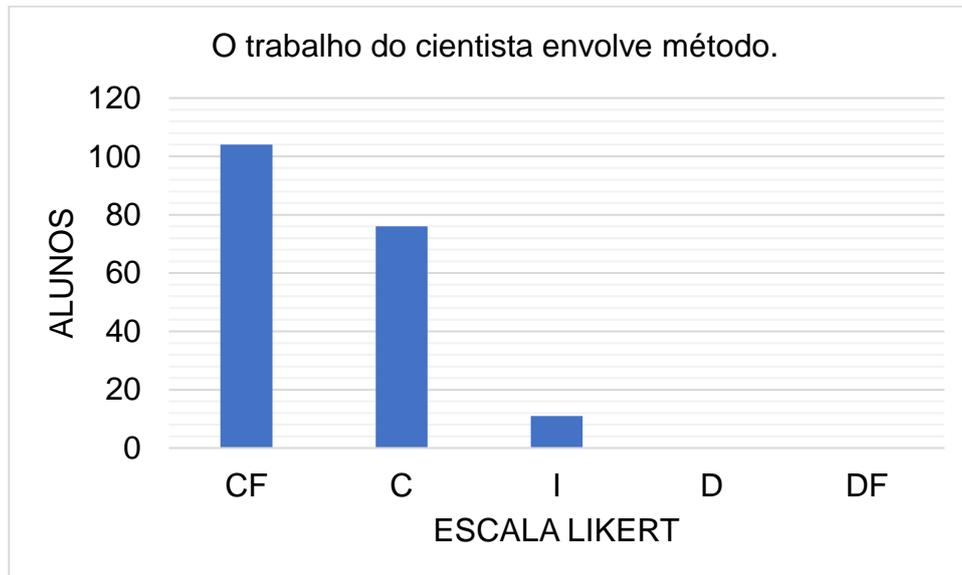


Fonte: Elaboração própria.

No item (A), onde se afirma sobre o trabalho colaborativo dos cientistas, a maior parte dos alunos respondeu CF ou C, isso nos mostra que os alunos não tem a visão que os cientistas são pessoas que trabalham isoladamente, nos seus laboratórios, e que sim, trabalham colaborando uns com os outros. Essa visão foge do estereótipo do cientista louco, antissocial e que não interage com os seus pares. Diferentemente do que a grande mídia sugere através de filmes e documentários. Não obstante, é relevante mencionar que dez alunos, sendo um do 1º ano e nove do 4º ano, equivalente a aproximadamente 10% da amostra, optaram por responder I ou D. Isso

indica que uma parcela reduzida dos participantes ainda mantém a concepção de que os cientistas desempenham suas atividades de maneira isolada.

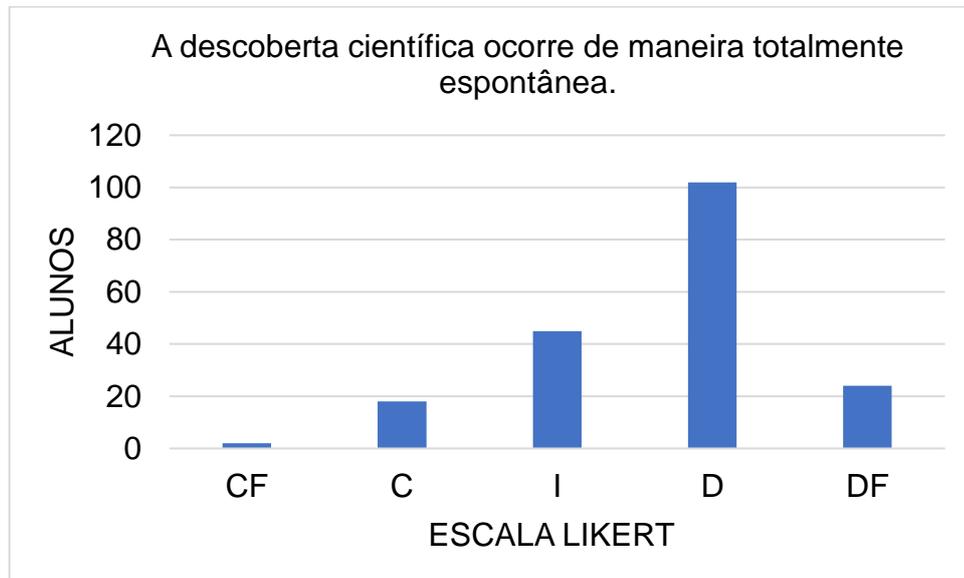
Gráfico 4: Item B



Fonte: Elaboração própria.

No item **(B)**, na qual postulamos que a atividade do cientista está intrinsecamente vinculada ao método, observou-se uma predominância significativa nas respostas CF ou C. Desta feita percebemos que os alunos tiveram maior marcação na resposta **CF** (Concordo fortemente), diferentemente do item anterior onde marcaram mais a resposta **C** (Concordo). Essas respostas evidenciam claramente a percepção dos alunos de que os cientistas não conduzem suas atividades de maneira aleatória, mas sim que seus esforços são guiados por métodos. Este entendimento contradiz a suposição de que os cientistas realizam descobertas de maneira completamente imprevisível e fortuita, como exemplificado nos episódios históricos de Arquimedes (relativo à descoberta do princípio do empuxo) e Newton (referente à formulação da Lei da Gravidade). Essa percepção dos estudantes reforça a importância atribuída ao rigor metodológico no processo científico, desmitificando concepções equivocadas sobre a natureza da pesquisa científica.

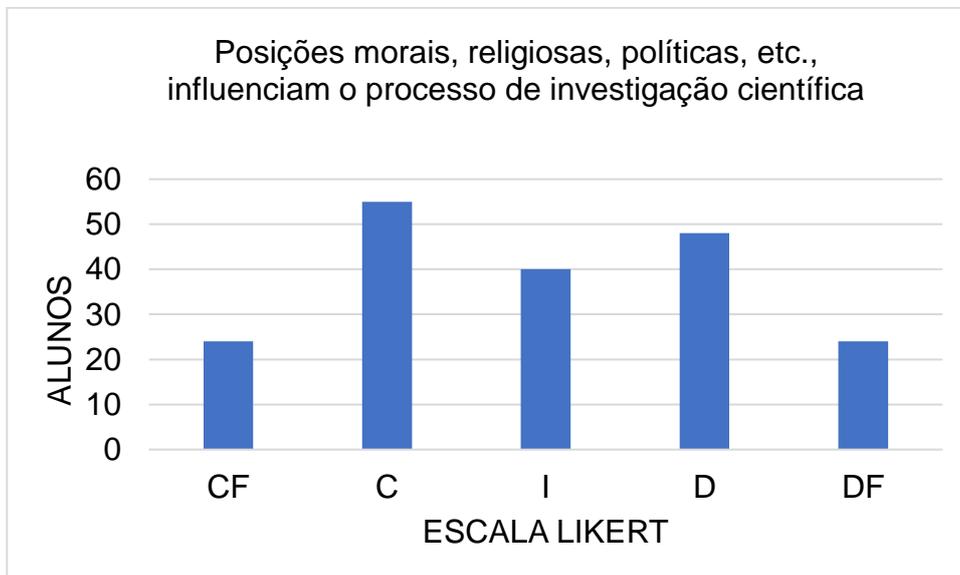
Gráfico 5: Item C



Fonte: Elaboração própria.

No item (C) do questionário, na qual declaramos que a descoberta científica ocorre de maneira totalmente espontânea, a resposta dos alunos foi menos concentrada do que nas afirmações anteriores. Neste item tivemos mais respostas do tipo I e C, em contraste com os itens D e DF, que, juntos, somaram a maioria das respostas desta seção (C). Partindo da resposta da questão anterior (B), era esperado que a maior parte das respostas fosse D ou DF. Porém, se analisado com um pouco de calma, vê-se que a opção I, de indiferente, aparece de forma significativa nas respostas e a opção C também (18 vezes). De certa maneira, nota-se aqui uma contradição por parte das respostas dos alunos ao observarmos as respostas como um todo, uma vez que obtivemos zero respostas do tipo D ou DF para o item anterior (B), o que justificaria o aparecimento de um maior número da opção “Concordo”, do item (C). Isto demonstra, de certa forma, que a convicção do trabalho metódico de cientista não é tão forte quanto pensávamos.

Gráfico 6: Item D

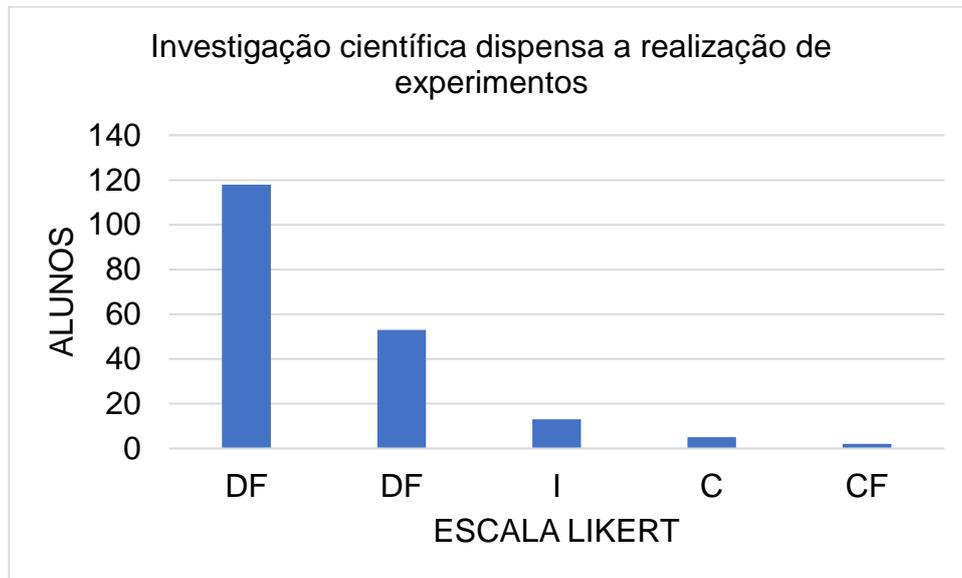


Fonte: Elaboração própria.

O item (D), cuja afirmação diz que “Posições morais, religiosas, políticas, etc., influenciam o processo de investigação científica” é o mais polêmico de todos os itens. Este trata da neutralidade na ciência. A polêmica desta questão se traduz na dispersão das respostas. Para se ter uma ideia, a diferença em números, do item mais assinalado para o item menos assinalado, foi de 31. Enquanto que nas outras questões a menor diferença foi 93, exatamente três vezes mais. Isto denota a controvérsia que há quando o tema da neutralidade da ciência vem à tona. Pérez foi enfático quando se trata do tema da neutralidade:

(...)referimo-nos à visão deformada que transmite uma imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência: esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções (Pérez, 2000)

Gráfico 7: Item E



Fonte: Elaboração própria.

No item (E), onde se afirma que a investigação científica dispensa a realização de experimentos, percebemos uma maior predominância de respostas DF e D. Este resultado corrobora a percepção dos alunos nos últimos itens, ou seja, a visão de que o conhecimento científico é baseado em método.

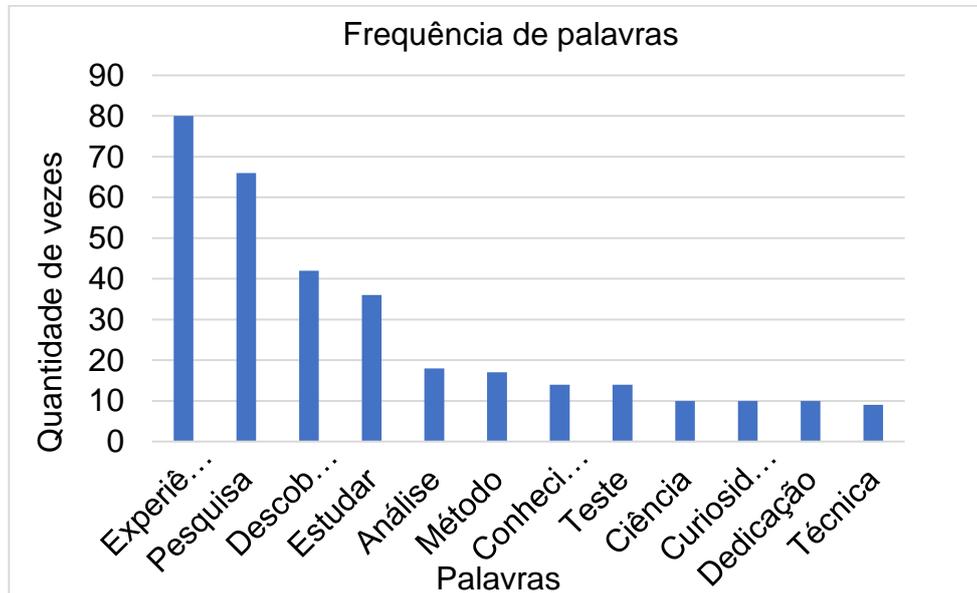
No geral, os estudantes tiveram uma resposta adequada ao que se entende pela natureza da ciência. Os resultados revelam que os alunos compartilham a percepção de que os cientistas colaboram entre si (A) e que seus esforços são orientados por métodos (B). No entanto, surgem contradições nas respostas dos alunos (C), indicando uma ambiguidade na compreensão de como os cientistas conduzem suas atividades. Essa ambiguidade é acentuada pela controvérsia em torno da neutralidade da ciência (D). Em última análise, os resultados reforçam a ideia de que há uma associação entre o conhecimento científico e a aplicação de métodos (E). Desta forma torna-se relevante analisarmos as respostas dos alunos em questionário aberto, quando pedimos para eles palavras que representem palavras que se relacionem com o labor cientista.

No item (E), onde se afirma que a investigação científica dispensa a realização de experimentos, percebemos uma maior predominância de respostas DF e D. Este resultado corrobora a percepção dos alunos nos últimos itens, ou seja, a visão de que o conhecimento científico é baseado em método.

No geral, os estudantes tiveram uma resposta adequada ao que se entende pela natureza da ciência. Os resultados revelam que os alunos compartilham a percepção de que os cientistas colaboram entre si (A) e que seus esforços são orientados por métodos (B). No entanto, surgem contradições nas respostas dos alunos (C), indicando uma ambiguidade na compreensão de como os cientistas conduzem suas atividades. Essa ambiguidade é acentuada pela controvérsia em torno da neutralidade da ciência (D). Em última análise, os resultados reforçam a ideia de que há uma associação entre o conhecimento científico e a aplicação de métodos (E). Desta forma torna-se relevante analisarmos as respostas dos alunos em questionário aberto, quando pedimos para eles palavras que representem palavras que se relacionem com o labor cientista.

No segundo questionário, pedimos aos alunos para relacionarem três palavras que eles consideravam que tem relação com o trabalho cientista. As palavras mais citadas são mostradas nesse gráfico.

Gráfico 8: Frequência de palavras citadas mais vezes



Fonte: Elaboração própria.

A partir da *Figura 4* observamos a predominância das seguintes palavras: 1º Experiência; 2º Pesquisa; 3º Descoberta; 4º Estudar; 5º Análise; 6º Método; 7º Conhecimento; 8º Teste; 9º Ciência; 10º Curiosidade; 11º Dedicção e 12º Técnica. Palavras que dizem respeito ao processo epistemológico da ciência, mas também a valores e atitudes científicas, como por exemplos Dedicção e Curiosidade.

"Experiência" destaca a importância prática, enquanto "Pesquisa" e "Descoberta" refletem a busca incessante por novos conhecimentos. "Estudar" e "Conhecimento" sublinham a importância da aprendizagem contínua. "Análise" e "Método" indicam a necessidade de avaliação crítica e rigor metodológico. "Teste" evidencia a experimentação e validação de hipóteses, fundamentais para a "Ciência." "Curiosidade" é o motor intrínseco, impulsionando a exploração. "Dedicação" reflete a persistência necessária para superar desafios, e "Técnica" destaca habilidades práticas.

Essas palavras coletivamente delineiam um quadro abrangente do trabalho científico, enfatizando a prática, busca por conhecimento, método rigoroso, experimentação e dedicação como elementos essenciais.

TABELA 1: Palavras que apareceram uma, duas ou três vezes.

| CATEGORIA | PALAVRAS |
|--------------------------|--|
| ÁREAS DA CIÊNCIA | astrofísica, cálculo e química |
| ATITUDES/VALORES/HÁBITOS | cautela, comparação, compartilhar, empenho, fundamental, inventar, monitorar, obstinação, pensar, investimento, superação, ajudar, procurar, coletividade, disciplina, imparcialidade, neutralidade, objetividade, responsabilidade, segurança, respeito, coragem, profissionalismo, transparência, clareza, consistência, leitura, repetições, compromisso, |
| ADJETIVOS | competência, primordial, impossível, inimaginável, objetivo, capacidade, veloz, importante, letrado |
| PROCESSO CIENTÍFICO | criação, estatísticas, melhoria, método, prática, princípio, progresso, recursos, respostas, discussão, objetivo, pergunta, processo, questionar, resultado, dúvida, explicação, fórmula, informação, tese, relatório |
| SUBSTANTIVOS | afirmação, avaliação, lei, entendimento, erudição, formação, I.A., noção, percepção, sabedoria, união, verdade, vida, cérebro, construções, fósseis, microscópio, moléculas, remédios, vacinas |

Fonte: Elaboração própria.

As palavras citadas por no máximo cinco vezes são melhor analisadas, na opinião deste autor, se forem separadas em categorias: ÁREAS DA CIÊNCIA;

ATITUDES/VALORES/HÁBITOS; ADJETIVOS; PROCESSO CIENTÍFICO; SUBSTANTIVOS.

Depois de elencadas as palavras que mais apareceram, restaram as palavras que apareceram uma, duas ou, no máximo, três vezes. A quantidade de palavras distintas umas das outras torna a confecção de gráfico para visualização dos resultados pouco eficaz. Desta maneira, escolhemos por confeccionar uma tabela com as categorias de palavras e as palavras correspondentes.

Para melhor situar o leitor, esclarecemos que essas categorias surgiram como uma solução para melhor análise das respostas dos alunos. Para categorizar as palavras começamos por perceber palavras que apareciam de forma recorrente. Como exemplo, podemos citar a recorrência de substantivos concretos que lembram o trabalho do cientista, segundo os estudantes, ex.: *fósseis, microscópio, moléculas, remédios, vacinas.*, desta forma criamos a categoria “Substantivos” que incluía outros substantivos, além dos substantivos concretos. Também percebemos que havia muita citação de palavras que se referiam a valores, atitudes e hábitos que diz respeito ao trabalho científico, a partir disso criamos categorias com esses nomes. Em seguida aglutinamos todas essas categorias em apenas uma chamada “Atitudes, Valores e Hábitos”. Outra categoria que apareceu foi a de “Áreas da ciência” quando os alunos citaram disciplinas que lembravam o trabalho cientista. Além destas citadas, outras categorias criadas foram “Processo científico” e “Adjetivos”.

Na categoria “ÁREAS DA CIÊNCIA”, o que se entende é que os alunos lembraram dessas palavras quando lhes foi indagado sobre o trabalho do cientista. Na categoria ATITUDES/VALORES/HÁBITOS, tem-se uma noção da percepção dos alunos acerca do comportamento dos cientistas no cotidiano e quais são os valores que os norteiam. Em ADJETIVOS, percebemos a classificação dos cientistas pelos alunos, tanto em relação ao seu trabalho, quanto em suas atitudes e hábitos. Na categoria PROCESSO CIENTÍFICO, nota-se a percepção dos alunos quando o tema é propriamente a Natureza da Ciência. Em como estes elaboram e criam o saber científico. Por último, na categoria de SUBSTANTIVOS, a observação revelou que os estudantes mencionaram palavras que imediatamente associavam ao trabalho de cientista. Essas associações englobaram tanto substantivos concretos, como microscópio, vacina e cérebro, quanto substantivos abstratos, como noção, vida e erudição.

Observa-se que os estudantes citaram mais palavras relacionadas às categorias de “Atitudes, valores e hábitos” e “processo científico”, indicando que os estudantes, tais categorias são as mais representativas quando se recorre à memória sobre o tema trabalho do cientista. A categoria “Atitudes, valores e hábitos” significa, resumindo-se a uma palavra: comportamento Ou seja, para o estudante questionados, em resposta espontânea, boa parte cita palavras relacionadas à comportamento. A segunda categoria mais numerosa é “Processo científico”. O processo científico está relacionado ao trabalho científico propriamente dito.

Em resumo, neste questionário, observamos que os estudantes destacam palavras ao processo científico em si, ou seja: Experiência, Pesquisa, Descoberta, Estudar, Análise, Método, etc. Por outro lado, também observamos a presença de palavras que citam a comportamento do cientista, na categoria “Atitudes, valores e hábitos”, o que denota que o aluno percebe o trabalho cientista sobre dois pilares: comportamento e processo (científico).

Questionário 3

No questionário 3, uma questão aberta, nós perguntamos aos alunos se há diferença entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento e acrescentado a isso, pedimos que justificasse a sua resposta. A seguir vamos ver o resultado dessa pergunta.

Gráfico 9: Resposta do questionário 3



Fonte: Elaboração própria.

A maior parte dos alunos respondeu que sim, existe diferença entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento. Em termos de porcentagem, 92,7% marcou que sim, 5,8% marcou que não e 1,6% marcou que não sabia. A seguir vamos analisar as justificativas.

Podemos classificar as justificativas das respostas “SIM” em três categorias, a saber: os que destacam a experiência; os que contrapõem o conhecimento científico ao conhecimento religioso/senso comum, os que distorcem o conceito de natureza da ciência.

Os que destacam a experiência:

*Aluno 031: “Sim, uma vez que a ciência trabalha com **fatos** que cientificamente são comprovados.”*

Aluno 084: “O conhecimento da ciência é baseado em fatos e muitos teste/avaliações e estudos (isso inclui outras ciências como história, etc.), diferente de um conhecimento popular que geralmente é baseado em tradições e cultura de povo para povo.”

*Aluno 139: “O conhecimento científico é baseado em estudos e **experimentos** que podem ser comprovados. Para você afirmar algo na ciência é necessário comprovar aquilo de diversas maneiras, já outros tipos de conhecimentos podem seguir vertentes religiosas ou culturais que muitas vezes não possuem explicações racionais.”*

As respostas dos alunos citados refletem uma compreensão diferenciada entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento. Aqui está uma análise das principais ideias expressas:

1. Aluno 031: Argumenta que o conhecimento científico é distinto de outras formas, pois se baseia em fatos cientificamente comprovados; sugere que a validação por meio de comprovação é uma característica distintiva da ciência.

2. Aluno 084: Destaca que o conhecimento científico é fundamentado em fatos, testes, avaliações e estudos; amplia a perspectiva ao incluir outras disciplinas, como história, enfatizando a natureza rigorosa e testável desse conhecimento.; contrastando com o conhecimento popular, destaca a influência de tradições e cultura.

3. Aluno 139: Sublinha que o conhecimento científico é baseado em estudos e experimentos passíveis de comprovação.; aponta para a necessidade de múltiplas formas de comprovação na ciência, diferenciando-a de outras vertentes, como as religiosas ou culturais.

Em conjunto, as respostas sugerem uma apreciação da metodologia científica, incluindo a importância da comprovação empírica e do rigor lógico. Além disso, há o reconhecimento da distinção entre o conhecimento científico e outras formas que podem se basear em tradições, cultura ou aspectos religiosos, os quais, segundo os alunos, podem carecer de uma fundamentação racional e empírica tão robusta quanto a ciência.

Os que contrapõem o conhecimento científico ao conhecimento religioso/senso comum:

Aluno 095: “Sim, pois o conhecimento científico é baseado em fatos e é provado por experimentos, o conhecimento popular por exemplo, não necessita de nenhuma prova, ele é passado quase sempre de geração em geração ou entre comunidades, como o mito da manga com leite.”

Aluno 098: “Sim, pois o conhecimento científico tem uma base comprovada como existente, enquanto alguns outros podem não ter, como o conhecimento religioso.”

Aluno 132: “Sim! Existe, por exemplo, o conhecimento religioso, que tenta explicar de maneira diferente o mundo, seus fenômenos naturais e, até mesmo, sua origem. Porém esse conhecimento é baseado em crenças religiosas, por outro lado, a ciência se baseia em métodos científicos para provar o que tá sendo discutido.”

Aluno 143: “Sim, já que o conhecimento científico se baseia em fatos e dados, enquanto outros conhecimentos, como a religião, se baseiam apenas na crença.”

As respostas destes alunos destacam a percepção clara de uma distinção entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento, particularmente o conhecimento popular e religioso. Aqui estão algumas análises específicas:

1. Aluno 095: - Enfatiza que o conhecimento científico é baseado em fatos e é provado por experimentos, destacando a necessidade de evidências empíricas. Contrastando com o conhecimento popular, aponta para a transmissão intergeracional sem necessidade de prova, exemplificado pelo "mito da manga com leite".

2. Aluno 098: Destaca que o conhecimento científico possui uma base comprovada, enquanto outros conhecimentos, como o religioso, podem carecer dessa base.; identifica a possível falta de comprovação no conhecimento religioso, ressaltando a ênfase na evidência no contexto científico.

3. Aluno 132: Menciona o conhecimento religioso como uma forma que tenta explicar o mundo de maneira diferente, mas enfatiza que é baseado em crenças religiosas.; contrapõe esse método ao da ciência, que se baseia em métodos científicos para comprovar as discussões, realçando a abordagem mais sistemática e fundamentada em evidências na ciência.

4. Aluno 143: Afirmativa sobre a existência de diferenças, apontando que o conhecimento científico se baseia em fatos e dados, enquanto outros conhecimentos, como a religião, se fundamentam apenas na crença.; sublinha a ênfase da ciência na evidência empírica, contrastando-a com a abordagem baseada na fé em outras formas de conhecimento.

Os que distorcem o conceito de Natureza da Ciência:

Aluno 053: "Teoricamente, o conhecimento científico é uma verdade absoluta, um fato. Outras formas de conhecimento são "líquidas"."

Aluno 089: "O conhecimento científico é um campo de exatas, que trabalha com informações e dados, diferente de outros conhecimentos de humanas."

Aluno 129: "Há o conhecimento moral, que mesmo pessoas não tendo conhecimento científico, podem possuir uma base de conhecimento e experiências sobre a vida e a moralidade"

As respostas dos alunos fornecem perspectivas distintas sobre a natureza do conhecimento científico em comparação com outras formas de conhecimento. Aqui estão algumas análises específicas:

1. Aluno 053: Considera o conhecimento científico como uma "verdade absoluta" e um "fato", sugerindo uma visão positivista da ciência.; usa a metáfora "líquida" para descrever outras formas de conhecimento, sugerindo uma percepção de maior fluidez ou subjetividade em comparação com a aparente solidez da ciência.

2. Aluno 089: Classifica o conhecimento científico como um "campo de exatas" que lida com informações e dados, destacando a precisão e a objetividade associadas às ciências exatas. Estabelece uma distinção entre o conhecimento científico e outros conhecimentos, especialmente aqueles nas áreas de humanas, sugerindo uma dicotomia entre a precisão factual e a subjetividade interpretativa.

3. Aluno 129: Introduce uma perspectiva diferente ao mencionar o "conhecimento moral" como uma forma distinta de conhecimento.; destaca que pessoas sem conhecimento científico podem possuir uma base de conhecimento e

experiências sobre a vida e a moralidade, sugerindo a existência de diversas formas de sabedoria e entendimento que não são exclusivas do conhecimento científico. Em conjunto, essas respostas refletem diferentes abordagens e perspectivas em relação ao conhecimento científico e suas relações com outras formas de conhecimento. A visão de certeza e solidez do conhecimento científico, a distinção entre campos de estudo e a consideração de formas alternativas de sabedoria são aspectos interessantes a serem explorados em uma análise mais aprofundada.

Exemplos de respostas NÃO:

Aluno 007: "Não, pois todas as outras formas de conhecimento são baseadas em observações assim como o conhecimento científico."

Aluno 016: "Não para mim. Na minha opinião, todas as descobertas e conhecimentos, são na verdade, ligados à ciência."

Aluno 118: "Não, o conhecimento científico está relacionado com métodos específicos da área, é diferente nos componentes de cada método, mas a organização estrutural é a mesma."

As respostas dos alunos acima indicam diferentes perspectivas sobre a distinção entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento. Vamos analisar cada uma delas:

1. Aluno 007: Afirma que não há diferença, pois todas as formas de conhecimento são baseadas em observações, incluindo o conhecimento científico. Essa visão sugere uma percepção de continuidade entre o método científico e outras formas de observação e aquisição de conhecimento.

2. Aluno 016: Expressa a opinião de que não existe diferença, pois todas as descobertas e conhecimentos estão, em última instância, ligados à ciência. Essa perspectiva reflete uma visão ampla, sugerindo que, de alguma forma, toda busca de conhecimento está vinculada ao método científico.

3. Aluno 118: Argumenta que não há diferença substantiva, pois o conhecimento científico está relacionado a métodos específicos, embora os componentes desses métodos possam variar. Destaca a organização estrutural comum, sugerindo que, embora haja nuances em diferentes áreas, a estrutura fundamental do conhecimento científico permanece constante.

Em conjunto, essas respostas revelam diferentes interpretações sobre a relação entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento. Enquanto alguns alunos veem uma continuidade e ligação intrínseca entre a ciência e outras

formas de conhecimento, outros destacam as especificidades dos métodos científicos, mesmo reconhecendo variações nos componentes. Essas visões podem refletir diferentes entendimentos sobre a natureza da ciência e seu papel em relação a outras formas de compreensão do mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de captar as percepções dos alunos do ensino médio acerca do trabalho dos cientistas mostra a necessidade de nos afastarmos dos habituais estereótipos sobre a figura do cientista e de incluir aspectos que são imprescindíveis para favorecer uma imagem realista do trabalho do cientista. No que tange o aspecto didático-pedagógico, depois desse estudo notou-se ainda mais relevante a importância dos professores na formação desta imagem nos alunos.

Através da compilação de dados provenientes dos questionários e da análise feita em cada um dos questionários é possível inferir que os estudantes possuem a percepção de que o labor do cientista incorpora as características, características essas expressadas por meio de palavras colhidas com os estudantes, previamente mencionadas, entre as quais podemos mencionar: experiência, descoberta, pesquisa, estudar, análise. Palavras essas que podem se resumir, como mencionado anteriormente: comportamento e processo científico.

Ao analisarmos a natureza da ciência, observa-se que uma abordagem epistemológica, fundamentada em experimentação, método científico e confronto com o contraditório, melhor reflete a prática científica.

Portanto, considerando que as respostas dos estudantes estão alinhadas a essa abordagem epistemológica da Natureza da Ciência, podemos classificar a percepção dos alunos do ensino médio do IFRN como realista, no sentido de estar mais conforme à realidade e ao trabalho do cientista.

Ao findar esse estudo sobre a percepção dos alunos do ensino médio sobre o trabalho dos cientistas, reafirmo a importância do tema. No início desta jornada este autor não fazia ideia do tamanho do desafio que estava entrando. O tema aborda muitas facetas, desde a Natureza da ciência, passando pela História da ciência, Sociologia, etc.

Os principais desafios enfrentados foram: (a) Falta de trabalhos significativos que estudem o tema - Me refiro neste caso ao estudo das percepções do trabalho dos cientistas. (b) A carência de minha parte, tanto em habilidades preparatórias quanto em disponibilidade de tempo, para realizar uma investigação mais abrangente, incluindo uma revisão mais abrangente da literatura existente sobre o tema, como no estudo da teoria das representações sociais.

Quanto aos questionários aplicados, o resultado foi diferente do que imaginava o autor desse estudo ao se determinar para pesquisar esse tema. Este imaginava que os alunos do ensino médio pensavam o trabalho do cientista como algo isolado e não colaborativo; espontâneo e não metódico. Para a surpresa do autor, os estudantes tem uma visão, no geral, realista do processo científico e do trabalho do cientista.

Os dados dos questionários indicam que os estudantes percebem o trabalho do cientista como envolvendo características como experiência, descoberta e pesquisa, resumindo-se em um comportamento e processo científico. Ao analisar a natureza da ciência, uma abordagem epistemológica, com experimentação e confronto com o contraditório, reflete de maneira mais precisa a prática científica. Assim, ao constatar que as respostas dos alunos estão alinhadas a essa abordagem, classificamos a percepção dos estudantes do ensino médio do IFRN como realista, indicando maior adequação à realidade e ao trabalho do cientista.

Por fim gostaria de afirmar a importância do incentivo às carreiras científicas no ensino médio brasileiro. A valorização da ciência com incentivos governamentais e da iniciativa privada com certeza traria mais estudantes para os cursos de ciência. Porém, este incentivo às carreiras científicas também deve acontecer paralelamente junto com ações pedagógicas que formem uma imagem do trabalho cientista mais alinhado à realidade.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é história da ciência**. Brasil: Editora brasiliense, 1994.

AZEVEDO, Sandra Maria Gomes De; PIRES, Valéria Nascimento Lebeis; CASTRO, Jeimis Nogueira de. Percepções de estudantes do ensino fundamental sobre ciência, cientistas e relações de gênero. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 22, Nº 231, 2017.

BAGDONAS, Alexandre; ZANETIC, João; GURGEL, Ivã. Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 242-260, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **IPEA** - Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/116-a-ciencia-e-a-tecnologia-como-estrategia-de-desenvolvimento>. Acesso em: 30 out. 2023

CASA DE OSWALDO CRUZ. “A forma como a ciência e o cientista são representados pela mídia pode ser aprimorada”. 2014. Disponível em: https://www.coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/836-a-forma-como-a-ciencia-e-o-cientista-sao-representados-pela-midia-pode-ser-aprimorada.html#!luisa_peter. Acesso em: 30 out. 2023.

DE MELO, Luiz Martins. Financiamento à Inovação no Brasil: análise da aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 1, p. 87-120, 2009.

EPSTEIN, I. Comunicação da ciência: rumo a uma teoria da divulgação científica. **Organicom**, São Paulo, v. 9, n. 16-17, p. 18-38, 2012. DOI: 10.11606/issn.2238-2593.organicom.2012.139126. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/organicom/article/view/139126>. Acesso em: 7 ago. 2023

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 95-101, 2011.

GAMOW, George. **Treinta años que conmovieron la física**: la historia de la teoría cuántica. 1974.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Brasil: Editora Atlas, 2008.

Kuhn, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Brasil: Editora Perspectiva, 2020.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, Roberto de Andrade. **Física e História. Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 25-29, 2005.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

PEDUZZI, Luiz OQ; MARTINS, André Ferrer P.; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo. **Temas de história e filosofia da ciência no ensino**. Natal: EDUFRN, p. 9-40, 2012.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, p. 125-153, 2001.

QUEIROZ, Amanda Berk; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da representação da figura do cientista em filmes de ficção científica. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 38, p. 88-104, 2021.

RIBEIRO, Gabriel; COELHO DA SILVA, José Luís. A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na história da ciência. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 23, n. 2, p. 130-158. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p130>. Acesso em: 30 out. 2023.

SALA, Oscar. O papel da ciência na sociedade. **Revista de História**, v. 50, n. 100, p. 813-820, 1974.

SOUZA, Donizeti Leandro de et al. A perspectiva dos pesquisadores sobre os desafios da pesquisa no Brasil. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020.

ZANETIC, João. **Alguns tópicos de história da física - 2a parte**. São Paulo: IFUSP, 2019. 143 p.

APÊNDICE A – O TRABALHO DO CIENTISTA(QUESTIONÁRIO)

Este questionário é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura em Física de Moisés Medeiros de Oliveira. As respostas aqui dadas são totalmente sigilosas. Desta forma, solicitamos que os estudantes sejam o mais fiel possível nas suas respostas.

1. Qual sua idade?

A) 15 B) 16) C) 17 D) 18 E) 19 F) 20 G)21 H) 22

2) Cursa qual série no IFRN?

A) 1º Ano B) 4º Ano

Bloco de questão objetiva (Seção coleta percepção objetiva dos alunos a respeito do trabalho do cientista)

3. Nesta questão temos cinco afirmações, onde você deve marcar uma alternativa a cada afirmação a respeito do trabalho do cientista:

CF: Concordo fortemente - C: Concordo - I: Indiferente - D: Discordo - DF: Discordo fortemente

| | CF | C | I | D | DF |
|---|----|---|---|---|----|
| A. Os cientistas trabalham de forma colaborativa. | | | | | |
| B. O trabalho do cientista envolve método. | | | | | |
| C. A descoberta científica ocorre de maneira totalmente espontânea. | | | | | |
| D. O trabalho do cientista envolve método. | | | | | |
| E. Investigação científica dispensa a realização de experimentos. | | | | | |

Bloco de questões discursivas: Neste bloco de perguntas você terá mais liberdade para expressar sua opinião acerca do tema

4. Relacione três palavra que você considera que tem relação com o trabalho cientista

5. Há alguma diferença entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento? Justifique sua resposta.