



CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UMA BREVE REFLEXÃO

Reflections on Scientific Knowledge: A concise overview

João Paulo Vani ¹

RESUMO: Este artigo apresenta uma abordagem sobre o conhecimento científico, enfatizando sua relevância e os procedimentos empregados para sua aquisição. Inicialmente, destaca-se a importância do conhecimento científico para o progresso da sociedade contemporânea, proporcionando uma compreensão abrangente e substancial da realidade. Ele é caracterizado como um tipo de conhecimento especializado, fundamentado em evidências empíricas e experimentação criteriosa, visando fornecer explicações detalhadas e embasadas sobre fenômenos naturais e sociais complexos. Além disso, enfatiza-se sua contribuição para a construção de saberes essenciais à evolução social e ao bem-estar coletivo. São destacadas também as características distintivas do conhecimento científico, como objetividade, verificabilidade, generalidade e sistematicidade, que o distinguem de outras formas de conhecimento. Quanto aos métodos de obtenção do conhecimento científico, são abordadas as etapas do método científico, incluindo observação, formulação de hipóteses, experimentação e análise de resultados. Além disso, são exploradas as diferentes classificações das pesquisas, tais como exploratórias, descritivas e explicativas, assim como os tipos de pesquisa, como bibliográfica, experimental e descritiva. Também são discutidas as limitações do conhecimento científico, como a presença de incertezas, a dependência de tecnologia e a influência de vieses, ressaltando a importância de reconhecê-las para uma compreensão mais ampla e crítica do conhecimento científico.

¹ Prof. Dr. João Paulo Vani. Pesquisador. Editor Acadêmico. Jornalista. Pesquisador associado do Laboratório de Estudos sobre Etnicidade, Racismo e Discriminação (LEER-USP). Mestre e Doutor em Teoria Literária (UNESP), com doutorado-sanduíche na University of Louisville (Estados Unidos). Pós-doutor em Linguística Aplicada com foco na Formação de Professores pela Universidade do Minho (Portugal). Pós-doutorando em História pela FFLCH (USP) e em Linguística Aplicada com foco na Formação de Professores pela FCL (Unesp). Especialista em Administração — MBA (UNIRP). Presidente da Academia Brasileira de Escritores — ABRESC. Coordenador Nacional do Programa Brazilian Studies da University of Louisville (Estados Unidos). E-mail: contato@jpvani.com.br ORCID: orcid.org/0000-0002-3526-9603



PALAVRAS -CHAVE: Conhecimento Científico. Evidências Empíricas. Método Científico. Classificação de Pesquisas. Limitações do Conhecimento.

ABSTRACT: This article presents an approach to scientific knowledge, emphasizing its relevance and the procedures employed for its acquisition. Initially, the significance of scientific knowledge for the progress of contemporary society is highlighted, providing a comprehensive and substantial understanding of reality. It is characterized as a specialized form of knowledge, grounded in empirical evidence and rigorous experimentation, aiming to provide detailed and well-founded explanations of complex natural and social phenomena. Furthermore, its contribution to the construction of essential knowledge for social evolution and collective well-being is emphasized. The distinctive characteristics of scientific knowledge are also outlined, including objectivity, verifiability, generality, and systematicity, which distinguish it from other forms of knowledge. Regarding methods for obtaining scientific knowledge, the stages of the scientific method are addressed, including observation, hypothesis formulation, experimentation, and result analysis. Additionally, various classifications of research are explored, such as exploratory, descriptive, and explanatory, as well as types of research, including bibliographic, experimental, and descriptive. Furthermore, the limitations of scientific knowledge are discussed, such as the presence of uncertainties, dependence on technology, and the influence of biases, emphasizing the importance of acknowledging them for a broader and more critical understanding of scientific knowledge.

KEYWORDS: Scientific Knowledge. Empirical Evidence. Scientific Method. Research Classification. Knowledge Limitations.

SUMÁRIO: 1. Introdução. 1.1. Definição de conhecimento científico. 1.2. Importância do conhecimento científico. 1.3. Métodos de obtenção do conhecimento científico. 1.4. Os tipos de conhecimento: filosófico, religioso, popular e científico. 2. Características do conhecimento científico. 2.1. Objetividade. 2.2. Verificabilidade. 2.3. Generalidade. 2.4. Sistematicidade. 2.5. O trabalho científico enquanto ferramenta avaliativa. 3. Etapas do método científico. 3.1. Observação. 3.2. Formulação de hipóteses. 3.3. Experimentação. 3.4. Análise de resultados. 4. Limitações do conhecimento científico. 4.1. Incerteza. 4.2. Dependência de tecnologia. 4.3. Influência de vieses. 5. Tipos de pesquisa. 5.1. Como classificar pesquisas. 5.1.1. Pesquisas exploratórias. 5.1.2. Pesquisas descritivas. 5.1.3. Pesquisas explicativas. 5.1.4. Pesquisa bibliográfica. 5.1.5. Pesquisa experimental. 5.1.6. Pesquisa descritiva não-experimental. 5.1.7. Pesquisa exploratória. 5.1.8. Pesquisas quantitativas. 5.1.9. Pesquisas qualitativas. 6. Aplicações do conhecimento científico. 6.1. Avanços tecnológicos. 6.2. Desenvolvimento de medicamentos. 6.3. Solução de problemas complexos. 7. Ética na pesquisa científica. 7.1. Consentimento informado. 7.2. Uso de animais em experimentos. 7.3. Manipulação genética. 8. Conclusão. Referências.



1. INTRODUÇÃO

O conhecimento científico é um campo fundamental e de extrema relevância no avanço contínuo da nossa sociedade moderna. Sua principal finalidade é aprofundar nossa compreensão sobre o mundo que nos cerca, abrangendo uma vastidão de áreas e disciplinas. Por meio de uma abordagem rigorosa e precisa, baseada em métodos e técnicas específicas, a pesquisa científica se dedica a adquirir informações confiáveis e verificáveis, sustentadas por evidências sólidas e resultados comprovados cientificamente. Com isso, podemos obter uma visão mais ampla e aprofundada da realidade, ampliando nosso conhecimento e permitindo-nos tomar decisões informadas em relação aos desafios e questões que enfrentamos.

Neste trabalho será explorado, de forma minuciosa e detalhada, a definição e importância do conhecimento científico, bem como os métodos utilizados para sua obtenção. Serão abordados aspectos cruciais e fundamentais, desde os princípios básicos e fundamentos até as etapas e processos envolvidos na pesquisa científica. Além disso, serão apresentados exemplos concretos de como o conhecimento científico tem impulsionado avanços significativos em diversas áreas, como medicina, tecnologia, meio ambiente, entre outras.

Ao compreendermos plenamente o valor inestimável do conhecimento científico, nos tornamos conscientes de sua influência em praticamente todos os aspectos de nossas vidas. Desde aprimorar tratamentos médicos e desenvolver novas terapias até projetar soluções inovadoras para os problemas enfrentados pela humanidade, o conhecimento científico é uma ferramenta poderosa para promover o progresso e a evolução de nosso mundo.

Portanto, objetivamos fornecer uma visão abrangente e profunda sobre o conhecimento científico, destacando sua importância central em nosso dia a dia e mostrando como ele molda e transforma nossa sociedade. Ao explorar os métodos e técnicas empregados na pesquisa científica, esperamos que os leitores adquiram uma compreensão sólida e embasada, tornando-se capazes de valorizar adequadamente a busca pelo conhecimento científico e seu impacto positivo em nossa existência.



1.1. DEFINIÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico pode ser definido como um tipo de conhecimento específico e especializado, baseado em um amplo conjunto de evidências empíricas provenientes de experimentos rigorosos e observações detalhadas. Esse tipo de conhecimento é distinto de outras formas de conhecimento devido à sua natureza sistemática, objetiva e verificável, o que significa que suas conclusões podem ser testadas e comprovadas consistentemente. É um conhecimento que visa oferecer explicações detalhadas e fundamentadas sobre fenômenos naturais e sociais complexos, utilizando uma variedade de abordagens e teorias científicas bem estabelecidas e reconhecidas. Sua definição e caracterização são de extrema importância para compreender plenamente sua relevância e ampla aplicação em diversas áreas do conhecimento, incluindo ciências naturais, ciências sociais, medicina, engenharia e muitas outras. Através do conhecimento científico, podemos compreender o mundo ao nosso redor de maneira precisa e confiável, promovendo avanços significativos no desenvolvimento tecnológico, na melhoria de políticas públicas, na compreensão e resolução de problemas complexos e no progresso geral da sociedade.

O conhecimento científico desempenha um papel fundamental na história. Desde os primórdios, o ser humano tem buscado entender e decifrar os segredos do universo, da natureza e da sociedade em que está inserido. Ao longo dos séculos, cientistas de diferentes áreas do conhecimento têm se dedicado a investigar e explorar os mistérios que nos rodeiam, utilizando métodos e técnicas rigorosas para obter respostas precisas e confiáveis.

No entanto, o conhecimento científico não é nada estático ou imutável. Pelo contrário, está em constante evolução e expansão. À medida que novas descobertas são realizadas e novas tecnologias são desenvolvidas, nosso entendimento do mundo se aprofunda e se amplia. Novas teorias são propostas, antigas teorias são revisadas e aperfeiçoadas, e novas áreas de pesquisa surgem.

Hoje em dia, o conhecimento científico abrange uma imensa variedade de disciplinas, desde a física quântica à biologia molecular, passando pela psicologia, sociologia, economia e muitas outras. Cada uma dessas disciplinas contribui de maneira única para a nossa compreensão do mundo, for-



necendo perspectivas valiosas e soluções inovadoras para os desafios que enfrentamos.

Além disso, o conhecimento científico não se restringe apenas ao âmbito acadêmico. Ele desempenha um papel fundamental em nossa vida cotidiana, influenciando nossas decisões e contribuindo para o avanço da sociedade na totalidade. Por exemplo, na área da medicina, o conhecimento científico é essencial para o desenvolvimento de novos tratamentos e terapias, ajudando a salvar vidas e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Na área da tecnologia, o conhecimento científico é a base para o avanço de novas tecnologias, como inteligência artificial, robótica e energias renováveis.

Em resumo, o conhecimento científico é um dos pilares do progresso e da civilização humana. Sua busca incessante pela verdade e pela compreensão do mundo ao nosso redor nos permite avançar, superar desafios e alcançar novos patamares de desenvolvimento. É por meio do conhecimento científico que podemos explorar os limites do conhecimento humano, expandir nossos horizontes e criar um futuro melhor para todos. (Sampaio, 2022; Figueiredo; Oliveira, 2020)

1.2. IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico desempenha um papel de extrema importância para a sociedade em diversos aspectos. Sua relevância reside no fato de proporcionar uma perspectiva mais profunda e esclarecedora do mundo ao nosso redor, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos naturais e sociais que ocorrem em nosso ambiente.

Ao nos aprofundarmos no conhecimento científico, conseguimos analisar e interpretar de maneira objetiva e fundamentada os eventos e processos que ocorrem no universo. Isso nos leva a encontrar soluções para problemas complexos que antes pareciam insolúveis. Além disso, o conhecimento científico nos possibilita desenvolver tecnologias inovadoras e o avanço em diferentes áreas científicas, impulsionando o progresso da sociedade na totalidade.

A busca pela verdade é um pilar fundamental do conhecimento científico. Por meio de métodos rigorosos de pesquisa e experimentação, cientistas dedicados procuram descobrir a verdade por trás dos fenômenos que observa-



mos diariamente. Essa busca incessante pela verdade não apenas nos permite expandir nossa compreensão do mundo, mas também nos ajuda a desvendar mistérios e superar desafios complexos. (Breviário, 2021; Moreira, 2022)

Além disso, o conhecimento científico desempenha um papel crucial na construção de saberes que são essenciais para a evolução social e a promoção do bem-estar coletivo. Ao entender a ciência, podemos tomar decisões informadas e embasadas, promovendo assim a melhoria da qualidade de vida de todos os membros da sociedade. A disseminação do conhecimento científico é fundamental para garantir que todas as pessoas tenham acesso igualitário a informações importantes que podem beneficiar suas vidas.

Em resumo, o conhecimento científico é uma poderosa ferramenta que nos permite compreender melhor o mundo em que vivemos. Sua importância reside na capacidade de propor respostas embasadas, solucionar problemas complexos e impulsionar o progresso em todas as áreas da sociedade. Ao buscar a verdade e promover a disseminação do conhecimento científico, estamos contribuindo para a evolução social e o bem-estar coletivo.

1.3. MÉTODOS DE OBTENÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

A obtenção do conhecimento científico envolve a utilização de métodos e técnicas específicas. Entre os principais métodos utilizados, estão a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a análise de resultados. A observação permite a coleta de dados e informações acerca dos fenômenos estudados. A formulação de hipóteses auxilia na elaboração de suposições que possam ser testadas empiricamente. Já a experimentação, por sua vez, consiste na realização de experimentos controlados para coletar dados que possam comprovar ou refutar as hipóteses formuladas. Por fim, a análise de resultados envolve a interpretação dos dados e a formulação de conclusões científicas. Esses métodos possibilitam a busca pelo conhecimento científico de forma sistemática e confiável. (Sampaio, 2022)



1.4. OS TIPOS DE CONHECIMENTO: FILOSÓFICO, RELIGIOSO, POPULAR E CIENTÍFICO

A diferença entre o conhecimento empírico, o científico, o filosófico e o teológico está em como o adquirimos. O conhecimento empírico é adquirido através da observação direta e da experiência pessoal no mundo real. Por outro lado, o conhecimento científico é obtido através do método científico, que envolve a formulação de hipóteses, experimentação e análise de dados objetivos. O conhecimento filosófico é alcançado através da reflexão, do questionamento e da análise crítica de ideias e conceitos. E, finalmente, o conhecimento teológico é adquirido através da revelação divina e da interpretação de textos sagrados. Cada forma de conhecimento tem suas próprias características, métodos de obtenção e limitações, contribuindo para uma compreensão mais ampla do mundo ao nosso redor.

O conhecimento empírico diz respeito ao conhecimento popular, à sabedoria adquirida ao longo dos anos por meio da nossa interação e observação contínua do mundo ao nosso redor. É o que aprendemos a partir da nossa experiência direta, das histórias compartilhadas pela nossa comunidade e das tradições transmitidas de geração em geração. Esse conhecimento, embora não seja respaldado por evidências científicas formais, é valioso e tem um papel importante em nossas vidas diárias.

O conhecimento científico, por sua vez, é um tipo de conhecimento baseado em informações e fatos, os quais são comprovados e validados por meio da ciência. É uma forma de conhecimento sistemático e metódico, obtido por meio de observações controladas, experimentos rigorosos e análise cuidadosa dos resultados. Esse tipo de conhecimento é caracterizado por sua objetividade e busca por respostas precisas e confiáveis para as perguntas que fazemos sobre o mundo e seu funcionamento.

O conhecimento filosófico, por sua vez, é uma forma de conhecimento que nasce a partir do pensamento crítico, da reflexão profunda e da análise racional. É a busca pela compreensão da natureza da realidade, da existência humana, dos valores morais e das questões fundamentais da vida. O conhecimento filosófico não se baseia apenas em evidências empíricas ou experimentais, mas sim em argumentos lógicos, intuições e especulações.



Ele abrange áreas como a ética, a metafísica, a epistemologia e a lógica, buscando um entendimento mais amplo e aprofundado da condição humana.

Por fim, o conhecimento teológico, ou religioso, é baseado na fé religiosa e na crença de que ela detém a verdade sobre a natureza do divino, do sagrado e do significado da existência humana. É um tipo de conhecimento que se baseia na experiência espiritual, na revelação divina, nos textos sagrados e na tradição religiosa. Para os que têm fé, o conhecimento teológico proporciona um sentido de propósito e significado na vida, ajudando a responder perguntas sobre o sentido da existência, a origem do universo, o bem e o mal, e o destino da humanidade.

Desse modo, podemos concluir que os conhecimentos empírico, científico, filosófico e teológico representam diferentes formas de compreender e explorar o mundo. Cada um tem seu valor e contribuições únicas para o nosso entendimento da realidade e para o desenvolvimento da humanidade. Embora diferentes em suas bases e métodos, todos eles desempenham um papel importante na busca por conhecimento e na busca por respostas para as grandes questões da vida. (Vantropa et al.2022; Balbinot; Borba; Florczak, 2023; Cortina, 2021))

2. CARACTERÍSTICAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico possui algumas características fundamentais que o diferenciam de outros tipos de conhecimento, sendo essas características cruciais para sua validade e credibilidade. Uma das características primordiais é a objetividade, que consiste na imparcialidade e na busca pela neutralidade ao interpretar e avaliar os fatos. Além disso, o conhecimento científico também é marcado pela verificabilidade, ou seja, pela possibilidade de comprovação empírica dos resultados obtidos por meio de experimentos e observações.

Outra característica importante é a generalidade, que implica na capacidade do conhecimento científico de ser aplicado em diferentes contextos e casos sem perder sua validade. Isso se dá porque o conhecimento científico é desenvolvido com base em teorias e conceitos que buscam explicar fenômenos abrangentemente. Além disso, a sistematicidade é uma característica



essencial, pois o conhecimento científico é construído de forma sistemática, com a utilização de método científico e da observação rigorosa dos dados.

Em resumo, o conhecimento científico não se limita ao mero senso comum, mas sim se baseia em princípios rigorosos, como objetividade, verificabilidade, generalidade e sistematicidade. Essas características garantem que o conhecimento científico seja confiável, reproduzível e progressivo, contribuindo para o avanço da sociedade e o desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento humano.

2.1. OBJETIVIDADE

A objetividade é uma das características essenciais do conhecimento científico. Isso significa que as informações obtidas por meio do método científico devem ser baseadas em fatos e evidências concretas, livres de influências pessoais ou emocionais. A objetividade garante a imparcialidade na busca da verdade científica e contribui para a credibilidade dos resultados obtidos. (Behar et al.2021)

2.2. VERIFICABILIDADE

A verificabilidade é outra característica fundamental do conhecimento científico. Isso implica que os resultados e as conclusões obtidos por meio da pesquisa científica devem poder serem testados e comprovados por outros pesquisadores, utilizando métodos e técnicas semelhantes. A verificabilidade garante a confiabilidade dos resultados e possibilita a replicação dos experimentos para a validação dos dados. (Behar et al.2021)

2.3. GENERALIDADE

A generalidade é uma característica importante do conhecimento científico, ao buscar compreender fenômenos e estabelecer princípios que sejam aplicáveis em diferentes contextos. O conhecimento científico não se restringe a casos particulares, mas visa estabelecer leis e teorias gerais que possam ser aplicadas em diversas situações. Essa generalidade permite que



o conhecimento científico seja usado para resolver problemas e avançar o entendimento em diversas áreas do conhecimento. (Behar et al.2021)

2.4. SISTEMATICIDADE

A sistematicidade é uma das características que diferenciam a busca pelo conhecimento científico de outros tipos de busca pelo saber. Ela consiste na utilização de metodologias claras e organizadas para a realização de pesquisas científicas. A sistematicidade engloba desde a definição de objetivos claros, a seleção de métodos e técnicas adequadas, até a coleta e análise de dados de forma organizada e padronizada. Essa característica possibilita a reprodução e a validação dos resultados obtidos, além de promover a construção gradativa e ordenada do conhecimento científico. (Behar et al.2021)

2.5. O TRABALHO CIENTÍFICO ENQUANTO FERRAMENTA AVALIATIVA

Diferentemente do que acontece na Itália, cuja lei determina que alunos do curso equivalente à graduação entreguem uma tese ao final do curso (ECO, 1992, p. 2), no Brasil atual existem diversas ferramentas avaliativas, aplicadas para balizar o desempenho dos estudantes em seus trabalhos científicos em diferentes níveis de formação.

Desse modo, durante o processo de elaboração do trabalho de conclusão de curso, os alunos têm a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos sobre determinado assunto, explorando diferentes perspectivas e contribuindo para o avanço da área de estudo. Além disso, o trabalho de conclusão de curso também é uma forma de avaliar a capacidade do aluno em desenvolver um projeto de pesquisa de forma autônoma e sistematizada.

Para elaborar um trabalho de conclusão de curso de qualidade, é fundamental que o aluno siga um cronograma de atividades, estabelecendo prazos e metas a serem cumpridas ao longo do processo. Além disso, é importante que o aluno escolha um tema relevante e atual, para despertar o interesse dos avaliadores e contribuir para o desenvolvimento do conhecimento na área.

Durante a elaboração do trabalho, é recomendável que o aluno conte com o apoio de um orientador, que poderá motivar reflexões e oferecer sugestões



ao longo do processo. Além disso, é importante que o aluno consulte diversas fontes de informação, como livros, artigos científicos, periódicos e sites especializados, para embasar suas análises e argumentações.

Após a conclusão do trabalho, o aluno deverá apresentá-lo perante uma banca examinadora, composta por professores e especialistas na área. Durante essa apresentação, o aluno terá a oportunidade de expor suas ideias, responder questionamentos e receber feedbacks sobre o seu trabalho.

Essa mesma sistemática se observa em cursos de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, para o nível de formação de mestres. Nesses cursos, o trabalho científico também é uma ferramenta importante para avaliar a capacidade do aluno em realizar pesquisas e contribuir significativamente para a área de estudo. Apenas ao curso de doutorado é reservado o desenvolvimento de uma tese que, diferentemente do que acontece na Itália, em que são aceitas “teses de compilação”, o doutorando deverá produzir uma pesquisa original e inovadora, contribuindo para o avanço do conhecimento.

Numa tese de compilação, o estudante apenas demonstra haver compilado criticamente a maior parte da “literatura” existente (isto é, das publicações sobre aquele assunto) e ter sido capaz de expô-la de modo claro, buscando harmonizar os vários pontos de vista e oferecendo assim uma visão panorâmica inteligente, talvez útil sob o aspecto informativo mesmo para um especialista do ramo que, com respeito àquele problema específico, jamais tenha efetuado estudos aprofundados. (ECO, 1992, p. 2-3)

3. ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

O método científico consiste em um conjunto de etapas que permitem a investigação e a obtenção de conhecimento científico de forma sistemática e objetiva. Essas etapas são essenciais para o processo científico e incluem a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a análise de resultados. Cada etapa desempenha um papel crucial no desenvolvimento de uma pesquisa científica, fornecendo a base para a construção do conhecimento e a validação das hipóteses propostas.



3.1. OBSERVAÇÃO

A observação é a primeira etapa do método científico e envolve a coleta de dados e informações relevantes sobre o fenômeno em estudo. Nessa fase, o pesquisador utiliza seus sentidos e instrumentos adequados para registrar detalhes e características observáveis. A observação precisa ser precisa, sistemática e imparcial, a fim de fornecer uma base sólida para as etapas subsequentes do método científico. (Almeida, 2021; Ermel, 2020)

3.2. FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

A formulação de hipóteses é uma etapa fundamental do método científico, na qual o pesquisador propõe uma explicação provisória para o fenômeno observado. As hipóteses são baseadas em conhecimentos prévios e na análise dos dados coletados. Elas devem ser testáveis, específicas e passíveis de serem confirmadas ou refutadas por meio de experimentação e análise de resultados. A formulação de hipóteses permite direcionar a investigação científica e estabelecer as bases para futuras descobertas. (Almeida, 2021; Ermel, 2020)

3.3. EXPERIMENTAÇÃO

A experimentação é uma etapa crucial do método científico, na qual o pesquisador realiza testes controlados para verificar a validade das hipóteses formuladas. Nessa fase, são manipuladas variáveis independentes e medidas as suas consequências nas variáveis dependentes. A experimentação deve ser realizada rigorosamente, seguindo protocolos estabelecidos e utilizando instrumentos adequados. Os resultados obtidos são registrados e analisados para se chegar a conclusões cientificamente válidas. (Almeida, 2021; Ermel, 2020)

3.4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A análise de resultados é a etapa na qual o pesquisador interpreta os dados coletados por meio da experimentação, visando verificar se as hipóteses



foram confirmadas ou refutadas. Nessa fase, são utilizadas técnicas estatísticas e métodos de análise adequados para identificar padrões, relações de causa e efeito e para extrair conclusões relevantes. A análise de resultados é fundamental para a validação científica das hipóteses e para a geração de novos conhecimentos na área de estudo. (Almeida, 2021; Ermel, 2020)

4. LIMITAÇÕES DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico possui algumas limitações que devem ser consideradas. Uma delas é a incerteza, pois nem todos os resultados científicos são absolutos e indiscutíveis. Algumas descobertas podem ter margens de erro e necessitam de mais investigação para obter conclusões mais sólidas. Além disso, a dependência de tecnologia é outra limitação, uma vez que a obtenção e análise de dados científicos muitas vezes requerem o uso de equipamentos e instrumentos específicos, tornando-se necessário o acesso à tecnologia adequada. Por fim, a influência de vieses também é uma limitação, pois os cientistas podem ser afetados por suas próprias crenças, valores e interesses, o que pode prejudicar a objetividade dos resultados. É fundamental reconhecer essas limitações para uma compreensão mais abrangente e crítica do conhecimento científico.

4.1. INCERTEZA

A incerteza é uma das limitações inerentes ao conhecimento científico. Mesmo com o uso de métodos rigorosos e experimentos bem controlados, os resultados obtidos podem apresentar margens de erro e imprecisões. Isso ocorre porque a natureza do conhecimento científico está em constante evolução, sujeito a revisões e novas descobertas. A incerteza também pode surgir devido à variabilidade de amostras, aleatoriedade de eventos ou complexidade dos fenômenos estudados. Portanto, é importante reconhecer a incerteza como parte inerente da ciência e interpretar os resultados com cautela, considerando suas possíveis limitações. (Ermel, 2020; Tossato, 2024)



4.2. DEPENDÊNCIA DE TECNOLOGIA

A realização de pesquisas científicas muitas vezes depende de tecnologia e equipamentos específicos. A dependência de tecnologia é uma limitação do conhecimento científico devido às barreiras de acesso a esses recursos. Sem acesso adequado à tecnologia, os pesquisadores podem enfrentar dificuldades para coletar dados, realizar análises e obter resultados confiáveis. Além disso, o avanço tecnológico rápido pode gerar uma dependência constante de atualização de equipamentos e técnicas, o que pode ser financeiramente inviável para muitas instituições e pesquisadores. Portanto, é necessário um esforço contínuo para garantir o acesso equitativo a tecnologia adequada, a fim de minimizar essa limitação. (Ermel, 2020; Tossato, 2024)

4.3. INFLUÊNCIA DE VIESES

Os vieses são considerados limitações significativas do conhecimento científico. Os cientistas, assim como qualquer ser humano, podem ter opiniões, crenças e interesses pessoais que podem influenciar o processo de pesquisa e os resultados obtidos. Esses vieses podem surgir em diferentes etapas do método científico, desde a formulação de hipóteses até a interpretação dos dados. A influência de vieses pode levar a resultados tendenciosos, interpretações incorretas e até manipulação intencional dos resultados. É fundamental que os cientistas estejam cientes dessas influências e adotem práticas rigorosas para minimizar qualquer viés, como o uso de métodos estatísticos robustos, revisões por pares e transparência na divulgação dos resultados. Dessa forma, é possível garantir a confiabilidade e a objetividade do conhecimento científico. (Ermel, 2020; Tossato, 2024)

5. TIPOS DE PESQUISA

O planejamento de uma pesquisa depende tanto do problema a ser investigado, de sua natureza e situação espaço-temporal em que se encontra,



quanto da natureza e nível de conhecimento do investigador. Assim pode haver um número sem fim de tipos de pesquisa.

5.1. COMO CLASSIFICAR PESQUISAS

As pesquisas podem ser classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas, como explicamos a seguir:

5.1.1. PESQUISAS EXPLORATÓRIAS:

Visam proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Geralmente essas pesquisas envolvem: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas relacionadas a pesquisa e análise de exemplos.

5.1.2. PESQUISAS DESCRITIVAS:

Visam a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou a relação entre determinadas variáveis.

5.1.3. PESQUISAS EXPLICATIVAS:

Tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É a que mais aprofunda o conhecimento da realidade, ao explicar a razão, o porquê das coisas. Serão desconsideradas as diferentes classificações desses tipos para utilizar apenas uma: a que considera o procedimento geral utilizado para investigar o problema. Com isso podemos distinguir no mínimo três tipos de pesquisa: a bibliográfica, a experimental e a descritiva.



5.1.4. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Desenvolve-se tentando explicar um problema mediante teorias publicadas em livros ou obras do mesmo gênero. O objetivo deste tipo de pesquisa é de conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado assunto ou problema, tornando-se um instrumento indispensável para qualquer pesquisa. Pode-se usá-la para diversos fins como, por exemplo:

- Ampliar o grau de conhecimento em uma determinada área;
- Dominar o conhecimento disponível e utilizá-lo como instrumento auxiliar para a construção e fundamentação das hipóteses;
- Descrever ou organizar o estado da arte, daquele momento, pertinente a um determinado assunto ou problema.

5.1.5. PESQUISA EXPERIMENTAL:

Neste tipo de pesquisa o investigador analisa o problema, constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações.

5.1.6. PESQUISA DESCRITIVA NÃO-EXPERIMENTAL:

Este modelo de pesquisa estuda as relações entre duas ou mais variáveis de um dado fenômeno sem as manipular. A pesquisa experimental cria e produz uma situação em condições específicas para analisar a relação entre variáveis à medida que essas variáveis se manifestam espontaneamente em fatos, situações e nas condições que já existem. A decisão de se utilizar à pesquisa experimental ou não-experimental na investigação de um problema vai depender de vários fatores: natureza do problema e de suas variáveis,



fontes de informação, recursos humanos, instrumentais e financeiros disponíveis, capacidade do investigador, consequências éticas e outros. Deve-se avaliar as vantagens e as limitações que apresentam um e outro tipo de pesquisa. Kerlinger (1985, p. 127) apresenta três vantagens da pesquisa experimental. A primeira é a fácil possibilidade de manipulação das variáveis isoladamente ou em conjunto; a segunda é a flexibilidade das situações experimentais que otimiza a testagem dos vários aspectos das hipóteses; a terceira é a possibilidade de replicar os experimentos ampliando e facilitando a participação da comunidade científica na sua avaliação. Como limitações, Kerlinger aponta a falta de generalidade, pois um resultado evidenciado em uma pesquisa experimental de laboratório nem sempre é o mesmo obtido em uma situação de campo onde há variáveis muitas vezes desconhecidas ou imprevisíveis que podem intervir nos resultados. Por esse motivo, os seus resultados devem permanecer restritos às condições experimentais.

5.1.7. PESQUISA EXPLORATÓRIA:

Outro tipo de pesquisa que tem grande utilização, principalmente nas áreas sociais. Nela não se trabalha com a relação entre as variáveis, mas com o levantamento da presença das variáveis e de sua caracterização quantitativa ou qualitativa. Seu objetivo fundamental é o de descrever ou caracterizar a natureza das variáveis que se quer conhecer.

5.1.8. PESQUISAS QUANTITATIVAS:

A pesquisa quantitativa é caracterizada pela coleta, análise e interpretação de dados estatísticos. É um tipo de pesquisa que visa quantificar as informações coletadas, utilizando técnicas estatísticas para chegar a conclusões e identificar padrões. Por meio de pesquisas quantitativas, é possível obter resultados numéricos e estatisticamente representativos. Esse tipo de pesquisa é amplamente utilizado em áreas como economia, sociologia, psicologia, marketing, entre outras. A pesquisa quantitativa requer aplicar questionários estruturados ou a coleta de dados de fontes secundárias, como bancos de dados estatísticos, para obter informações objetivas e mensuráveis sobre



um determinado tema. Um dos principais objetivos da pesquisa quantitativa é fazer generalizações a partir dos dados coletados, obtendo conclusões que possam ser aplicadas a uma população maior. No entanto, é importante ressaltar que a pesquisa quantitativa tem suas limitações. Ela não permite uma compreensão profunda e detalhada dos fenômenos estudados, ao focar na obtenção de dados numéricos. Além disso, a pesquisa quantitativa não considera o contexto e as experiências individuais dos participantes, o que pode limitar a compreensão completa do problema investigado. Mesmo assim, a pesquisa quantitativa é uma ferramenta importante para fornecer informações objetivas e estatísticas, auxiliando na tomada de decisões e na realização de estudos comparativos.

5.1.9. PESQUISAS QUALITATIVAS:

Ao contrário das pesquisas quantitativas, as pesquisas qualitativas pretendem alcançar uma compreensão profunda e detalhada dos fenômenos estudados. Essa abordagem visa capturar as nuances e complexidades do comportamento e das experiências humanas, explorando aspectos subjetivos e interpretativos por meio de métodos como entrevistas em profundidade, observação participante e análise de conteúdo. A pesquisa qualitativa valoriza a subjetividade e a variedade de perspectivas individuais, buscando entender o sentido e o significado que as pessoas atribuem às suas experiências. Em vez de buscar resultados numéricos, a pesquisa qualitativa explorará as motivações, as emoções, as crenças e as percepções dos participantes, permitindo uma compreensão mais rica e contextualizada dos fenômenos estudados. Esse tipo de pesquisa é amplamente utilizado em áreas como sociologia, antropologia, psicologia, ciências da educação, entre outras. No entanto, é importante ressaltar que a pesquisa qualitativa não busca generalizações estatísticas, pois seu foco está na compreensão em profundidade de um caso específico ou de um grupo limitado de participantes. Por esse motivo, os resultados obtidos em pesquisas qualitativas não podem ser utilizados para fazer afirmações válidas sobre uma população maior. Apesar dessa limitação, a pesquisa qualitativa desempenha um papel fundamental na geração de teorias e no desenvolvimento de novos conhecimentos. A combinação de abordagens quantitativas e qualitativas na pesquisa pode oferecer



uma compreensão mais completa e abrangente dos fenômenos estudados, complementando as vantagens de cada tipo de pesquisa. Portanto, a escolha entre os diferentes tipos de pesquisa, seja quantitativa, qualitativa ou uma combinação de ambas, depende dos objetivos da pesquisa, das perguntas de pesquisa, do contexto e das limitações dos recursos disponíveis. (Sampaio, 2022; Guerra, 2023; Kumada, 2021; Moreira, 2022)

6. APLICAÇÕES DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O conhecimento científico possui diversas aplicações que contribuem para o avanço da sociedade. Uma das principais aplicações é a promoção de avanços tecnológicos em áreas como a computação, a eletrônica e a engenharia. Por meio da pesquisa científica, novas tecnologias são desenvolvidas, resultando em dispositivos mais eficientes, softwares mais avançados e soluções inovadoras. Além disso, o conhecimento científico também é fundamental para o desenvolvimento de medicamentos. Por meio de estudos e testes clínicos, cientistas conseguem criar medicamentos seguros e eficazes para o tratamento de diversas doenças. Por fim, o conhecimento científico também desempenha um papel importante na solução de problemas complexos. Através da análise e aplicação de métodos científicos, problemas complexos podem ser investigados e compreendidos de forma mais precisa, possibilitando a busca por soluções mais eficientes e sustentáveis.

6.1. AVANÇOS TECNOLÓGICOS

Os avanços tecnológicos são uma das principais aplicações do conhecimento científico. Através da pesquisa científica, novas descobertas são concretizadas e novos conhecimentos são adquiridos, impulsionando assim o desenvolvimento de tecnologias mais sofisticadas. O conhecimento científico permite a criação de dispositivos e sistemas mais eficientes, melhorando a qualidade de vida das pessoas e otimizando processos industriais. Além disso, o conhecimento científico também impulsiona a inovação, permitindo o surgimento de novas tecnologias que podem revolucionar diversos setores, como a inteligência artificial, a nanotecnologia e a biotecnologia.



6.2. DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS

O desenvolvimento de medicamentos é uma das aplicações mais importantes do conhecimento científico na área da saúde. Por meio de pesquisas científicas, cientistas conseguem entender melhor as doenças e seus mecanismos, permitindo o desenvolvimento de medicamentos eficazes para o tratamento e prevenção de diferentes enfermidades. Por meio de estudos pré-clínicos e clínicos, é possível testar a segurança e eficácia de novas drogas, para serem disponibilizadas aos pacientes com qualidade e efetividade comprovadas. O conhecimento científico também é fundamental para a descoberta de novos alvos terapêuticos e para o aprimoramento de tratamentos existentes, contribuindo assim para a saúde e bem-estar da população.

6.3. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS

O conhecimento científico desempenha um papel fundamental na solução de problemas complexos que afetam diferentes áreas da sociedade. Através da análise sistemática de dados, da identificação de padrões e da formulação de hipóteses, cientistas podem compreender problemas complexos e buscar soluções eficazes para eles. Por exemplo, na área da sustentabilidade ambiental, o conhecimento científico é utilizado para entender os impactos das atividades humanas no meio ambiente e encontrar alternativas mais sustentáveis. Na área da saúde, o conhecimento científico é utilizado para entender melhor as causas de doenças complexas e desenvolver estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes. Em resumo, o conhecimento científico é uma ferramenta essencial para enfrentar desafios complexos e encontrar soluções sustentáveis para os problemas da sociedade.

7. ÉTICA NA PESQUISA CIENTÍFICA

A ética na pesquisa científica é fundamental para garantir a integridade e o respeito aos direitos dos participantes e envolvidos no estudo. Envolve a adoção de práticas éticas desde o planejamento até a divulgação dos resultados. É importante que os pesquisadores sigam normas e diretrizes



éticas para garantir a confiabilidade dos dados e evitar abusos ou danos aos participantes.

De modo geral, na área de Humanidades, apenas o consentimento informado revela-se imprescindível diante de casos em que indivíduos são consultados em questões cujos dados apurados tornar-se-ão parte dos resultados da pesquisa. Há ainda diversas outras questões éticas que podem ser observadas em campos de conhecimento diversos, como explicamos a seguir.

7.1. CONSENTIMENTO INFORMADO

O consentimento informado é um dos princípios básicos da ética na pesquisa científica. Consiste na obtenção da concordância voluntária e esclarecida dos participantes em participar do estudo, após receberem informações detalhadas sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios envolvidos na pesquisa. É essencial que os participantes tenham pleno conhecimento e compreensão do que será feito em seu envolvimento e tenham a liberdade de aceitar ou recusar participar sem qualquer tipo de coerção.

7.2. USO DE ANIMAIS EM EXPERIMENTOS

O uso de animais em experimentos científicos levanta questões éticas importantes. Antes de utilizar animais em pesquisas, os cientistas devem considerar alternativas ao uso de animais vivos e aderir aos 3R's: redução, refinamento e substituição. Os protocolos de pesquisa devem ser submetidos a comitês de ética que avaliam se o possível benefício científico justifica o uso de animais. É fundamental também garantir o bem-estar e o cuidado adequado aos animais envolvidos, seguindo as normas e diretrizes estabelecidas.

7.3. MANIPULAÇÃO GENÉTICA

A manipulação genética é uma área de pesquisa que envolve questionamentos éticos. A modificação de material genético, como o DNA, pode ter implicações éticas e sociais significativas. É necessário seguir diretrizes rigorosas e obter a devida autorização para a realização desse tipo de pesqui-



sa, tendo em vista a possibilidade de impactos imprevisíveis ou indesejáveis. Além disso, a transparência e responsabilidade na divulgação dos resultados são essenciais para garantir a confiança da sociedade e a discussão pública sobre os limites éticos da manipulação genética.

8. CONCLUSÃO

Conforme revelado ao longo deste trabalho, o conhecimento científico é uma ferramenta indispensável para a compreensão e progresso do mundo ao nosso redor. Por meio de métodos de pesquisa objetivos e sistemáticos, é possível adquirir conhecimentos verificáveis e gerais, os quais embasam nossas descobertas e avanços. Esses avanços impulsionam a humanidade a novas fronteiras, permitindo que superemos desafios e encontremos soluções para problemas complexos. A ciência, apesar de suas limitações, como a incerteza inerente ao processo de descoberta e a dependência de tecnologia, tem sido o alicerce de avanços tecnológicos inovadores, abrindo portas para novas possibilidades e oportunidades.

Ao longo da história, o conhecimento científico tem sido fundamental para o desenvolvimento de medicamentos que salvam vidas e melhoram a qualidade de vida das pessoas. Mediante pesquisas e experimentos rigorosos, os cientistas têm podido identificar e entender as causas de doenças, bem como desenvolver tratamentos eficazes. Esses avanços médicos transformam a saúde humana, prolongando a expectativa de vida e proporcionando mais bem-estar.

Além disso, o conhecimento científico desempenha um papel vital na solução de problemas complexos que afetam a humanidade. Questões como mudanças climáticas, escassez de recursos naturais e ameaças à segurança alimentar são desafios que exigem abordagens baseadas em evidências e soluções sustentáveis. Através da aplicação de princípios científicos, temos conseguido entender melhor essas questões e buscar alternativas viáveis para enfrentá-las.

No entanto, é importante também considerar questões éticas relacionadas ao conhecimento científico. O consentimento informado e a proteção dos participantes de pesquisas são fundamentais para garantir a integridade e o



respeito aos direitos humanos. Além disso, o uso de animais em experimentos científicos levanta questões sobre bem-estar animal e a necessidade de minimizar o sofrimento desnecessário. Da mesma forma, a manipulação genética suscita preocupações éticas sobre os limites da intervenção humana na natureza e os possíveis impactos a longo prazo.

Em suma, o conhecimento científico oferece um caminho confiável para a compreensão do mundo natural e suas aplicações têm um impacto significativo na sociedade. À medida que continuamos a avançar no campo da ciência, é essencial que nos mantenhamos conscientes de suas limitações e comprometidos com a busca de soluções que promovam o bem-estar humano, animal e ambiental. Através do equilíbrio entre a utilização responsável do conhecimento científico e a consideração ética, poderemos aproveitar todo o seu potencial para o progresso e o benefício de toda a humanidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: Ed. UFPE, 2021. (Coleção Geografia)

BALBINOT BORBA, E. M.; FLORCZAK, M. A. Conhecimento Científico e as Fake News: um obstáculo epistemológico no ensino de ciências e biologia? **Revista Espaço do Currículo**, 2023. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/439/4394758050/4394758050.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2024.

BEHAR, C.; JORGE, S.; JORGE, P. Epistemologia do método científico: a técnica de entrevista. **Conhecendo Online**, v. 7, n.1 (2021): 118-135. Disponível em: <https://conhecendoonline.emnuvens.com.br/revista/article/view/105>. Acesso em: 24 abr. 2024.

BREVIÁRIO, G. **Os três pilares da metodologia da pesquisa científica: o estado da arte**. Curitiba: Appris, 2021.

CORTINA, J. J. F. Tecnologias digitais como agentes mediadores na produção e compartilhamento do conhecimento científico para a participação social. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/202837> Acesso em: 24 abr. 2024.



ECO, U. **Como se faz uma tese**. Tradução: Gilson Cesar Cardoso de Sousa. 21 ed. São Paulo: Perspectiva, 2008. (Coleção Estudos, n. 85)

ERMEL, A. P. C. *Literature grounded theory: método de pesquisa para investigação sobre o conhecimento científico e tecnológico*. 2020. 305 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos — UNISINOS, São Leopoldo, 2020.

FIGUEIREDO, F. J. e OLIVEIRA, L. A. Filosofia da ciência e evolução: uma contribuição ao ensino. Parte 1: Por que ciência? **Revista Sustinere**, v. 8, n. 2, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/sustinere.2020.50782> Acesso em: 24 abr. 2024.

LUNETTA, A.; RODRIGUES GUERRA. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. Revista OWL (OWL Journal) – Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação, v. 1, n. 2, p. 14--159, 2023. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48> Acesso em: 24 abr. 2024.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. p.263-265.

MOREIRA, E. N. Reflexões sobre ciência e a produção do conhecimento científico na percepção de docentes e discentes no ensino superior. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 28, n. 2, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10316/100356>. Acesso em: 24 abr. 2024.

MOREIRA, T. M. Os tipos de pesquisa. In: WINQUES, K. **Nos caminhos da Iniciação Científica**: guia para pesquisadores em formação. Joinville: Faculdade IELUSC, 2022.

SAMPAIO, T. B. Metodologia da pesquisa. Santa Maria-RS: UFSM, CTE, UAB, 2022.

SANTOS BATISTA, L.; KUMADA, K. M. O. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. Revista Brasileira de Iniciação Científica, v. 8, n. 1, p. e021029-e021029, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/113> Acesso em: 24 abr. 2024.

SANTOS, E. R. A iniciação científica no ensino jurídico brasileiro. Revista de Ciências do Estado, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revce/article/view/e3307> Acesso em: 24 abr. 2024.



SOUZA, R. K.; SOUZA, M. V.; TEIXEIRA, C. S. Mecanismos para o compartilhamento de conhecimento científico com a sociedade. *Perspectivas Em Gestão & Conhecimento*, v. 10, n. 1, p. 131-151. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/46428> Acesso em: 24 abr. 2024.

TOSSATO, C. R. **O conhecimento científico**. 1. ed. São Paulo: wmf Martins Fontes, 2023.

VANTROBA, E. L.; Lopes, G. C. D.; e Yildirim, K. Dicotomias sobre senso comum e conhecimento científico: método o início do percurso. *Revista Universitas da FANORPI*, v. 2, n. 8, p. 85-101. Disponível em: <https://fanorpi.com.br/universitas/index.php/revista/article/view/85/83>. Acesso em: 24 abr. 2024.

Submissão: 25.abril.2024

Aprovação: 20.maio.2024

