



GUIA INICIANTE DE PESQUISA CIENTÍFICA



Catarina Carrareto
João Delvaux



GUIA INICIANTE DE PESQUISA CIENTÍFICA

Para Lavínia.

SUMÁRIO

Apresentação	03
Introdução: o que um cientista faz?	05
1. Formulando o tema da pesquisa	15
2. Começando os estudos da pesquisa	26
3. Resumo, palavras-chave, introdução	31
4. Literatura da pesquisa	39
5. Metodologia	50
6. Resultados e discussões	60
7. Conclusão da pesquisa	68
8. Minha pesquisa está pronta, e agora?	72

APRESENTAÇÃO

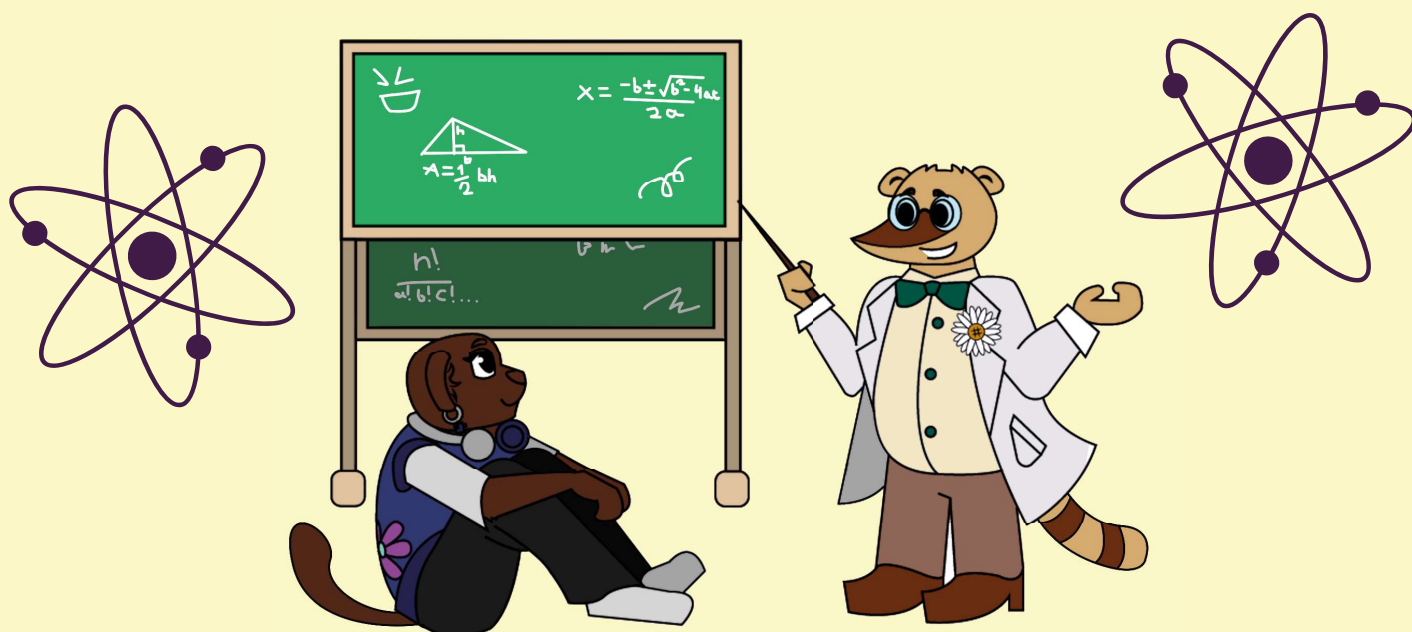
Este guia busca apresentar noções introdutórias da pesquisa científica atual de maneira simples e inclusiva, para que qualquer leitor possa compreender melhor e até produzir suas próprias propostas dentro da ciência. O principal objetivo deste material é servir de base para o fortalecimento da área da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, sigla do inglês Science, Technology, Engineering and Mathematics), em particular nas exatas, incentivando a sua produção e ingresso no ensino superior eventualmente, mas não excluindo os demais setores de pesquisa; não sendo pré-requisito ser conhecedor de nada específico, apenas ter interesse e curiosidade!

No Guia Iniciante de Pesquisa (GIP) será discutido brevemente o que é a ciência e como ela se desenvolve, então, será exposta uma sugestão de estrutura geral de pesquisas, desde descobrir o tema até as considerações finais, lembrando que a ciência é muito ampla e há diversas formas de fazê-la. O material conta com muitos exemplos e atividades para que você possa trabalhar cada habilidade e competência gradualmente – e é sugerido dar uma boa atenção a eles, fazer anotações e responder aos exercícios.



Este texto pode ser utilizado como recurso didático em aulas e atividades de ciências em escolas, projetos sociais ou por conta própria. Qualquer pessoa interessada em pesquisa científica que queira entender mais sobre esse universo pode ter acesso gratuito e se aprimorar na iniciação científica.

Por fim, o Guia Iniciante de Pesquisa foi formulado para atender a todo tipo de público: pessoas com pouco acesso à educação científica, aqueles que já tenham certa experiência e queiram se aprimorar, pessoas neurodiversas e pessoas com deficiências sensoriais. Eventualmente, é claro, pode ser que não seja tão acessível, por isso é sempre importante dar algum retorno sobre sua experiência com o uso deste, para podermos melhorar o trabalho com o tempo. Você pode fazer isso pela plataforma oficial do GIP ou via e-mail.



Ao final do texto há diversas sugestões de leituras para se aprofundarem nos assuntos abordados ao longo de todo o livro!

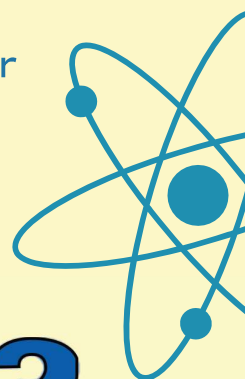
INTRODUÇÃO:

O que um cientista faz?

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são.”

— Aristóteles

O primeiro passo para fazer ciência é estar fascinado por algo ao ponto de querer fazer perguntas. Buscando as respostas para essa pergunta, fazemos uma pesquisa.



Mas, afinal, qual a diferença de uma pesquisa que faço no google para uma científica?

O que é ciência afinal?

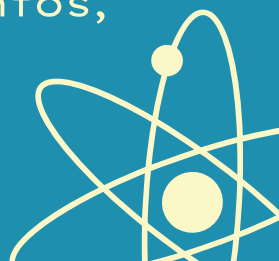


Não existe um consenso sobre o que é a ciência em si, mas de modo geral, podemos dizer que é uma ferramenta que nós, humanos, criamos para analisar fenômenos (da natureza, abstratos, humanos, etc.) por meio da racionalidade, metodicamente, sempre com um ceticismo crítico e construída coletivamente, aspectos que vamos discutir nas próximas páginas brevemente.

Primeiro, vamos considerar que eu tenho profundo interesse em astronomia e o estudo dos planetas. Então, eu decido estudar mais sobre eles, procurando sites e vídeos sobre. Certo dia, me surge a curiosidade de saber sobre a gravidade de um planeta X fora do nosso sistema solar (chamados exoplanetas). Decido, então, me aprofundar no assunto; mas quando procuro por informações, não encontro nada sobre a gravidade do planeta X na biblioteca, nem na internet, nem em lugar nenhum. Então, como uma cientista amadora, eu decidi, por conta própria, investigar a gravidade do planeta X.

Enquanto faço essa busca, eu me pego perguntando por que a gravidade do planeta X difere da gravidade da Terra. Então, eu desenvolvo um palpite para explicar essa observação. Conforme eu investigo mais a fundo, monto hipóteses, faço testes, calculo as possibilidades, descubro qual é a explicação mais plausível. Tudo o que descobri, ou confirmei, faz parte da minha pesquisa.

Agora, o que são hipóteses e teorias? Em resumo, hipótese é toda ideia que o cientista sugere para explicar e resolver um problema, mas deve ser testada para saber se ela é verdadeira ou não. Teorias são o conjunto de hipóteses que sobrevivem aos experimentos, explicando de maneira bastante precisa e concreta um fenômeno ou situação.



HIPÓTESE

TEORIA

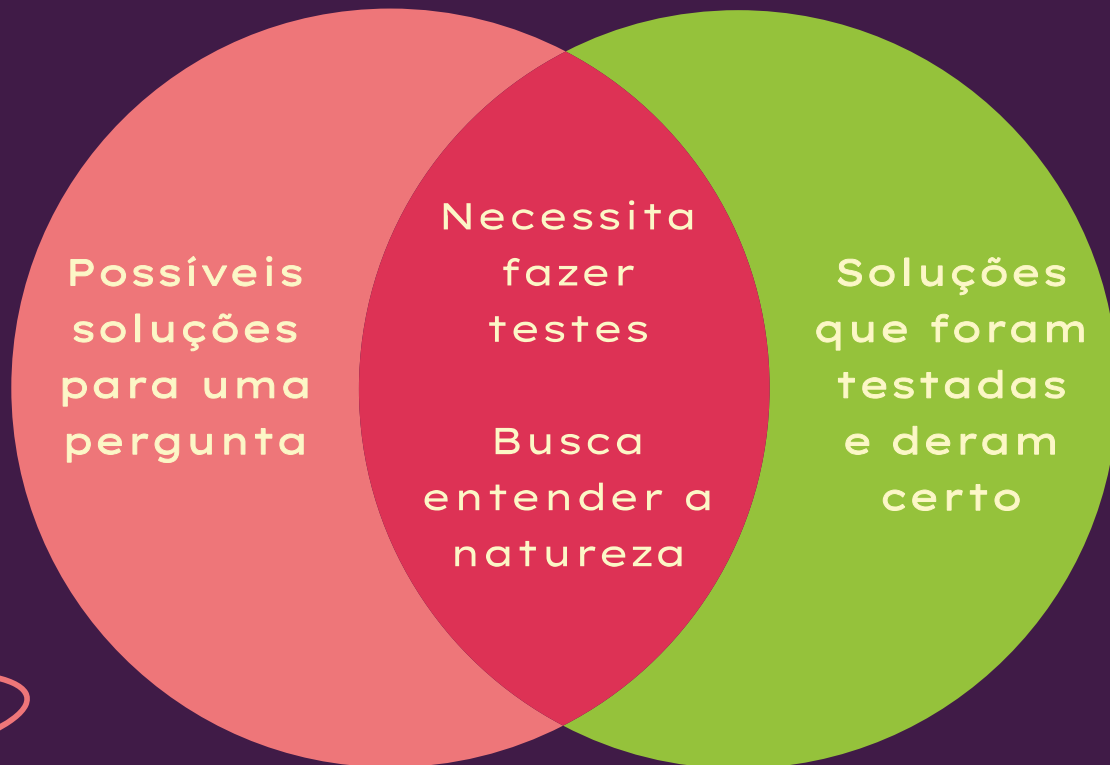
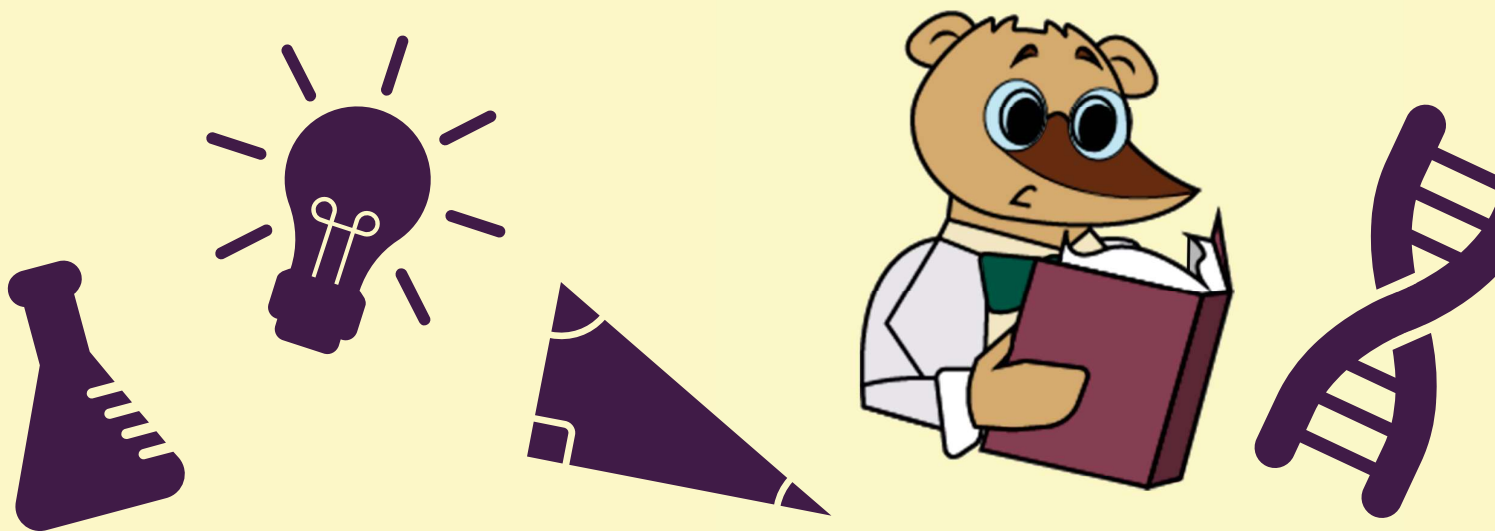


Figura 1: Comparação entre teoria e hipótese

Uma observação importante: na ciência não existe verdade absoluta indiscutível, na verdade, como Karl Popper (1902-1994) defendeu, para uma ideia ser científica, ela precisa ser falseável, ou seja, precisa ser possível demonstrar que é falsa, incorreta ou imprecisa. Um exemplo ótimo disso é a teoria mecânica de Newton, que possui tanta precisão que conseguiu prever a posição de Netuno com base em pequenas perturbações na órbita de Urano, que já dava pra fazer observações astronômicas com telescópio na época (1846), mas ainda assim é um tanto imprecisa, ao ponto de ter sido formulada a Teoria da Relatividade, onde a Mecânica Newton se torna imprecisa (o que não significa que ela deixe de existir ou funcionar para muitos casos ainda!).

Ainda assim, essa visão de Popper é um tanto limitada (ou ingênua, hoje em dia), pois coloca a ciência numa posição de veredito da realidade, ao invés de investigadora das situações mais prováveis. Por exemplo: ao se produzir uma nova vacina, precisamos averiguar sua eficácia. Digamos que nos testes clínicos ela funciona adequadamente em 95% dos pacientes e gera efeitos adversos nos outros 5%. No pensamento popperiano, se sugere que a vacina não é tão boa, já que falhou em alguns casos. Em comparação, hoje sabemos que essa vacina é quase milagrosa, visto que vacinas como a da gripe e BCG têm eficiência em torno de 80% e são consideradas “altamente eficazes”, segundo o próprio Instituto Butantan.



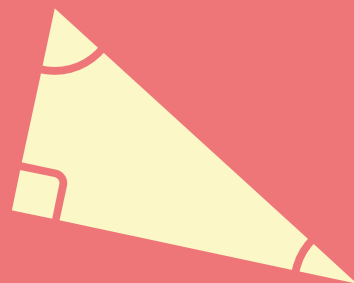
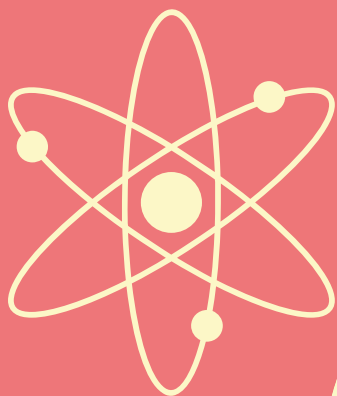
Perceba que a ideia de “descartar” teorias conforme elas são aprimoradas é uma concepção equivocada, pois, por vezes, para ser capaz de refinar mais uma teoria, em geral faremos uso de ferramentas e matemática mais elaboradas e complexas, de modo que compensa manter ideias, mesmo que um pouco incorretas, insistir nesse “erro”, para poder desenvolver mais uma proposição até que ela supere suas próprias falhas.

Essa ideia básica é o que chamamos de Navalha de Occam! De modo simples: as teorias científicas mais simples serão as que damos preferência em geral.

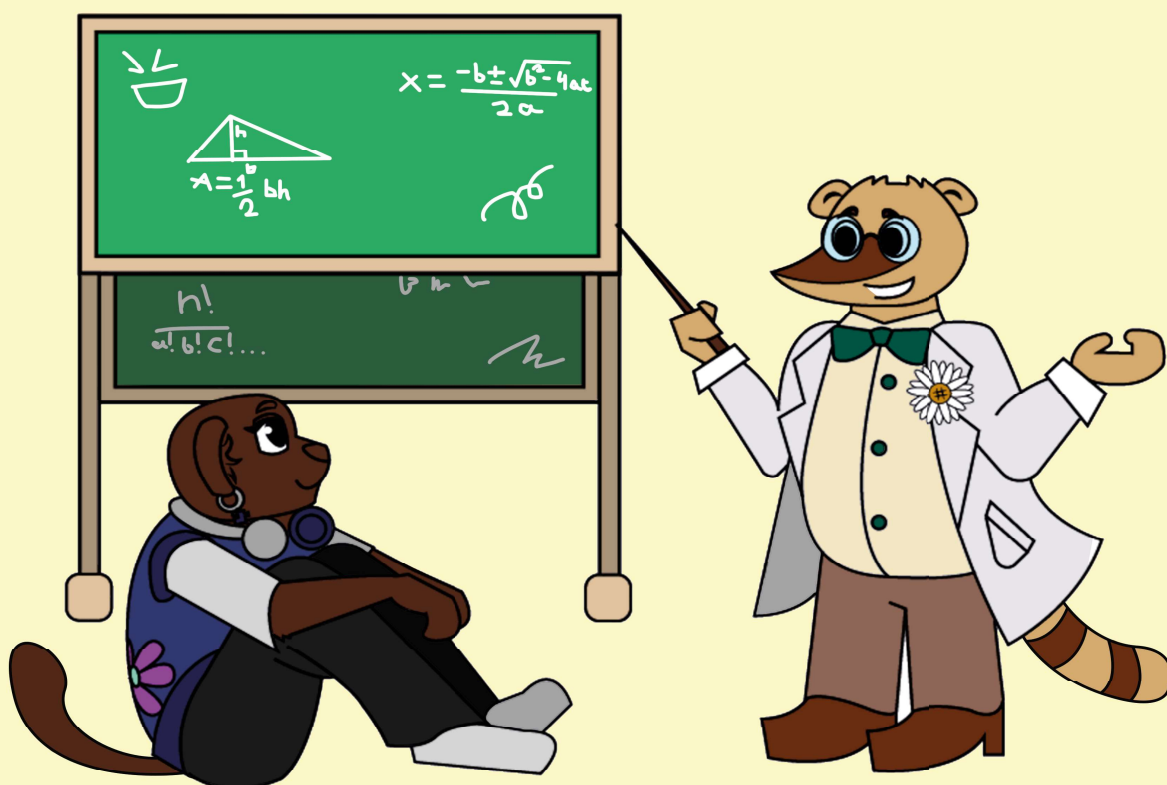
Resumindo a ideia dessa discussão então:

“A pesquisa é o esforço dirigido para a aquisição de um determinado conhecimento, que propicia a solução de problemas teóricos, práticos e/ou operativos; mesmo quando situados no dia a dia do homem.” (Barros e Lehfeld, 2003, p. 29)

E a pesquisa científica é, então, uma pesquisa marcada pelos procedimentos e metodologias próprios da ciência, de modo a obter respostas e resultados mais precisos e fidedignos com a realidade dos objetos de estudo. Vamos dar um último tour pela história antes de dar o próximo passo.



Entre 2000 e 2500 anos atrás, muitos pensadores na região da Grécia antiga desenvolveram filosofias que se tornaram berço para as civilizações ocidentais. Um de seus mais importantes nomes é o de Aristóteles, cujas contribuições foram inúmeras, mas também, até certo ponto, atrasaram o nosso entendimento da natureza. Isto porque havia uma tradição muito forte do “mestre”, onde o que o mestre disse não necessita de uma forte comprovação, pois ele é uma figura de autoridade respeitada e não erraria facilmente. E apesar de ter tido pensamentos extremamente coerentes e sucintos para a época e informações que tinha, a chamada Física Aristotélica perdurou por quase 2 milênios até que fosse refutada pelos estudos de Galileu Galilei, no século XVII. Por isso, a ciência tem um processo de progredir através dos séculos enquanto se aprimora e tem novas descobertas.



Mas, um ponto importante, é que esse progresso não é linear e nem sempre vai para frente, como a história nos mostra. A esse respeito, o filósofo Thomas Kuhn pensou numa estrutura para entender o progresso da ciência, montando momentos de progressos técnicos e outros de grandes revoluções. Ele determinou que funciona a partir de crises nos preceitos básicos da ciência de uma época, o que chamamos de paradigmas. Essa estrutura proposta reforça que a ciência depende mais do momento histórico do que de “gênios”.



Assim, o trabalho de um cientista, tal qual a produção de uma pesquisa, pode ser organizado como:

- a.** Ter curiosidade sobre um assunto a ser estudado (por motivação pessoal ou social).
- b.** Se questionar e fazer perguntas em relação a esse tema.
- c.** Pensar em possíveis respostas para essa pergunta.
- d.** Descobrir se essas respostas são coerentes.
- e.** Apresentar e divulgar o que descobriu para a sociedade.

Mas, por que as pesquisas são importantes?

Entendendo que a ciência é uma ferramenta para compreender o mundo de uma forma mais concreta e racional, é razoável admitir que a ciência é uma das bases para nossa sociedade funcionar. Isto porque, já que somos seres sociais e organizamos uma enorme comunidade para conviver (sociedade), se cada um tivesse que viver em tentativa e erro até acertar cada coisinha, acabaríamos nunca indo muito pra frente, não teríamos conveniências como forno microondas, transportes ferroviário, rodoviário e aquaviário, nem mesmo roupas teríamos na qualidade que se pode fazer hoje.

O objetivo deste texto é exatamente servir de guia para que você crie seus próprios projetos de pesquisa, explicando passos importantes do processo. Além disso, indicar habilidades como pensamento crítico, escrita com clareza, análise de fenômenos e observações, que são fundamentais para viver no mundo tecnológico atual.



Ademais, para o aproveitamento integral desse conteúdo, é sensato se comprometer a realizar as atividades e indicações do guia. Eles foram pensados para serem desafiadores numa medida cabível, para exercitar o que for importante.

De qualquer forma, é de extrema importância saber que as habilidades e competências de um pesquisador vão muito além de uma sequência de passos e orientações. É necessário integridade física e intelectual, honestidade nas fontes da pesquisa, ética e comprometimento com a sociedade.

Para isso, em toda pesquisa, é essencial o trabalho em equipe. Mesmo que você queira conduzir um estudo sozinho (o que não é recomendado nem plausível, em geral), você precisa de um orientador, pessoas para consultar, revisar e corrigir os erros de sua pesquisa. A principal característica de um pesquisador é a consciência da própria ignorância. Ao fazer uma pesquisa, não sejam arrogantes. Tenham paciência e saibam ouvir. Os maiores avanços da humanidade acontecem quando trabalhamos juntos!



Sobre **grupos de pesquisa** (ou mesmo laboratórios), é inevitável se inserir neles, e participar assiduamente de suas atividades e pesquisas é a forma mais comum de produzir na comunidade científica hoje. Em geral são associados a centros de pesquisa e/ou universidades públicas, tendo várias linhas de atuação dentro de temas gerais. Para estudantes da escola, existe a possibilidade de uma iniciação científica júnior, além de participar de feiras de ciências e competições acadêmicas!



1. FORMULANDO O TEMA DA PESQUISA

“O cientista não é a pessoa que dá as respostas certas, mas quem faz as perguntas certas.”

— Claude Lévi-Strauss

1.0 Escolhendo o tema

O primeiro passo para uma boa pesquisa é ter alguma curiosidade e interesse num tema. Importante também é não se restringir a assuntos que você considera chatos, pois assim ninguém iria se divertir e querer fazer ciência, apesar de às vezes ser necessário algumas etapas mais tediosas. É muito provável que você já tenha alguma área que lhe gera entusiasmo, como história, economia, jogos ou insetos. Mas... Como decidir um tema de pesquisa em si com base nos seus gostos?

Como discutido na introdução, todos temos vieses, então temos sempre que tomar cuidado com nossas expectativas e experiências primeiras (ou pré-conceitos).

Escolhida uma grande área de interesse, como “insetos”, “fluidos”, “exoplanetas”, entre outros – quanto mais específica mais fácil escolher um tema singular – é importante consumir diversas fontes bibliográficas (coleção de referências de boa qualidade) como artigos científicos, livros, ensaios, documentários e revistas, a partir das quais pode-se fazer

um **fichamento** com todas as informações relevantes organizadas e os assuntos que geram maior interesse. É uma boa prática escrever resenhas críticas e documentos com ensaios sobre o assunto, para treinar tanto a prática de escrita quanto estudar e entender melhor os conhecimentos novos a serem aprendidos.



OBS: Como fazer um fichamento?

Pesquise artigos, livros e fontes confiáveis do tema do seu interesse, anote as partes que você considera mais importantes e as possíveis perguntas que você pode ter sobre o assunto. Também é interessante montar um mapa mental com as principais informações.

Algumas sugestões de perguntas a serem feitas para si mesmos:

- Quais conceitos você achou mais interessantes?
- O que te cativou nesse assunto?
- Do que já conhecia, o que de diferente você notou?
- Há algo que você acha que poderia ser melhor aprofundado?



1.1 Escolhendo as fontes

Pode ser muito difícil buscar boas fontes de consulta, especialmente quando não temos experiência nem alguém para nos orientar. Por isso, vamos discutir algumas ideias que ajudam nessa escolha.

Em relação a artigos científicos, que são a principal e mais importante referência para cientistas, pode-se buscar ou por uma base de dados ou diretamente nas revistas, como a revista Nature, Springer, Memórias (do Instituto Oswaldo Cruz), Revista Brasileira de Ensino de Física, entre outras.

Uma forma simples e importantíssima de dominar é saber buscar pelas chamadas **“palavras-chave”**, que são as principais palavras que resumem sobre o que o estudo se trata, o que está sendo pesquisado. Por exemplo, em uma pesquisa sobre o Sistema Solar, eu posso utilizar as palavras “planetas”, “Sol”, “Júpiter”, e por aí vai. Tendo isso em mente, basta inserir essas palavras nos buscadores como Google Acadêmico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses de Dissertações, Science Electronic Library Online (SciELO), entre outros; que aparecerão pesquisas relativas ao que você deseja!

A partir dos resultados mostrados, convém buscar aqueles que tenham maiores números de citações (que varia muito de assunto para assunto, mas, em geral, grandes estudos têm ao menos algumas dezenas de citações), além de revisões bibliográficas/estudos de estado da arte e fontes primárias (as pesquisas que começam uma linha de estudos) e discussões sobre elas.

ATIVIDADE: Liste as palavras-chave de seu interesse de uma área que decidiu. Depois, escolha duas delas e faça uma resenha detalhada sobre o assunto (contexto histórico; caso aplicável; fale de pessoas que já estudaram o assunto antes; cite pesquisas anteriores sobre o tópico; descrição geral; explicação de termos e expressões).



Com esse fichamento, você terá de forma visual e clara as opções para o tema da sua pesquisa. **Mas, como escolher um deles?**

Primeiro, compreendamos o que é um tema de pesquisa. Quando um pesquisador analisa um tópico de interesse ou estuda um tema de curiosidade, é muito comum que dúvidas surjam, questionamentos e lacunas sejam deixados em branco no estudo. Essas dúvidas acabam se tornando uma pesquisa.

O tema sempre vem de uma pergunta.

Exemplificando: estou na escola estudando acerca dos problemas ambientais causados pela ação humana e fiquei curiosa em saber mais sobre. Vou criar uma lista dos assuntos que mais me interessam nesse tema:

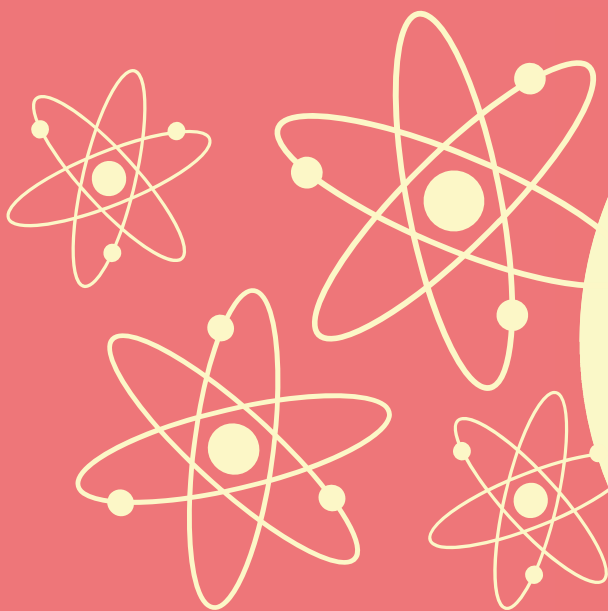
- Metas de sustentabilidade;
- Como utilizar novas tecnologias para reduzir impactos das indústrias;
- Estudos sobre as consequências desses impactos no cotidiano.

Destas opções, a que mais me anima é a segunda! Por isso, eu decidi fazer uma pesquisa abordando a tecnologia no combate aos impactos ambientais. Mas, nosso tema está bem amplo, por alguns motivos:

- Que tipo de tecnologias estamos falando? Inteligência Artificial? Robôs? Ferramentas de alvenaria?
- Que impactos ambientais? Poluição do ar? Desmatamento? Extinção de espécies?

A especificação do tema é uma das partes mais importantes de uma pesquisa. Vai fazer com que seu trabalho seja objetivo e direcionado. Chamamos isso de **recorte da pesquisa**.

É muito comum que as pessoas que estão iniciando na ciência se esqueçam dos detalhes. Sem os recortes, sua pesquisa vai ser genérica e ineficiente. Quanto maior for a especificidade, melhor, pois permite uma discussão com maior profundidade e cuidado.



Além de tornar a pesquisa mais objetiva, o recorte vai permitir que seus estudos sejam focados para um determinado ramo, onde não haverá confusão e conflito de ideias por pensar em vários temas e abordagens diferentes. Vai ser algo direto e prático de se trabalhar, aumentando a qualidade do trabalho e te ajudando a delinear um plano de pesquisa mais desenvolvido. Para definir um bom recorte, podemos analisar alguns conceitos da estatística:

1.2 Estatística na pesquisa

No estudo da estatística, temos certas denominações para organizar os dados que coletamos em uma pesquisa. Mais especificamente, existem três conceitos elementares: população, amostra, variável. Compreendamos melhor cada um deles:

POPULAÇÃO: conjunto de todos os elementos de um estudo (pessoas, animais, objetos).

AMOSTRA: parte da população que foi selecionada para realizar o estudo.

VARIÁVEL: atributos observados na amostra da população (idade, estado, grau de ensino).

Quando for realizar sua pesquisa e, principalmente, fazer seu recorte, é fundamental levar esses conceitos em consideração.



Um exemplo: Quero fazer um estudo sobre os estudantes de ensino médio das escolas públicas da cidade de São Paulo.

Minha população são os estudantes de ensino médio das escolas públicas de São Paulo. Contudo, existem milhares desses estudantes na cidade, seria muito caro e inviável efetuar essa pesquisa, correto? Por isso, decidi trabalhar somente com as escolas públicas de um bairro x, que vai ser minha amostra. A variável pode ser encontrada durante a pesquisa, como a idade dos estudantes, cor da pele, salário dos responsáveis, etc. Ou, quem sabe, a variável pode ser um recorte. Eu posso, por exemplo, decidir fazer o estudo somente com os alunos de 16 anos com renda per capita abaixo de dois salários mínimos.

Ter a consciência de fazer um bom recorte é como lapidar e direcionar seu estudo, onde você encontrará dados mais concisos e fáceis de serem analisados.

Sobre isso, podemos citar Descartes, que numa tentativa de aumentar a eficiência dos estudos dos problemas que se tornavam cada vez mais complexos e detalhados, de modo que uma pessoa só já não era mais capaz de entendê-lo suficientemente num período de tempo adequado, assim sugerindo a separação em problemas menores e a reintegração das soluções a fim de resolver problemas reais posteriormente. Isso é um recorte!

Por exemplo, eu posso fazer o recorte da minha pesquisa para: Desenvolvimento de robôs e processos de automação (definimos o tipo de tecnologia que iremos usar) para coleta de lixo aquático (escolhemos qual impacto ambiental trabalhar). Neste caso, a pergunta do tema de pesquisa poderia ser: De que forma podemos construir robôs para automatizar os processos de coleta de lixo aquático, contribuindo para uma redução da poluição ambiental?

A pergunta não costuma ser escrita no título, mas sim nos objetivos do seu trabalho, e você busca respondê-la com sua pesquisa, mesmo que de maneira negativa.

Enfim, ainda está um pouco amplo, por isso vamos estudar recortes específicos.



1.3 Como definir o recorte de uma pesquisa?

Definir um recorte pode ser árduo; por isso, é um processo que requer muita paciência, conversa e estudo.

Alguns tópicos importantes que você deve considerar são:

- **Localização Geográfica** (em que país se passa sua pesquisa? Em que região os dados foram coletados e/ou estudados? Onde você espera impactar);
- **Consideração social** (qual população/sociedade faz parte e/ou está sendo impactada pela pesquisa?);
- **Especificação de referência** (você vai analisar uma empresa? Indústria? Autor literário? Se sim, quem/qual?);

No caso do nosso exemplo, “Desenvolvimento de robôs e processos de automação para coleta de lixo aquático”, podemos nos fazer perguntas como: Esse robô funciona de que forma? Em que tipo de ambiente aquático vamos trabalhar (salgado/doce, atol, mangue, etc)? Como é o lixo presente nesse ambiente? Quem essa pesquisa vai impactar?

Imagine o seguinte cenário: vamos colocar robôs acoplados em navios de pesca no litoral da Bahia, em uma praia x que tem 75% da área tomada por lixo. Esse projeto vai impactar principalmente os moradores locais, turismo na região e aqueles que vivem de pesca.

Com isso, podemos aprimorar nosso tema para “Aplicação de robôs e processos de automação acoplados em barcos de pesca para a remoção de lixo da praia x”

Alguns títulos de pesquisa são realmente grandes (alguns têm até cinco linhas!) de tanto recorte que pode ser feito.



ATIVIDADE: Dos tópicos de interesse sobre os quais você dissertou, escolha um deles e liste as possíveis perguntas que devem ser feitas para o recorte. Depois, tente achar as respostas.



2. COMEÇANDO OS ESTUDOS DA PESQUISA

“A Ciência é mais que um corpo de conhecimento, é uma forma de pensar, um jeito cético de interrogar o Universo, com pleno conhecimento da falibilidade humana.”

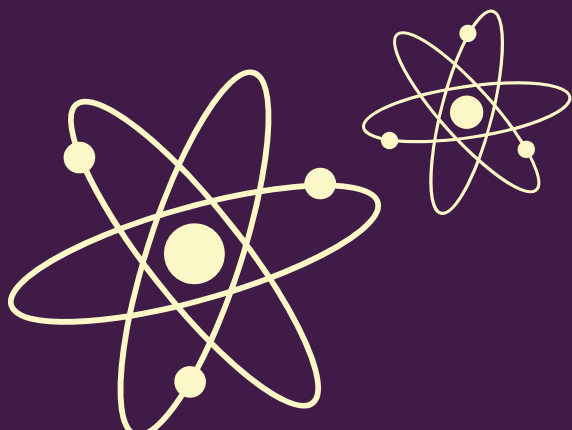
— Carl Sagan

Uma boa pesquisa científica requer um extenso trabalho de estudo. Conforme a discussão introdutória, se basear na ciência é obter conhecimentos racionais sobre o mundo, que desafiam nossas convicções. Assim, seja para aprender com as pesquisas já existentes ou para produzir novas, é fundamental estudar os temas, ler muito, anotar bastante ideias e percepções, para dominar o assunto tanto quanto possível.

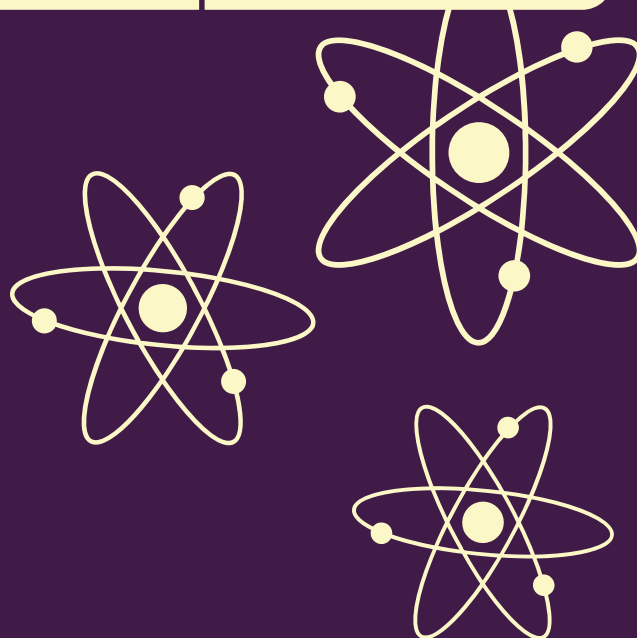
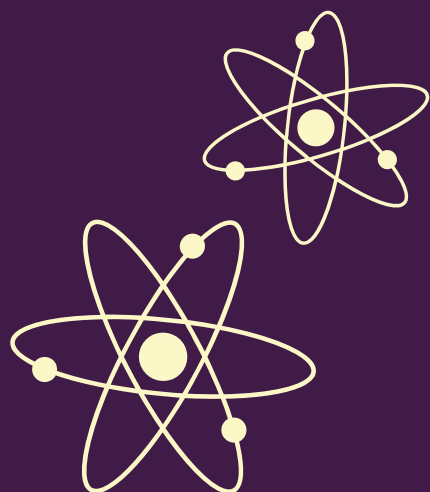
É razoável partir da premissa de que o mundo, nossas percepções sobre ele são baseadas em nossos sentidos, assim sendo, cada pessoa terá percepções diferentes e interpretações próprias. Com isso, seguindo o pensamento de Gaston Bachelard, a ciência é uma ferramenta humana que serve para compreender o mundo ao nosso redor de maneira mais objetiva (apesar da subjetividade das interpretações e especificidades) e particularmente: racional. A primeira armadilha para uma pessoa que queira compreender ciência é confiar em suas percepções diretas dos fenômenos, não se baseando na racionalidade.

Existem diversos tipos de pesquisa, e é importante entendê-los na hora de buscar referências de leitura e para definir os objetivos do seu próprio trabalho. Uma forma de dividir-las em gêneros é conforme seus fins:

Classificação	Descrição	Exemplo
Pesquisa Teórica	Podem ser do “conhecimento pelo conhecimento”. Ou desvendar conceitos, fazer previsões, simular situações reais.	Pesquisa simulando a gravidade de cada planeta do Sistema Solar e as comparando.
Pesquisa Empírica	Em geral buscam testar, comprovar ou refutar hipóteses já criadas com base em dados empíricos (experimentais).	Pesquisa experimental em laboratório sobre um material magnético.
Pesquisa Exploratória/ Explicativa	Que busca compreender algum assunto não abordado antes ou descrever algum conhecimento para outros poderem estudar por meio dele.	Pesquisa sobre uma espécie nova recém descoberta.



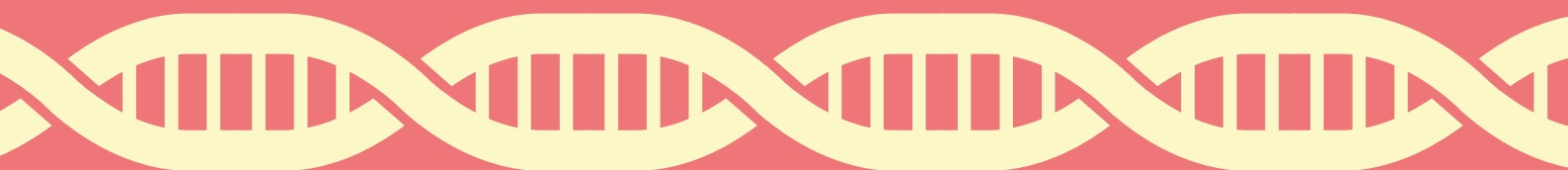
Classificação	Descrição	Exemplo
Pesquisa de Levantamento	Buscam encaixar num único texto toda pesquisa já feita sobre um assunto e discutir as pesquisas analisadas.	Revisão bibliográfica sobre um assunto.
Relato e Observação	Aquelas nas quais os autores relatam diretamente suas experiências e observações de algum fenômeno, para servir como base de dados para demais pesquisadores.	Discussão sobre um experimento social ou atividade de divulgação realizada.



Seja qual for a pesquisa conduzida, é crucial citar referências bibliográficas (pesquisas/ estudos) anteriores, para deixar claro que há uma base para pensar da forma como é feita e que está seguindo um paradigma vigente. A forma de buscar esse repertório é nosso próximo objeto de estudo.

Você pode começar pelos recursos mais utilizados: os livros. Por exemplo, caso você esteja fazendo uma pesquisa sobre neurociência, leia o máximo de colunas, artigos e textos sobre o assunto. Crie uma pasta e organize todos os materiais que você utilizou para se aprofundar no tema.

Uma dica particular é ter um diário de pesquisa. Se você for uma pessoa que gosta de escrever, recomendo fazer manualmente, mas pode ser um diário digital. Escreva todas as ideias, nomes e trechos específicos de artigos, o que você quer abordar em cada sessão, perguntas sobre o tema, relate tudo. Isso vai fazer você visualizar seu trabalho e organizar o processo de escrita acadêmica.



Outro ponto essencial é entrar em contato com uma pessoa que tenha maior especialização na área do que você. Mesmo que você tenha um bom orientador, sempre é recomendado ter o máximo de perspectivas e trocas de conhecimento em um estudo científico.

Nessa parte pré-pesquisa, comece a separar textos que você pode inserir na bibliografia. Isso vai te auxiliar (bastante) na finalização da pesquisa.



ATIVIDADE: Pegue uma folha e faça uma lista com o nome e o autor de todo o artigo, documentário, livro ou fonte de conhecimento sobre o tema que você escolheu. Depois, marque os mais interessantes e os utilize como base para os próximos passos.

3. RESUMO, PALAVRAS-CHAVE, INTRODUÇÃO

“A ciência progride quando as observações nos forçam a mudar as nossas ideias preconcebidas.”

— Vera Rubin

3.0 Resumo

A primeira coisa de uma pesquisa, na estruturação do artigo, é o resumo.

Como o próprio nome diz, é toda a sua pesquisa resumida em um parágrafo único de aproximadamente 500 palavras, não passando disso. Nesse pequeno parágrafo, você vai abordar um pequeno contexto do tema, da introdução, método utilizado e hipóteses, caso existam.



Vamos exemplificar (OBS: percebam o recorte no tema!):

Estudo: Como variaram os padrões de investimentos tecnológicos dos BRICS entre a década de 2010 e os anos de pandemia?

Resumo: A pesquisa proposta analisará, mediante estatísticas descritivas, as variações nos padrões de investimento nos mercados financeiros dos países BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) ao longo da década de 2010 e durante os anos da pandemia. O desenvolvimento do projeto compreende tendências do mercado nos setores produtivo e consumidor e seus impactos, motivações e ocorrências. A pesquisa aponta como hipótese o aumento estatístico de investimento em indústrias tecnológicas com padrões de contextos históricos. Sendo assim, a pesquisa adiciona uma percepção ao entendimento das dinâmicas econômicas nos países BRICS, em um contexto de recorde de 12 anos (2010-2022), considerando fatores como influências globais e investimentos no mercado financeiro.

Além de introduzir o tema, eu trouxe uma hipótese e fiz com que o leitor tenha um bom primeiro contato com minha pesquisa, além de saber o resultado geral dela. O resumo precisa ser claro e objetivo, simples.

O Resumo é a última parte do texto a ser redigida, já que deve conter, evidentemente, os resultados e discussões sem se aprofundar.

3.1 Palavras-chave

Logo após o resumo, trazemos as palavras-chave, que já foram citadas na introdução, mas agora vamos nos aprofundar. Nada mais são do que palavras específicas que podem dar uma visualização geral sobre o que será tratado no artigo de pesquisa. No caso do exemplo anterior, as palavras-chave poderiam ser: Economia; investimentos; mercado financeiro; tecnologia; desenvolvimento. Você pode escrever entre quatro a seis palavras-chave. Selecione somente as palavras que você acredita refletir o assunto abordado.



3.2 Introdução

A introdução é o primeiro espaço textual, e serve para introduzir o assunto da pesquisa e filosofia do estudo! Lembre-se de que a pessoa não tem a obrigação de saber profundamente da temática da pesquisa, cabe a você lapidar as informações e explicar claramente sobre o que o estudo será feito, bem como os termos utilizados.

Traga contextos históricos, nomes importantes na área da sua pesquisa, possíveis trabalhos anteriores de grande impacto e justificativa de conceitos elementares.

Além disso, sua introdução pode trazer o motivo pelo qual sua pesquisa é importante e tem impacto social e/ou científico, caso não seja redigida sessão separada para motivação e justificativa, comum em teses, dissertações e monografias, mas não em ensaios e artigos (todos gêneros textuais comuns no meio científico). Nesta sessão, esclareça qual a estrutura do seu estudo e, na mesma lógica anterior, seus objetivos ao desenvolver o estudo.

Qual é a finalidade da pesquisa?

Quem vai impactar?

Por que ela é importante?



Pesquisas, e a própria ciência, permitem melhorar nossa sociedade, qualidade de vida e entendimento sobre o mundo em que vivemos. E isso nos leva ao questionamento sobre as chamadas “Controvérsias Sociocientíficas”, dilemas que colocam em cheque nosso entendimento sobre o que é ciência, seus impactos, importância e mais que tudo: se o progresso científico vale a pena frente aos malefícios que possa trazer. Toda pesquisa precisa impactar alguém: uma comunidade local, um grupo de pessoas, mesmo que indiretamente.

Vamos observar um curto exemplo:

“Partindo de uma avaliação histórica, a década de 2010 foi marcada pelo notório crescimento econômico entre os países BRICS, com anos antecedentes da década apresentando alto desempenho econômico, como a África do Sul, ou “nova fronteira de desenvolvimento”, termo utilizado pelo estudo de Lopes (2010).

O país recebeu um aumento econômico gradativo reconhecido pelo Goldman Sachs. Se apresentando da dívida que o país portava, e com cerca de 70% do seu PIB vindo dos setores de manufatura e serviços, a África do Sul emergiu com alta taxa de retorno sobre o investimento estrangeiro direto (IED), ocasionando aproximadamente três milhões de novos empregos desde 2004 (LOPES, 2010). Em consequência desse fenômeno no mercado financeiro, a África do Sul se juntou aos BRICS.

As conclusões da pesquisa poderão revisar informações acerca de investimento em mercados específicos consequentes da crise financeira global do período selecionado. Ao oferecer uma análise comparativa baseada em dados quantitativos, a pesquisa adiciona uma percepção ao entendimento das dinâmicas econômicas nos países BRICS, em um contexto de recorde de 12 anos (2010-2022), considerando fatores como influências globais e investimentos no mercado financeiro, servindo de apoio para futuros estudos econômicos dentro desse recorte.”

Essa é uma parte de uma introdução consolidada. Ela traz um contexto histórico, estudos anteriores e referências de profissionais na área, dados sobre o tema, explicação do ponto central da pesquisa e seus objetivos. Isso é tudo o que uma introdução precisa ter. A pesquisa sobre o desenvolvimento tecnológico e o BRICS pode ser importante para entender e prever futuros investimentos do setor, analisar o impacto de contextos históricos na ciência, entre muitas outras coisas.

Caso seu tema de pesquisa envolve um problema que precisa ser solucionado, como “Aplicação de jogos em asilos para melhor envelhecimento na saúde mental de idosos”, você precisaria esclarecer o motivo da saúde mental de idosos ser um problema. Como o envelhecimento altera o psicológico? Existe algum abandono da família que cause isso?



Também é de extrema importância deixar claro o motivo de sua pesquisa merecer ser ouvida. A ciência quer aplicação, impacto, ser usada no dia a dia. Até as fórmulas matemáticas mais mirabolantes e complexas têm algum tipo de entendimento no cotidiano.

Ademais, para uma boa introdução, é essencial ter boas referências. A atividade do Capítulo 2 é importante para nos mostrar isso.

Na introdução, também colocamos a hipótese: uma suposição do que pode acontecer nos resultados. Em uma pesquisa, a hipótese é um palpite fundamentado e testável sobre a relação entre as variáveis que estão sendo estudadas. Ela surge a partir da pergunta de pesquisa e de um conhecimento prévio sobre o tema. O objetivo principal da investigação é justamente coletar evidências para confirmar ou refutar essa proposição inicial.



Podemos observar o exemplo: tendo duas plantinhas de feijão, se uma delas for cultivada com uma quantidade maior de adubo orgânico, cria-se uma hipótese de que ela apresentará um crescimento em altura e um número de folhas significativamente maior após três semanas, em comparação com uma planta que recebeu apenas a quantidade padrão. Isso ocorre porque os nutrientes extras, como nitrogênio e fósforo presentes no adubo, atuam diretamente no metabolismo vegetal, estimulando a divisão celular e a fotossíntese. Dessa forma, a hipótese não é apenas um chute, mas uma previsão baseada em um princípio biológico conhecido, que será submetida à prova pelo método experimental. Geralmente, ela é dada no final da introdução e é consolidada.

ATIVIDADE: Faça uma lista de referências, dados e assuntos que você pode trazer sobre o tema que você escolheu, utilizando as referências da atividade anterior. Elabore uma boa busca para isso. Após isso, tente fazer uma espécie de introdução sobre o tema que você escolheu com as informações que encontrou.



4. LITERATURA DA PESQUISA

“É melhor ter perguntas que não podem ser respondidas do que ter respostas que não podem ser questionadas”

— Richard Feynman

A literatura da pesquisa é a parte onde destrinchamos todo o conhecimento, informações, referências, tabelas e qualquer outro elemento que seja importante para o tema. Ela é o corpo de uma pesquisa: toda parte teórica que estudamos para fazer nossa pesquisa (e que citamos na introdução) vai ser aprofundada na literatura.

Comumente, ela é a maior parte escrita de uma pesquisa. Uma espécie de introdução com mais detalhes, propósito e organização.

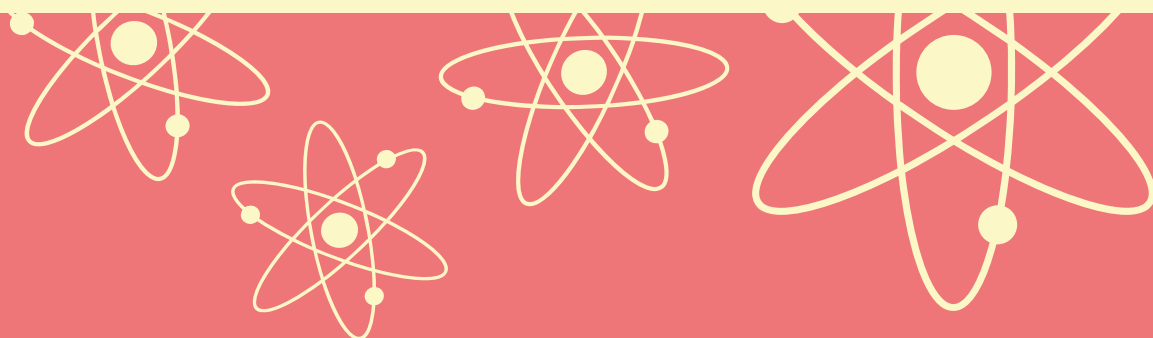
No estudo “Como variaram os padrões de investimentos tecnológicos dos BRICS entre a década de 2010 e os anos de pandemia?”, que vimos no capítulo anterior, podemos observar um exemplo de introdução.

Agora, analisamos o que seria sua literatura:

“O Novo Banco de Desenvolvimento (NBD) foi fundado com capital autorizado de US\$100 bilhões e capital inicial de US\$50 bilhões. As contribuições foram distribuídas igualitariamente entre os países da BRICS com US\$10 bilhões cada.

Dentre o capital inicial total, US\$10 bilhões correspondem à capital realizado (Já tenham precedido ou não à entrega efetiva à sociedade dos montantes objeto das suas entradas em dinheiro, o que ocorre quando o dinheiro fica na disponibilidade da sociedade) e US\$40 bilhões à capital exigível (Capital total que a supervisionada deverá manter para operar, sendo equivalente ao maior valor entre o Capital Base (CB) e o Capital de Risco (CR), conforme o Inciso VIII do Art. 2º da Resolução CNSP nº 432 de 2021, de acordo com a Superintendência de Seguros Privados) também igualmente distribuídos entre membros ¹.

Embora o documento fundador indique intenção de conceder empréstimos e permitir a compra de ações por demais países, 55% das ações devem ser controladas pelos países BRICS, e outros 25% por economias emergentes - confirmando a orientação do banco em direção às necessidades de países em desenvolvimento. Ainda, foram recentemente aprovados os termos e condições para admissão de novos membros ao banco - em breve disponíveis no site do NBD.



¹ Centro de estudos e pesquisas BRICS (BRICS POLICY CENTER)
<https://bricspolicycenter.org/new-development-bank/>

Em análise dos investimentos, avalia-se o desenvolvimento tecnológico e seus padrões de investimentos dentro da esfera de desenvolvimentos dos países da BRICS durante a década de 2010, marcada pelo avanço tecnológico de todos os países do grupo dentro desse tópico. Em detalhamento:

China: Aumentou de forma notória seus investimentos em tecnologia e inovação. O país tornou-se uma potência na linha de frente em áreas como inteligência artificial, tecnologia 5G e supercomputação. Empresas como Alibaba, Tencent, e Huawei desempenharam um papel fundamental nesse crescimento.

Índia: Se tornou conhecido pelo setor de tecnologia da informação e serviços de software, com empresas como TCS, Infosys e Wipro desempenhando um papel importante.

Rússia: Com alto investimento em tecnologia, principalmente em setores como energia, defesa e espaço, se destacou durante a década de 2010. Já existe em seu histórico o avanço de pesquisa decorrente da corrida espacial na Guerra Fria, o que beneficiou seu desempenho tecnológico atual pela tecnologia produzida na época. A Skolkovo Innovation Center, um hub de inovação em Moscou, desempenhou um papel importante no estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico no país.

Brasil: O Brasil investiu em tecnologia em vários setores, incluindo energia, agricultura e tecnologia da informação.

África do Sul: Aumentou seus investimentos com foco em áreas como telecomunicações e serviços de tecnologia da informação. Empresas sul-africanas de tecnologia, como Naspers e Dimension Data, desempenharam um papel importante.

Paralelamente ao exposto, trazendo pelo cenário atual, é perceptível a mudança e o maior desenvolvimento na área de investimento tecnológico com o fenômeno global da Pandemia Covid-19. Em 2021, o auge da pandemia global, empresas chinesas investiram US\$5,9 bilhões no Brasil, de acordo com dados do Conselho Empresarial Brasil-China. Tal atitude é esclarecida pelo discurso de Túlio Carrielo, pela Agência Brasil:

‘A tendência é que não haja novos grandes picos de investimentos futuros, que haja uma estabilidade por ao menos algum tempo, pois me parece que [os investidores chineses] agora estão priorizando a qualidade dos projetos, em detrimento da quantidade’, afirmou Carrielo, ao citar o Brasil como “centro de gravidade” dos investimentos chineses na América do Sul.

A partir dessa citação, é perceptível o fato do Brasil ter recebido maior investimento pelos outros países da BRICS, abrindo mais recursos do que na década de 2010, ocasionando um maior avanço tecnológico para o país. Tal evento é um novo padrão de investimento no mercado notado após a pandemia, sendo uma ferramenta de apoio político e auxílio no desenvolvimento da nação.

A unificação do grupo político decorreu da ação de desenvolvimento do Arranjo Contingente de Reservas dos BRICS (CRA) ², pelos bancos centrais dos países integrantes do BRICS (o representante no Brasil é o Banco do Brasil). Em 2014, foi assinado o acordo constitutivo do Novo Banco de Desenvolvimento (NBD), o banco internacional do BRICS. A proposta para o Arranjo Contingente de Reservas (CRA) foi desenvolvido na contextualização da crise e a instabilidade das nações avançadas, em paralelo as economias emergentes que se situavam em uma recuperação dificultada e cobravam maior participação na arquitetura financeira internacional.”

Percebe como, diferentemente da introdução e do resumo, a literatura busca trazer os seguintes tópicos:

- a.** Contexto histórico detalhado
- b.** Citação de autores e pesquisas anteriores
- c.** Dados que envolvem a hipótese
- d.** Descrição aprofundada do tema

Com uma boa literatura, o leitor vai poder compreender e abraçar sua pesquisa. É um passo fundamental para testar suas habilidades com escrita acadêmica, análise de fatos e desenvolvimento dos seus estudos.

² BANCO CENTRAL DO BRASIL

<https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/brics>

Em outro exemplo: tendo o tema “O uso de nanorobôs na remoção de proteínas acumuladas do sistema nervoso para tratamento de Alzheimer”, uma pesquisa que na introdução poderíamos abordar sobre:

- a.** Estatísticas de pessoas atingidas pelo Alzheimer
- b.** Estudos anteriores que estejam relacionados
- c.** Uma breve explicação do que são nanorobôs
- d.** O impacto negativo do Alzheimer na sociedade e como a pesquisa pode ser benéfica

Acerca da literatura da pesquisa, por outro lado, podemos falar sobre:

- a.** Explicação aprofundada e fisiológica da doença de Alzheimer e a relação com o sistema nervoso.
- b.** Outras aplicações de nanorobôs na medicina e na área relacionada.
- c.** O combate de doenças neurodegenerativas com o uso da tecnologia em estudos anteriores.

Comparando a diferença entre os dois:

Na introdução, você mencionaria: “Uma via promissora que tem sido extensivamente estudada nos últimos anos é a aplicação da nanotecnologia no tratamento do Alzheimer. O uso de nanorrobôs, em especial, tem se mostrado uma abordagem inovadora.”

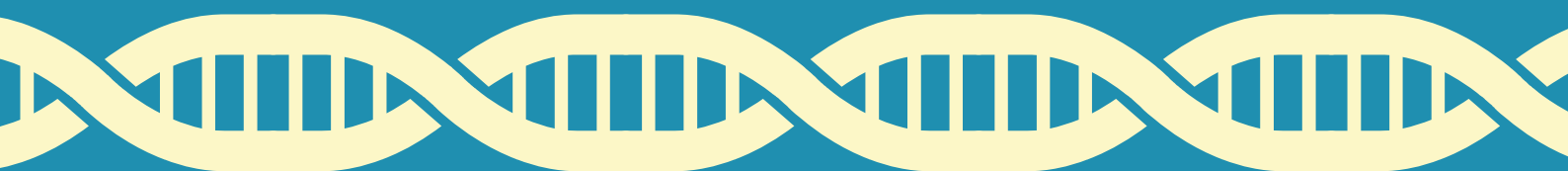
Na Revisão de Literatura, por outro lado, você diria: “Os robôs produzidos em escala nanométrica podem fornecer uma solução para adversidades neurológicas baseadas em bioquímica, como o Alzheimer. Ao integrar essas duas áreas do conhecimento, podemos desenvolver um tratamento eficaz para o Alzheimer, codificando nanorrobôs para atuarem na remoção das proteínas beta-amiloide.



Esse processo de remoção ocorreria por meio de reconhecimento seletivo e ligação no corpo do paciente. Os nanorrobôs seriam projetados com uma superfície contendo moléculas ou anticorpos de alta afinidade para as proteínas específicas que precisam ser eliminadas. Essas moléculas ou anticorpos permitiriam que os nanorrobôs se ligassem seletivamente às proteínas acumuladas. Uma vez que os nanorrobôs estivessem ligados às proteínas, eles poderiam exercer forças mecânicas delicadas ou utilizar mecanismos específicos para degradá-las.”

Percebe como existe uma diferença na profundidade e especificação da pesquisa nas duas sessões diferentes? Enquanto a introdução é apenas uma visão panorâmica do tema, a literatura envolve o leitor e preenche as lacunas em branco.

Também é na literatura que desmembramos e nos aprofundamos na hipótese.



Na introdução, por exemplo, em uma pesquisa com o tema “Estabilidade de células solares de perovskita frente à degradação combinada por umidade e radiação ultravioleta (UV)”, com a hipótese “A adição de 5% em massa de óxido de grafeno reduzido (rGO) à camada de perovskita aumenta a vida útil operacional das células solares em pelo menos 300 horas sob condições de irradiação de 1000 W/m^2 e umidade relativa de 60%, sem causar perda significativa da eficiência de conversão energética.”, faríamos:

“A degradação de células solares de perovskita sob exposição combinada à umidade e à radiação ultravioleta (UV) limita sua aplicação prática, e a literatura apresenta evidências contraditórias sobre o papel da radiação UV nesse processo.

Diante disso, este estudo busca responder à seguinte pergunta: a adição de óxido de grafeno reduzido (rGO) à camada de perovskita pode inibir a degradação induzida por UV-umidade? A hipótese levantada é que a incorporação de 5% em massa de rGO aumenta a vida útil operacional das células em pelo menos 300 horas sob condições de 1000 W/m^2 e 60% de umidade relativa, atuando como barreira contra radicais superóxido e contra a migração de água. Testar essa hipótese permitirá avaliar se é possível obter células mais robustas sem perda significativa de eficiência energética.”

Na literatura, escreveríamos:

“Estudos anteriores sobre ligas de alumínio-scândio demonstraram que a adição de Sc (escândio) promove o refinamento de grão e o aumento da resistência mecânica por precipitação de fases Al_3Sc . No entanto, o alto custo do Sc limita sua aplicação industrial.

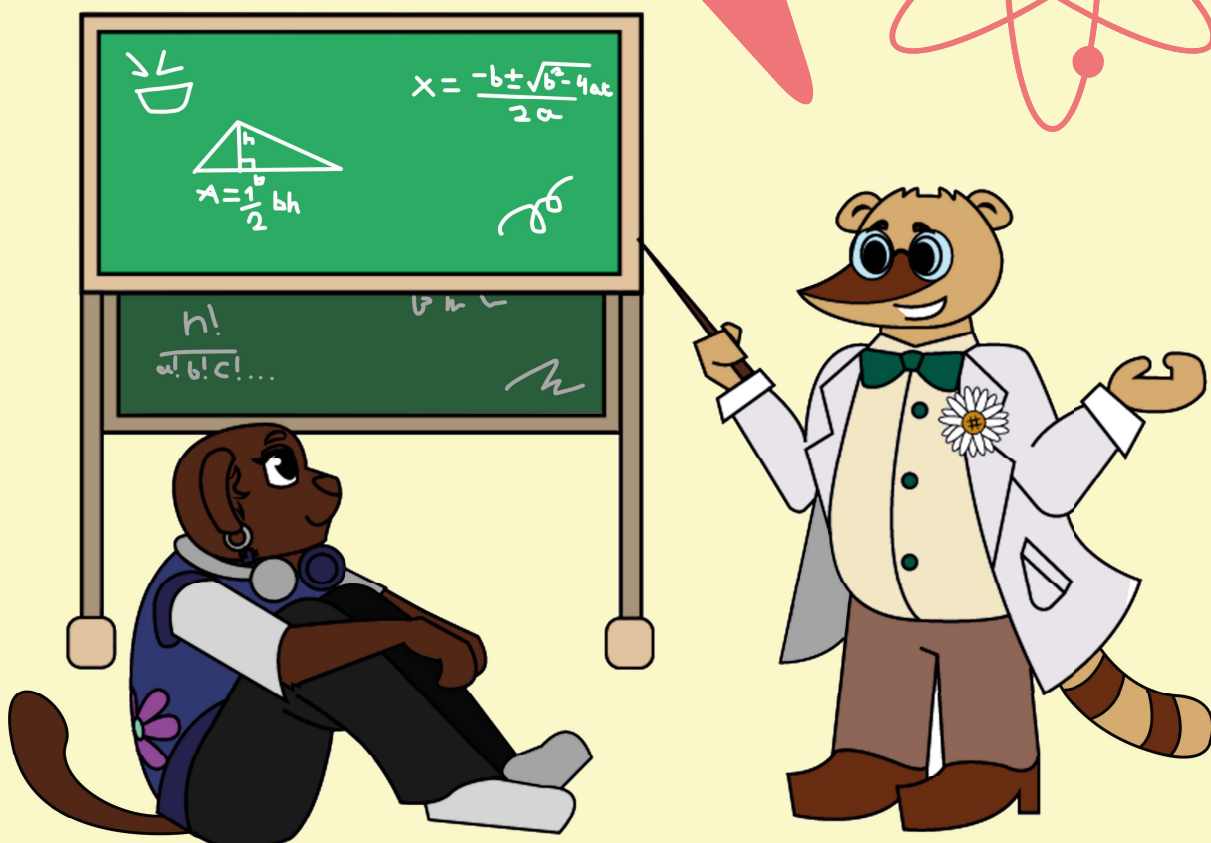
Investigações mais recentes sugerem que o zircônio (Zr), quando adicionado junto ao Sc, pode formar precipitados $\text{Al}_3(\text{Sc},\text{Zr})$ com maior estabilidade térmica, retardando a coagulação em temperaturas elevadas.

Contudo, ainda não está claro se essa melhora na estabilidade térmica ocorre sem perda significativa da resistência à tração em temperaturas de serviço entre 200°C e 300°C. Com base nessa lacuna, a hipótese que orienta este estudo é que a substituição parcial de Sc por Zr em uma liga $\text{Al}-0,06\%\text{Sc}-0,04\%\text{Zr}$ produzirá uma resistência à tração equivalente ou superior à da liga $\text{Al}-0,10\%\text{Sc}$ pura após envelhecimento a 250°C por 100 horas, devido à cinética mais lenta de coalescência dos precipitados terciários $\text{Al}_3(\text{Sc},\text{Zr})$.

Espera-se que a redução de 40% no teor de Sc mantenha o limite de escoamento acima de 180 MPa, testando assim a viabilidade de uma liga de menor custo para aplicações aeroespaciais.”

Note que, diferentemente da revisão da literatura, a introdução não explica os mecanismos detalhados (como a formação de PbI_2), não cita contradições específicas entre autores (apenas menciona que elas existem) e não justifica por que o rGO funcionaria. A função aqui é apenas anunciar a previsão testável de forma clara e objetiva, preparando o leitor para a metodologia que virá a seguir.

ATIVIDADE: Faça uma tabela com o que você pretende escrever na introdução e como você pode aprofundar na literatura. Depois, faça um mapa mental com as principais ideias. Anote tudo no seu diário de pesquisa.



5. METODOLOGIA

“Durante toda a minha vida, as novas descobertas sobre a natureza me alegraram como uma criança.”

— Marie Curie

A metodologia é a parte de uma pesquisa responsável por passar a “receita” de como seu estudo foi feito. É parecido com fazer um bolo: você precisa definir os ingredientes, a temperatura do forno, a forma de preparo. Todas essas informações se encaixam na sua metodologia.

Por exemplo: vamos supor que sua pesquisa seja a avaliação de um experimento sobre modos de vibração de ondas. Para realizar o experimento, precisamos de materiais como uma plataforma vibracional, uma corda, um cronômetro, entre outras coisas. Além disso, precisamos seguir o passo a passo do experimento: calcular a tensão da corda, o tempo que cada vibração ocorre, analisar a quantidade de nós em cada vibração. Tudo isso é especificado e colocado na metodologia. É uma forma de demonstrar como sua pesquisa é feita.

Caso você faça uma pesquisa de campo, isto é, com dados que envolvem a interação de outras pessoas, entrevistando e coletando estatísticas, a metodologia pode ser feita de outra forma.

Por exemplo, em uma pesquisa com o tema “Percepção do processo de adaptação escolar em pessoas neurodivergentes”, precisamos entrevistar pessoas e famílias neurotípicas, conversar com professores e instituições de apoio para pessoas com deficiências. Todo esse processo, que agrega e é parte fundamental para o desenvolvimento da minha pesquisa, entra na metodologia.

Para nos aprofundarmos melhor na criação de dados e organização, vamos entender os tipos de metodologia:

Tipo de metodologia	Método usado	Exemplo
Quantitativa	Utiliza estatísticas, números	Avaliar em uma escala de zero a dez a satisfação dos funcionários de uma empresa, e tirar uma média.
Qualitativo	Utiliza palavras, imagens, observação	Fazer entrevistas com professores sobre os desafios na educação brasileira. Não são respostas que podem ser dadas com números, sendo algo mais complexo.

É importante abordar que existem vários tipos de variáveis (como citamos no primeiro capítulo). Em uma divisão genérica, temos a quantitativa (ou numérica) e a qualitativa (ou categórica). A **quantitativa** traz dados a partir de valores numéricos, como idade, quantidade de filhos e de irmãos (perceba que esses exemplos são números “fechados”). Você não pode ter 1,5 filhos, certo? Chamamos esses dados de variável numérica discreta, além de peso, altura (números que podem ser “quebrados”, como 57,8 kg, chamamos de variável numérica contínua). A **qualitativa** são variáveis como grau de ensino, perguntas de entrevista, e dados que não são coletados a partir de um valor matemático.

Além disso, lembramos que, além da coleta de dados, a pesquisa precisa ter uma fundamentação teórica (dada na literatura e introdução) que também requer uma metodologia. Afinal, você não inventou as informações que colocou em seu texto. É importante, além das referências, demonstrar como você fez o estudo: leitura de artigos, manuais, guias, assistindo palestras, algum livro.

Na metodologia, também é disposto o cronograma e o processo da pesquisa detalhadamente: quais passos seu estudo tomou? Quais atividades foram realizadas e por que?

Vamos dar um exemplo: tendo um tema de pesquisa “Criações de robôs de automação para auxiliar idosos em tarefas domésticas”, pode-se desenvolver a seguinte metodologia:

“A presente pesquisa adota uma abordagem metodológica de desenvolvimento tecnológico integrado a uma avaliação de usabilidade de caráter misto (qualitativo e quantitativo), seguindo um desenho em fases sequenciais. O estudo estrutura-se em três etapas principais: (I) Projeto e Desenvolvimento do Protótipo Robótico; (II) Testes Técnicos de Validação em Ambiente Controlado; e (III) Avaliação com Usuários Finais em Ambiente Simulado.

A população-alvo consiste em indivíduos idosos com 65 anos ou mais, independentes ou com declínio funcional leve, residentes na comunidade de Vitória, Espírito Santo. A amostra, de conveniência, será composta por 15 participantes, recrutados em parceria com um centro de convivência para idosos.

Os critérios de inclusão abrangem: interesse manifestado em tecnologias assistivas, dificuldade auto relatada em pelo menos uma das tarefas domésticas previstas no protocolo (como alcançar objetos em locais elevados ou transportar pequenas cargas), e aptidão cognitiva preservada, aferida por pontuação superior a 24 no Miniexame do Estado Mental (MEEM).

Todos os aspectos éticos serão rigorosamente observados, com submissão e aprovação prévias do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa, seguida da obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por cada participante.

O desenvolvimento do protótipo terá como base uma plataforma robótica móvel comercial, acoplada a um braço manipulador robótico de 6 graus de liberdade.

O sistema será instrumentalizado com sensores de percepção ambiental, incluindo uma câmera para mapeamento e reconhecimento tridimensional de objetos, e interfaces de áudio para interação vocal. O núcleo de controle será implementado no framework Robot Operating System (ROS) Noetic, integrando módulos de navegação autônoma, reconhecimento de objetos via rede neural convolucional fine-tunada com um dataset próprio, e um sistema de comandos por voz utilizando a API Google Speech-to-Text.

As capacidades operacionais do robô serão direcionadas a três tarefas domésticas específicas: busca e transporte seguro de objetos leves, auxílio no carregamento de bandejas e alertas vocais para itens em locais de difícil acesso.

A coleta de dados ocorre de forma estruturada nas fases II e III. Na Fase II, serão realizados 30 ciclos de testes para cada tarefa no ambiente controlado (apartamento-modelo), coletando-se métricas objetivas de eficiência (taxa de sucesso), precisão (erro de posicionamento) e tempo de execução. Na Fase III, cada participante passará por uma sessão individual que inclui um breve treinamento, uma interação guiada na qual solicitará as tarefas ao robô e, por fim, uma entrevista semiestruturada.

Os dados quantitativos de usabilidade serão obtidos pela aplicação do System Usability Scale (SUS), um instrumento validado de 10 itens em escala Likert, cujos resultados serão analisados mediante estatística descritiva (médias e desvios padrão). Os dados qualitativos, provenientes das entrevistas audiogravadas e transcritas, serão submetidos à Análise de Conteúdo Temática, visando identificar categorias emergentes como percepção de utilidade, sentimentos de segurança ou ansiedade, e barreiras perceptivas à adoção da tecnologia.

Por fim, a análise adotará uma estratégia de métodos mistos do tipo explanatório sequencial, na qual os resultados quantitativos do SUS e das métricas de desempenho informarão e serão complementados pelas explorações qualitativas detalhadas. Esta integração permitirá uma compreensão multidimensional, elucidando não apenas se o sistema funciona tecnicamente e é percebido como usável, mas também como e por que certos fatores influenciam sua aceitação potencial pelo idoso.

Reconhece-se como limitação principal o cenário de teste em ambiente simulado, e não no domicílio real do participante, o que pode afetar a validade ecológica dos resultados, bem como o tamanho e o método de amostragem, que limitam a generalização estatística das conclusões.”

Como apresentado, uma boa metodologia apresenta os seguintes fatores:

- a.** Materiais utilizados (nesse caso, os componentes do robô construído)
- b.** O processo de pesquisa passo a passo
- c.** Qual tipo de metodologia e o público-alvo (definimos isso aprendendo sobre o recorte da pesquisa)

Com esses elementos, sua metodologia vai estar bem estruturada. Contudo, o exemplo dado foi para uma pesquisa de campo onde o trabalho é prático: construir algo, fazer um experimento.



Vamos analisar o exemplo de metodologia de um trabalho teórico, como o tema “Entendendo os tipos diferentes de planetas na galáxia Via-Láctea”:

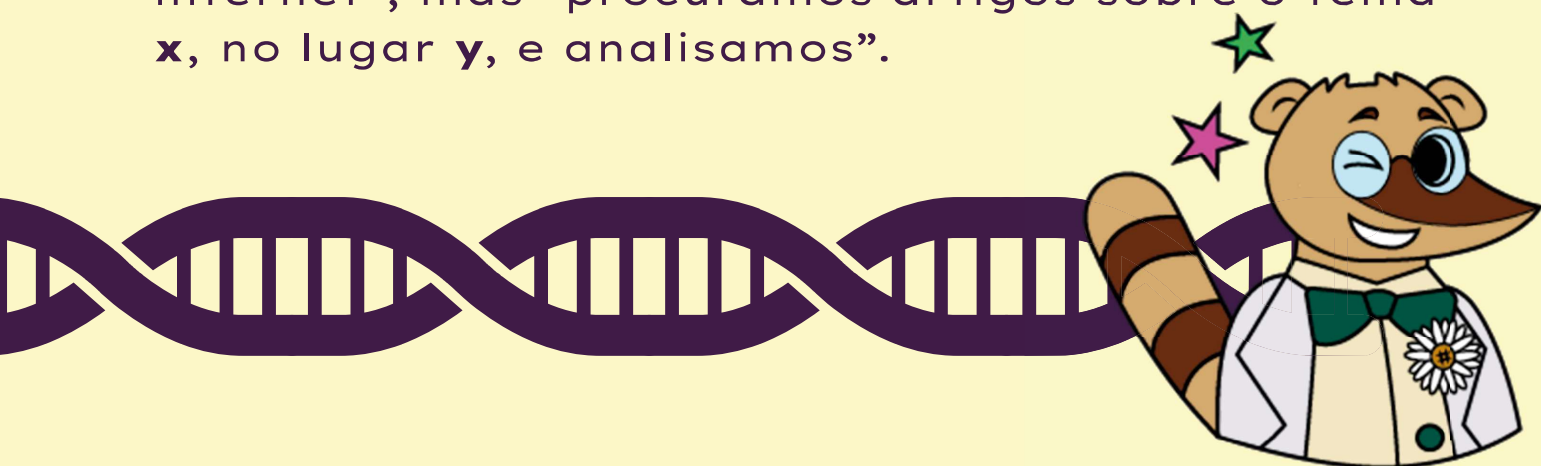
“Este estudo configura-se como uma pesquisa teórica de cunho qualitativo, que visa organizar e analisar sistematicamente o conhecimento científico atual sobre a diversidade de planetas na Via Láctea. A metodologia adotada é a de uma revisão bibliográfica, fundamentada na coleta, análise e síntese de fontes secundárias especializadas, sem coleta de dados primários.

O procedimento será realizado em três fases principais. Primeiramente, será conduzida uma busca sistemática nas principais bases de dados acadêmicas, utilizando descritores como “exoplanet classification”, “planetary types” e “Milky Way planets”. Serão selecionadas publicações relevantes dos últimos 15 anos, priorizando artigos de revisão e estudos observacionais seminais.

Em seguida, será realizada a análise de conteúdo dos materiais selecionados, extraíndo e comparando os diferentes critérios de classificação planetária (como massa, composição e órbita) e as propriedades definidoras de cada classe (e.g., Super-Terras, Gigantes Gasosos, Júpiteres Quentes).

Por fim, a fase de síntese interpretativa integrará essas informações para construir uma taxonomia unificada e didática, que ilustra o continuum de diversidade planetária, destacando também as lacunas e os consensos no campo da exoplanetologia.”

Perceba que ambas as metodologias têm aspectos em comum, como uma organização do processo, detalhamento do passo a passo e definição do método científico usado. No segundo exemplo, vemos que se descreve como a pesquisa, mesmo que teórica, foi realizada: como buscaram os artigos, de que modo foi feita a revisão bibliográfica e o que foi feito com essas informações. Não é apenas “pesquisamos na internet”, mas “procuramos artigos sobre o tema **x**, no lugar **y**, e analisamos”.



Existem várias formas de fazer uma metodologia, mas para isso, é necessário avaliar o tema da sua pesquisa e tentar entender qual passo você precisa tomar para que ela se desenvolva. Você precisa fazer um experimento? Você quer criar algo? Quer um assunto teórico? Precisa-se catalogar seu tema para entender quais são as necessidades dele. É importante analisar os recursos que você tem para realizar a pesquisa. Se quero falar sobre o impacto da literatura científica no ensino fundamental dentro da minha cidade, eu precisaria entrevistar uma quantidade grande de crianças onde moro, e precisaria desenvolver um formulário digital, ou me dispor a visitar escolas e coletar os dados pessoalmente. Mas entraram situações como: por onde eu divulgaria esse formulário, caso ele seja digital? Quais perguntas preciso fazer?

Algumas pesquisas, entretanto, exigem recursos maiores. Se eu quiser aprofundar em um tema como “Observação do desenvolvimento de plantas submetidas a luz artificial em comparação à luz solar”, eu precisaria de um laboratório preparado, com um tipo de lâmpada específica, além das próprias plantas, materiais de observação, etc.

Analizando o que é preciso para fazer sua pesquisa, você consegue descobrir como deve fazê-la. É importante para jovens cientistas, que estão começando a trajetória na pesquisa, **que suas ideias sejam acessíveis e práticas.**

ATIVIDADE: Observe o tema que você escolheu e avalie as possibilidades de realizar a pesquisa: quais as formas que ela pode ser feita, se precisa de coleta de dados, de leitura bibliográfica, etc.

Depois, diga se sua pesquisa é qualitativa, quantitativa ou os dois.



6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

“Em algum lugar, alguma coisa incrível está esperando para ser descoberta.”

— Carl Sagan

Quando sua pesquisa estiver pronta, ou seja, após estudar e revisar toda a parte teórica, coletar os dados e avaliar, você terá os resultados para poder discutir.

Imaginem que vocês fizeram um experimento, anotaram tudo direitinho e agora têm um monte de medidas e números na mão ou coletou respostas de um questionário e precisa descobrir o que fazer com elas. Seja um resultado **quantitativo** ou **qualitativo** é aí que entram duas partes super importantes do trabalho: os Resultados e a Discussão.



Resultados: A Hora de Mostrar o que Aconteceu

O objetivo é simples: mostrar para o leitor, de forma clara e organizada, o que você observou e mediu. Pode colocar tabelas e gráficos – eles são ótimos para resumir informações numéricas! O segredo aqui é apresentar os fatos sem inventar ou explicar. Por exemplo, em vez de escrever “as plantas que pegaram mais sol cresceram muito mais, como eu esperava”, você escreve “o grupo de plantas na janela (com mais sol) teve uma altura média final de 25 cm, enquanto o grupo no armário (com menos sol) teve uma média de 10 cm”. Vê a diferença? Você só está mostrando os números que coletou. É como se você dissesse: “Olha só o que eu encontrei!”.

Discussão: A Hora de Conversar sobre os Resultados

Agora sim é o momento de explicar! A discussão é onde você interpreta o que esses resultados significam. É a parte mais interessante, porque é quando você vira detetive dos próprios dados.

O primeiro passo é voltar à sua hipótese. Lembra daquele palpite inteligente que você fez no começo? Agora você vai comparar os resultados com ele. Os dados confirmaram seu palpite? Se sim, por quê? Se não, o que pode ter acontecido de diferente? Não tem problema se a hipótese estiver errada! Na ciência, descobrir que uma ideia não se confirma também é uma descoberta importante.

Depois, você conversa com a ciência. Compare o que você encontrou com o que outros estudos ou livros dizem. “Os meus resultados batem com o que aprendemos na aula sobre fotossíntese?” ou “Será que o que aconteceu no meu experimento é parecido com o que aquele artigo que li no começo mostrou?”. Por isso, é importante que suas referências e estudos (lá no capítulo 2) sejam bons. Podemos seguir o esquema da Figura 2:

RESULTADOS E DISCUSSÕES

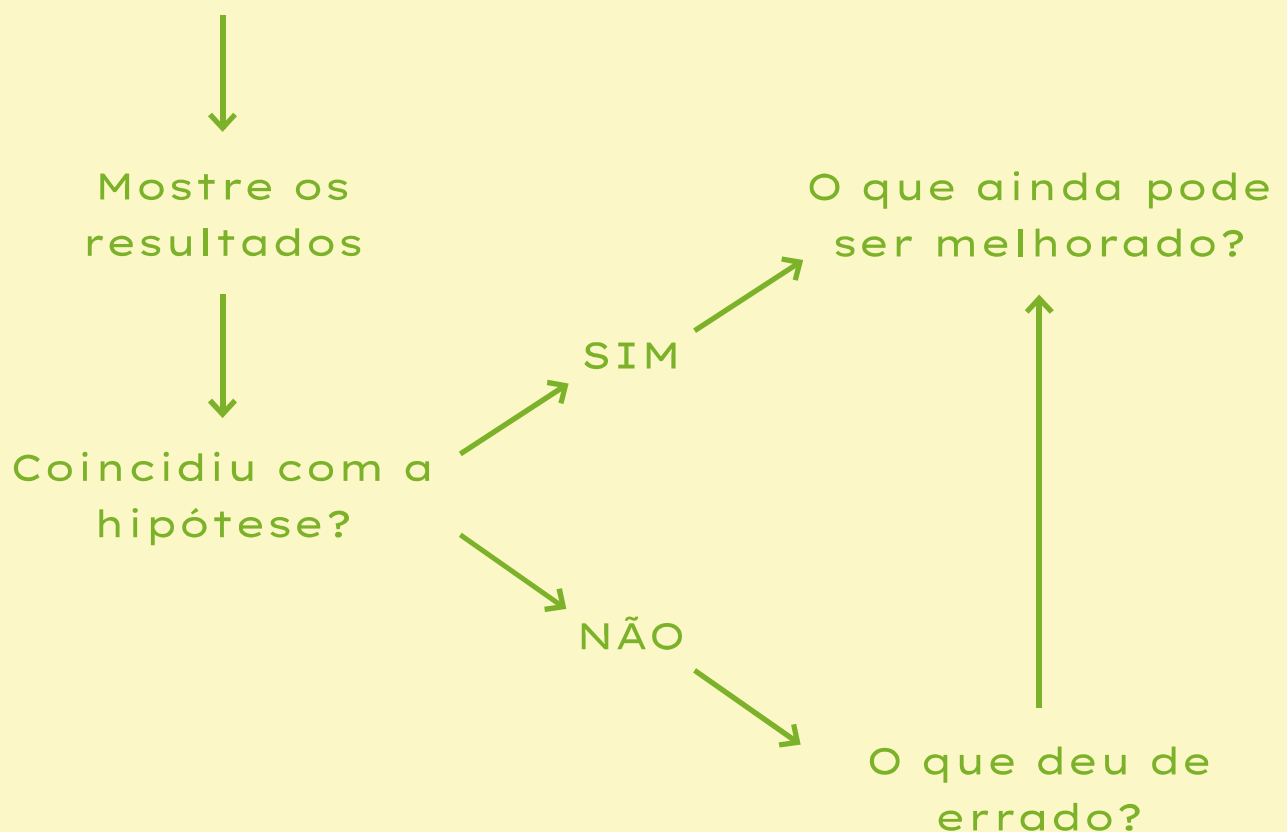


Figura 2: Esquema para Resultados e Discussão

Por fim, pense no quadro maior. Por que esses resultados importam? O que podemos aprender com eles? E, principalmente, seja honesto: o que deu errado ou poderia ser melhor? Talvez o tempo de experimento tenha sido curto, ou uma variável tenha atrapalhado. Reconhecer isso mostra que você é um pesquisador cuidadoso! E, para terminar, pense em sugestões: “E se alguém repetir esse experimento com um tipo de planta diferente?” ou “Como poderíamos testar isso de outro jeito?”. A discussão é a sua chance de mostrar que você não só fez um experimento, mas que entendeu a ciência por trás dele.

Vamos observar o seguinte exemplo: tendo o tema “Comparação de um pêndulo físico e um pêndulo simples de acordo com a física clássica”, damos a hipótese:

“Considerando os princípios da física clássica, hipotetiza-se que, para pequenas amplitudes de oscilação, tanto o pêndulo simples quanto o pêndulo físico apresentarão um movimento periódico cujo período pode ser descrito por uma expressão matemática dependente de seus parâmetros característicos.

Especificamente, espera-se que o período do pêndulo simples (T_s) seja diretamente proporcional à raiz quadrada do comprimento do fio (L), conforme a equação $T_s = 2\pi\sqrt{L/g}$. Para o pêndulo físico, no caso de uma barra delgada oscilando por uma das extremidades, hipotetiza-se que seu período (T_f) será maior do que o de um pêndulo simples de comprimento equivalente, pois depende do momento de inércia da barra

e da distância do ponto de suspensão ao centro de massa, obedecendo à relação $T_f = 2\pi\sqrt{2L/(3g)}$. Assim, a principal previsão é que, para uma mesma distância característica, o pêndulo físico terá um período de oscilação imensuravelmente mais longo.”



E podemos apresentar o seguinte Resultados e Discussões:

“Para testar essa hipótese, foram realizados experimentos medindo o período de 10 oscilações completas para ambos os sistemas. Para um comprimento de 1,0 metro, o pêndulo simples, constituído por uma massa pontual presa a um fio inextensível, apresentou um período médio de 2,01 segundos, com um desvio padrão de 0,05 s. O pêndulo físico, representado por uma barra rígida e uniforme de 1,0 metro de comprimento suspensa por uma extremidade, registrou um período médio de 2,33 segundos para o mesmo número de oscilações e amplitude inicial, com um desvio padrão de 0,07 s. Os dados teóricos previstos pelas fórmulas clássicas, considerando a aceleração da gravidade local ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$), são de 2,01 segundos para o pêndulo simples e 2,32 segundos para o pêndulo físico.

Os resultados obtidos suportam fortemente a hipótese inicial. O período medido para o pêndulo simples (2,01 s) está em notável concordância com o valor teórico calculado (2,01 s), validando a aplicabilidade do modelo do pêndulo simples para pequenas amplitudes. De forma ainda mais significativa, o período do pêndulo físico (2,33 s) confirmou a previsão de que seria maior que o de um pêndulo simples de mesmo comprimento.

A pequena discrepância observada entre o valor medido (2,33 s) e o teórico (2,32 s) é provavelmente atribuível a fatores experimentais, como a dificuldade em garantir uma amplitude inicial verdadeiramente pequena e possíveis efeitos de arrasto do ar, que não são considerados no modelo ideal. A proximidade dos dados obtidos com as previsões teóricas demonstra a robustez da física clássica para descrever sistemas oscilatórios.

Este experimento ilustra claramente como a natureza física do corpo oscilante – se uma massa pontual ou um corpo rígido com distribuição de massa – altera sua inércia rotacional e, conseqüentemente, o período de oscilação, um conceito fundamental que diferencia os dois tipos de pêndulo.”

Ou seja, pode-se fazer uma boa finalização da pesquisa por meio dos Resultados e Discussões, compactando tudo o que você encontrou (ou não encontrou) e trazendo os motivos de um possível erro, distração ou descuido que teve durante a pesquisa.

Apesar do exemplo ter sido apenas em texto, é importante utilizar tabelas, imagens do seu experimento ou questionário. Os elementos visuais também são importantes em uma pesquisa, fazem com que ela seja mais interessante, dinâmica e acessível.

Por outro lado, ampliando os horizontes,



O procedimento de uma pesquisa [...] adequadamente efetuada, poder-se-á atingir algumas generalizações básicas [...] que serão possíveis de demonstração e comunicação. O significado da abordagem acima feita tem o grau de significância à medida que concebemos que toda a explicação solicitada em nível de pesquisa científica existe a exigência de uma resposta e que esta seja uma possível solução. É relevante observar que existem vários modos de formulação de questões que pedem variações coerentes e compatíveis de explicações. Assim, conforme Minayo: “o campo científico, apesar de sua normatividade, é permeado por conflitos e contradições. E para nomear apenas uma das controvérsias que aqui nos interessa, citamos o grande embate sobre cientificidade das ciências sociais, em comparação com as ciências da natureza”

(Minayo, 1994: 10 apud Barros; Lehfeld. 1990, p. 32)

Em pesquisas das ciências humanas e sociais, por exemplo, haverá muitos casos em que, a fim de comprovar uma relação de causalidade (causa e efeito), utilizar-se-á ferramentas estatísticas, mas também podemos buscar compreender relações de poder, ética ou mesmo o efeito do design de uma embalagem na compra de um produto pelo consumidor final. Para isso haverão métodos e formatos próprios desses meios.



ATIVIDADE: Faça no seu diário de pesquisa uma tabela comparando a hipótese com os resultados que você encontrou. Isso vai te ajudar a visualizar suas descobertas. Também faça uma lista de tudo o que poderia ser melhorado na sua pesquisa (condições de laboratório, lacunas deixadas em branco, etc).



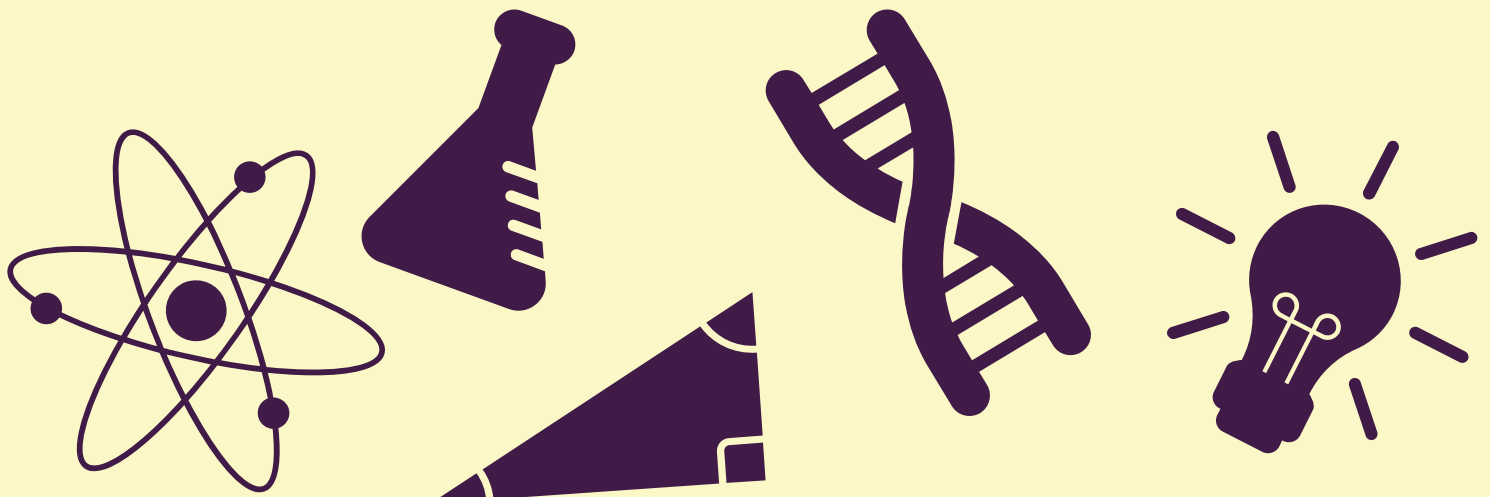
7. CONCLUSÃO DA PESQUISA

“É o meu desejo mais sério que alguns de vocês continuem a fazer o trabalho científico e mantenham a ambição e a determinação de fazer uma contribuição permanente para a ciência.”

— Marie Curie

Após passar por todas as etapas da pesquisa — fazer a pergunta, investigar o que outros já descobriram, planejar o experimento ou a literatura, coletar os dados e discutir o que eles significam —, chegou a hora da conclusão! Não é um simples resumo ou uma cópia da discussão, a conclusão é o momento em que você dá o veredito final e responde, com todas as letras: “E então, o que a minha pesquisa realmente descobriu?” Ela permite amarrar todas as pontas do seu trabalho.

Você precisa reconectar o que foi encontrado com aquela pergunta inicial que você fez na introdução. Foi confirmado o seu palpite (a hipótese)? Os resultados trouxeram uma resposta clara? A conclusão é o lugar para declarar isso de maneira direta e confiante, mostrando que todo o esforço do projeto levou a um aprendizado concreto.



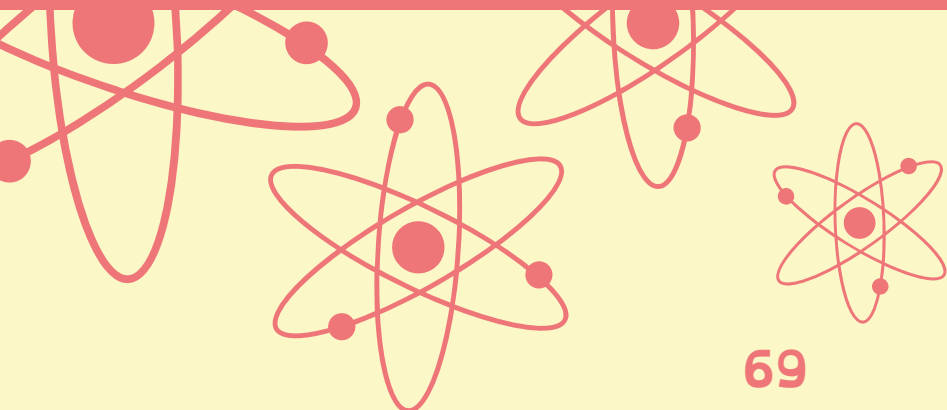
Como escrever uma boa conclusão.

Escrever a conclusão não é mistério. Podemos fazê-la em poucos passos:

a. Recapitule o objetivo: Comece lembrando ao leitor, em uma ou duas frases, qual era o grande objetivo da sua pesquisa. Não precisa repetir a introdução toda! Algo como: “Considerando que este trabalho buscou entender a música clássica através da perspectiva matemática...” Apenas relembre seu propósito.

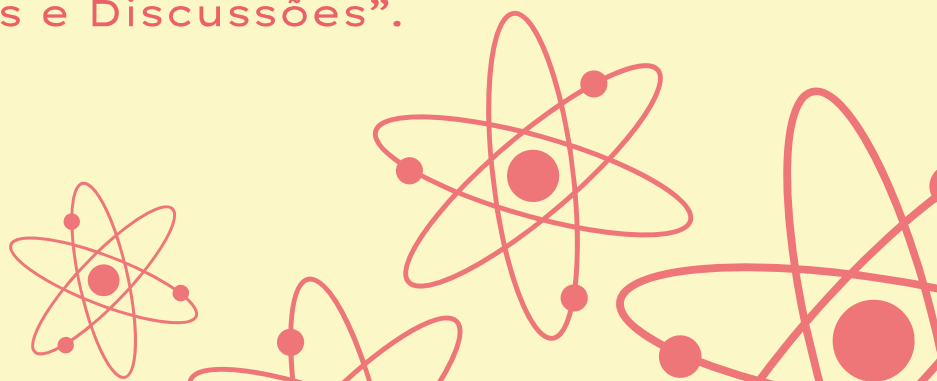
b. Dê o veredito sobre a hipótese: reafirme se os seus resultados apoiam ou não a sua hipótese inicial? Esta é a parte mais importante. Não tenha receio se a hipótese estiver errada — na ciência, isso é uma descoberta tão valiosa quanto confirmá-la!

c. Destaque a principal descoberta (O “X” da Questão!): Qual é a lição mais importante que alguém deve levar ao terminar de ler seu trabalho? Essa é a sua contribuição. É o “E daí?” da pesquisa. Por exemplo: “Portanto, a principal descoberta deste projeto é que, nas condições testadas, a música apresenta a proporção de Pitágoras nos intervalos musicais.”



Lembre-se: uma boa conclusão é clara, honesta e vai direto ao ponto. Ela transforma seu projeto de um simples relatório de experimento em uma história completa com um fim significativo. É a sua chance de deixar claro para o leitor – e para você mesmo – o que todo aquele trabalho realmente significou.

Essa parte pode ser um pouco confundida com a seção “Resultados e Discussões”.



Vamos observar as diferenças:

Os resultados são a apresentação objetiva dos dados coletados durante o experimento. Imagine que você fez um teste para ver se plantas crescem mais com um tipo específico de adubo. Na seção de Resultados, você simplesmente mostraria os números e as observações, sem interpretá-los. Por exemplo: “O grupo de plantas que recebeu o adubo A atingiu uma altura média de 25 cm após quatro semanas.

O grupo que recebeu o adubo B atingiu uma altura média de 18 cm no mesmo período. O grupo controle, sem adubo, alcançou 15 cm.” Aqui, você está apenas mostrando o que mediu, frequentemente usando tabelas ou gráficos. Essa parte da pesquisa foca apenas em relatar dados encontrados.

A discussão é onde você dá significado aos dados dos resultados. É a parte analítica, em que você interpreta, explica e contextualiza suas descobertas. Aqui, você volta à sua hipótese inicial para ver se os dados a apoiam ou não. Usando o exemplo anterior, você diria: “Os resultados confirmam a hipótese de que o adubo A é mais eficaz, pois as plantas desse grupo foram significativamente mais altas. Isso provavelmente ocorre...”

Na discussão, você também compara seus achados com o conhecimento científico existente, discute possíveis fontes de erro (como variações na luz ou na rega) e explora as implicações dos resultados. É um debate intelectual sobre o significado do que você encontrou.

A conclusão, por sua vez, é o fechamento direto e sintético de toda a pesquisa. Ela não repete todos os detalhes da discussão, mas responde de forma clara e definitiva à pergunta principal do trabalho. A conclusão retoma o objetivo e declara o veredito final de maneira concisa.

Seguindo nosso exemplo, uma conclusão seria: “este estudo demonstrou que, para as condições testadas, o adubo A promove um crescimento mais rápido em plantas de feijão do que o adubo B e do que não usar adubo, confirmando a hipótese inicial.

A principal contribuição foi identificar a superioridade desse composto para o crescimento inicial. Recomenda-se, para pesquisas futuras, testar o adubo A em diferentes espécies de plantas e por um período mais longo.” Perceba que a conclusão não introduz novos dados ou análises complexas; ela resume o desfecho, destaca a descoberta principal e, muitas vezes, sugere um próximo passo, encerrando o trabalho de forma elegante e completa.

8. MINHA PESQUISA ESTÁ PRONTA, E AGORA?

Parabéns, você finalizou sua pesquisa! Nesse processo, espera-se que você tenha desenvolvido habilidades de pensamento crítico, análise de dados, trabalho em grupo, colaboração, escrita acadêmica e olhar científico!

Agora, junto com seu orientador, você pode enviar seu projeto para alguma revista, submeter em feiras de ciências e mostras científicas. Estar engajado nesse tipo de atividade contribui para sua formação como estudante e pode fornecer experiências pessoais e acadêmicas. Lembrando que, em toda pesquisa, é essencial que você crie uma sessão para colocar todas as referências usadas no estudo. Você pode escrever as referências em formato ABNT, o mais comum no Brasil.

Por fim, continuem no caminho científico, fazendo novas pesquisas e descobertas.

AGRADECIMENTOS

Quando eu tive a ideia de criar um Guia de Pesquisa, não tinha consciência da quantidade de pessoas necessárias para fazer um projeto como esse funcionar. Não é apenas escrever um material, mas revisar, ilustrar, diagramar, divulgar, entre tantas outras coisas. Existe um provérbio africano do qual eu gosto bastante, e acredito que se encaixe nessa situação: “Se quiser ir rápido, vá sozinho, mas se quiser ir longe, vá acompanhado.” Por isso, eu quero agradecer a cada pessoa que esteve comigo nessa jornada.

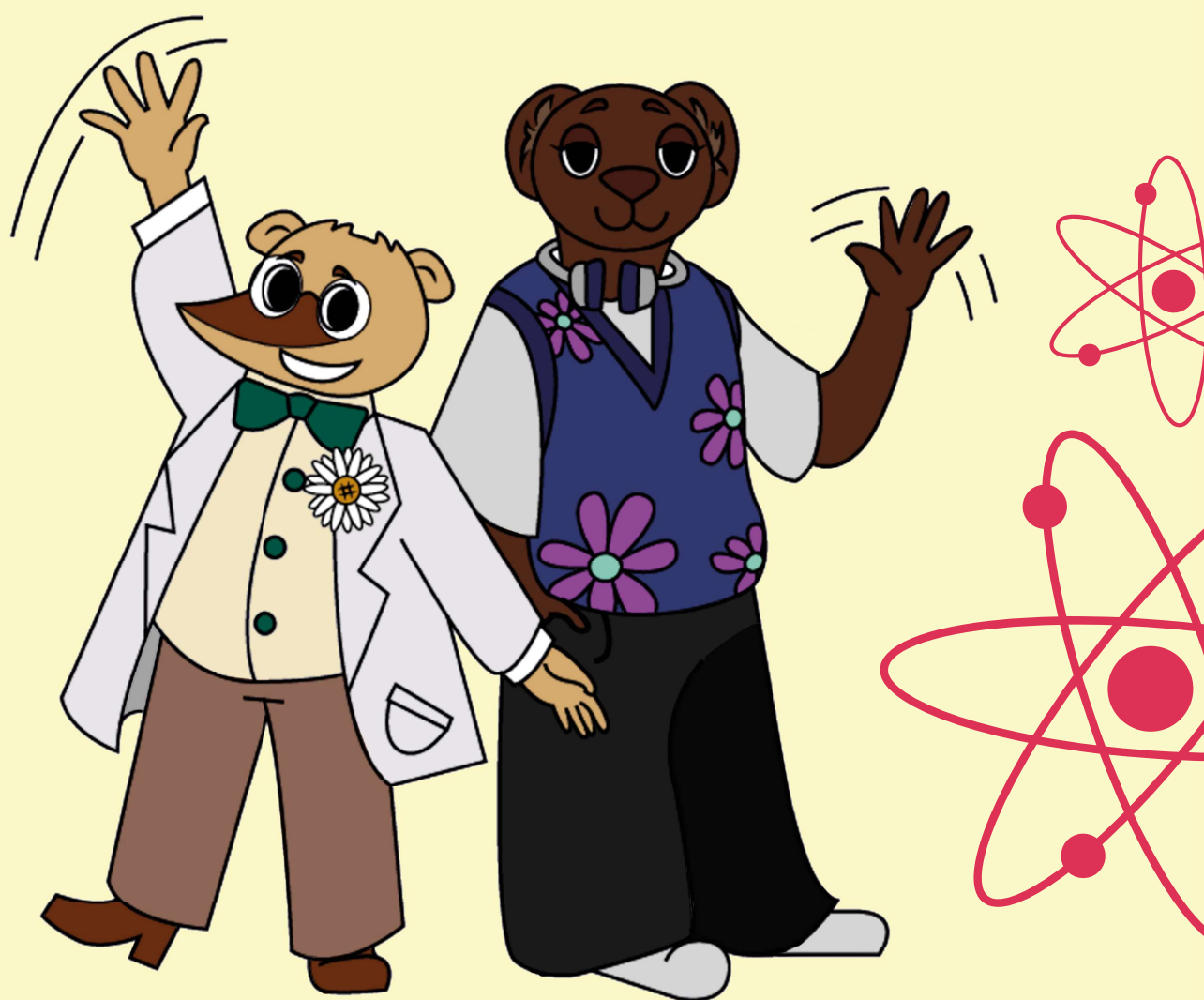
Esse projeto não seria nada sem João Delvaux, meu grande amigo que viu a primeira versão desse projeto, enxergou potencial e virou meu co-autor. Agradeço imensamente a ele, e ao seu professor orientador que nos deu suporte na produção desse guia, Reinaldo Faria de Melo e Souza da Universidade Federal Fluminense.

Também gostaria de agradecer à empresa júnior Mirante, da Universidade Federal do Espírito Santo, que decidiu apoiar o projeto ilustrando e diagramando o Guia. Dou ênfase para os nomes: Fernando Rodrigues, Rafael Rodrigues, Julia Loureiro, Guilherme Siqueira, Thuany Brandão, Jordana Melo e Jennifer Duque. Sem eles, esse projeto seria apenas uma página em branco.



Agradeço também a Júlia Neiva Gomes, que desenvolveu a plataforma digital do qual o Guia está disponível gratuitamente, sendo fundamental para acessibilizar esse material e atingir mais pessoas.

Por fim, deixo meus agradecimentos aos meus amigos, que incentivaram e acompanharam essa jornada: Amanda Telles, Gabriel Boechat e Lavínia Oliveira. E aos meus pais, Silvia e Robson, por terem aberto diversas portas para a minha educação e meu sonho de ser pesquisadora.



BIBLIOGRAFIA E SUGESTÕES DE LEITURA

ASIMOV, Isaac. **O fim da eternidade**. 2ª ed. Aleph, 2019.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projetos de pesquisa**: propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes, 1990.

BUNGE, Mário. **Teoria e realidade**. Tradução: Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Perspectiva, 2008.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. Brasiliense, 1993.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

FEYNMAN, Richard P. **Física em seis lições**. Tradução: Vera de Paula Assis. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

GALISON, Peter. **How experiments end**. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

HAWKING, Stephen. **Uma breve história do tempo**. Tradução: Maria Helena Torres. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

IGNOTOFSKY, Rachel. **As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo**. Tradução: Sônia Augusto. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2017.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATURANA ROMESÍN, Humberto; VARELA GARCÍA, Francisco J. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. Tradução: Juan Acuña Llorens. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MUNROE, Randall. **E se?: respostas científicas para perguntas hipotéticas absurdas**. Tradução: Stephanie von Reisswitz. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

NASCIMENTO, Paulo Miranda; LOPES, Reinaldo José. **Darwin sem frescuras: como a ciência evolutiva ajuda a explicar quem somos**. Rio de Janeiro: HarperCollins, 2019.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução: Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 2013.

REY, Luíz. **Como redigir trabalhos científicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

RUSSELL, Bertrand. **A perspectiva científica**. Tradução: Afonso Bertagnoli. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1956.

SAVIANI, Dermeval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. 13. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2005.

SAVIANI, Dermeval. **Ensino público e algumas falas sobre universidade**. 5ª ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

SAGAN, Carl. **Contato**. Tradução: Donaldson M. Garschagen. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. 1980

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. Tradução: Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

WELLS, H. G. **A Máquina do Tempo**. Principis, 2022.



