



Universidade do Estado da Bahia - UNEB

**Adriana dos Santos Marmori Lima**

Reitora



EDITORA SCIENCE BOOKS

**Roberto Luiz Souza Monteiro**

Diretor

**Comissão Editorial**

Dr. Hernane Borges de Barros Pereira

Dr. Marcelo Albano Moret Simões Gonçalves

Dra. Tereza Kelly Gomes Carneiro

Dra. Jocelma Rios



PPGMSB

**Direção do Departamento**

Ms. Issac Douglas Moreira

**Coordenação do PPGMSB**

Dr. Marcos Batista Figueredo

Direitos para esta edição pertencem à Editora Science books

É permitida a reprodução total ou parcial deste livro, assim como sua transmissão sem fins lucrativos por qualquer meio, respeitando os direitos autorais referentes ao texto e às ilustrações.

Depósito Legal na Biblioteca Nacional.

Publicado no Brasil em 2024.

### **Coordenação & Organização**

Erivelton Nonato de Santana

Iramaia de Santana

Marcos Batista Figueredo

Maria Dolores Ribeiro Orge

### **Capa e Diagramação**

Marcos Batista Figueredo

### **Revisão Textual**

Maria Dolores Ribeiro Orge

### **Corpo Docente do Programa**

Alarcon Matos de Oliveira

Alexandre do Nascimento Silva

Eltamara Souza da Conceição

Emanuel Brasilino de Santana

Erivelton Nonato de Santana

Flávio Pietrobon Costa

Genilson Cunha de Oliveira Filho

Gracineide Selma Santos de Almeida

Iramaia de Santana

José Gileá de Souza

José Roberto de Araújo Fontoura

Larissa Rocha Soares Bastos

Leandro Brito Santos

Mara Rojane Barros de Matos

Marcos Antônio Vanderlei Silva

Marcos Batista Figueredo

Maria Dolores Ribeiro Orge

Maria José Dias Sales

Roberto Luiz Souza Monteiro

### **FICHA CATALOGRÁFICA**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

**Manual do estudante do PPGMSB**, organizadores Marcos Batista Figueredo...[et al.].

Alagoinhas, BA: Ed. dos Autores, 2024. PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Maria Dolores Ribeiro, Orge José Roberto de Araújo, Fontoura, Erivelton Nonato de Santana.

Vários colaboradores.

ISBN 978-65-00-95004-5

1. Ensino superior (Pós-graduação) 2. Programa de Pós-Graduação Modelagem e Simulação de Biosistemas (PPGMSB) 3. Universidade do Estado da Bahia - I. Figueredo, Marcos Batista. II. Orge, Maria Dolores Ribeiro. III. Fontoura, José Roberto de Araújo. IV. Santana, Erivelton Nonato de.

24-194864

CDD-378.8161

---

### **EDITORA SCIENCE BOOKS**

Rua Chile, 23/25- Centro Histórico

40.026-02 – Salvador – BA

atendimento@controllercenter.com.br

<http://www.sciencebooks.com.br/bookstore/>



# AS NORMAS

## GRUPO DE TRABALHO - NORMAS ACADÊMICAS

Normas de Redação Acadêmica

Primeira Versão, 2025

©2025, do texto e das ilustrações

Licença do modelo sob Creative Commons  



EDIÇÃO E CONCEPÇÃO: *Marcos Batista Figueredo, Maria Dolores Ribeiro Orge, Erivelton Nonato de Santana, Iramaia de Santana*

DESIGN: *Marcos Batista Figueredo*

Primeira versão em março de 2025

PPGMSB

ISBN: 978-65-00-95004-5

É permitida a reprodução total ou parcial deste livro, assim como sua transmissão sem fins lucrativos por qualquer meio, respeitando os direitos autorais referentes ao texto e às ilustrações. O manual pode ser copiado e redistribuído em qualquer formato.

[www.ppgmsb.uneb.br](http://www.ppgmsb.uneb.br)

## Caro(a) discente,

Este ebook foi elaborado para orientá-lo(a) na escrita da sua dissertação ou tese, garantindo a padronização e a conformidade com os requisitos acadêmicos do programa.

Os alunos do PPGMSB devem elaborar uma dissertação como requisito para obtenção do título de Mestre. De acordo com o regimento do programa, a dissertação deve obedecer a normas específicas de forma e conteúdo, com o objetivo de sistematizar as informações obtidas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Para garantir a adequada estruturação desses documentos, seguindo a metodologia científica e a padronização requerida pelo Programa, este manual apresenta as normas de elaboração e o uso do template LaTeX, oficial do PPGMSB, desenvolvido para auxiliar na organização do conteúdo e na correta aplicação das regras formais.

O Grupo de Trabalho de Normas, formado por professores do programa, elaborou este material técnico contendo essas diretrizes tanto para dissertações como as teses, disponibilizado em formato de e-book para ser utilizado tanto pelos estudantes do programa quanto por pesquisadores no processo de escrita e estruturação de seus trabalhos acadêmicos. As normas foram desenvolvidas com rigor e passam por avaliações e reavaliações contínuas pelo GT, refletindo a aderência do programa à área interdisciplinar, subárea Engenharia, Tecnologia e Gestão.

Além disso, o uso dessas normas é um item de destaque na disciplina Metodologia e Expressão Científica, onde os alunos aprendem e discutem a importância do rigor científico na escrita acadêmica.

A construção e a atualização deste e-book contaram com a valiosa colaboração da equipe técnica da Biblioteca da UNEB e da Secretaria do Programa, cuja contribuição sempre gentil e comprometida fortalece a qualidade do material aqui apresentado.

Recomendamos a leitura atenta deste manual e a utilização do template LaTeX disponível no site do PPGMSB. Desejamos a você uma escrita acadêmica produtiva e bem-sucedida. Estamos à disposição para apoiá-lo(a) nesse processo.

## A Coordenação

# Índice

## Pesquisa, Escrita e Apresentação

### Introdução

Questões sobre a aderência do trabalho científico . . . . .	4
Caracterização do PPGMSB para a área . . . . .	6
Objetivos gerais do PPGMSB . . . . .	8
Missão . . . . .	8
Visão . . . . .	8
Valores . . . . .	8
Aderência dos trabalhos . . . . .	9
Definindo Aderência . . . . .	11
Demonstração da Aderência no Trabalho de Conclusão . . . . .	12

### O que é uma pesquisa?

O olhar do PPGMSB . . . . .	16
A Abordagem dos Pesquisadores na Área . . . . .	18
A Revisão por Pares na Dissertação . . . . .	20
Revisão por Pares Interna . . . . .	21
Revisão por Pares Externa . . . . .	22
Considerações Finais sobre a Revisão da Dissertação . . . . .	22
Comunicando-se com seu Público Acadêmico . . . . .	23
Seu orientador . . . . .	24
Princípios Filosóficos e Metodológicos da Pesquisa . . . . .	26
Integração de Problemas . . . . .	27
Problemas Complexos . . . . .	28
Inovação e Criatividade . . . . .	28
Flexibilidade e Adaptabilidade . . . . .	29
Aplicação a Realidade Próxima . . . . .	29
Consideração Ética e Impacto Social . . . . .	30
Aprendizado Contínuo . . . . .	30
Internacionalizar o Conhecimento . . . . .	31
Pesquisa em Modelagem e Simulação de Biosistemas . . . . .	31
Definição de Problema de Pesquisa . . . . .	32
A Importância do Problema de Pesquisa . . . . .	32
Acumular Informações . . . . .	33
Hipóteses . . . . .	34
Como Podemos Resolver o Problema? . . . . .	35

O que é um Modelo? . . . . .	36
O que é a Modelagem . . . . .	38
Por que simulamos? . . . . .	38
Relação entre a Modelagem e os Biossistemas . . . . .	39
Publicar os resultados . . . . .	39

## Elementos da Dissertação

### A normatização

Elementos Gerais . . . . .	43
Estrutura Mínima Exigida . . . . .	43
Dimensões . . . . .	44
Fontes . . . . .	45
Espaçamentos . . . . .	46
Paginação . . . . .	49
Formatação de parágrafos . . . . .	50
Hierarquização das Partes da Dissertação . . . . .	50
Abreviações e Siglas . . . . .	52
Ilustrações . . . . .	52
Como Citar Ilustrações no Texto . . . . .	53
Tabelas e Quadros . . . . .	55
Notas de tabelas . . . . .	56
Equações e Fórmulas . . . . .	57
Uso de Algoritmos . . . . .	58

### Elementos Pré-textuais

Descrição dos Elementos da Capa . . . . .	62
Capa versão Impressa . . . . .	64
Folha de Rosto . . . . .	65
Ficha Catalográfica . . . . .	68
Errata . . . . .	68
Folha de Aprovação . . . . .	69
Elementos opcionais . . . . .	71
Dedicatória . . . . .	71
Agradecimentos . . . . .	71
Epígrafe . . . . .	71
Elementos de divulgação do trabalho . . . . .	72
Resumo em letra vernácula . . . . .	72
Abstract (resumo em inglês) . . . . .	73
Visual Abstract . . . . .	73
Sumário . . . . .	75
Partindo para os elementos textuais . . . . .	75

### Elementos Textuais

O capítulo de Introdução . . . . .	80
São seções importantes da INTRODUÇÃO: . . . . .	81
O Problema da pesquisa . . . . .	82
Justificativa . . . . .	84
Objetivos . . . . .	85

Hipóteses . . . . .	86
Aderência . . . . .	87
Texto base . . . . .	88
<b>Estado da Arte ou Revisão da Literatura . . . . .</b>	<b>89</b>
Citações . . . . .	90
Autor(es) . . . . .	93
Autor entidade . . . . .	93
Sem Autor . . . . .	94
<b>O capítulo da Modelagem . . . . .</b>	<b>94</b>
<b>Materiais e Métodos . . . . .</b>	<b>97</b>
Dados . . . . .	98
Leis, Regras, Atributos, Teoremas e Teorias Utilizadas . . . . .	98
Ferramentas Utilizadas . . . . .	98
Procedimentos e Fluxo do Trabalho . . . . .	98
<b>Resultados e Discussões . . . . .</b>	<b>99</b>
Discussões . . . . .	101
<b>Considerações Finais e Conclusões . . . . .</b>	<b>102</b>
<b>Elementos Pós-textuais</b>	
<b>Referências Bibliográficas</b>	





# PESQUISA, ESCRITA E APRESENTAÇÃO

# Introdução

A padronização é um procedimento fundamental na ciência, utilizado para aumentar a validade e a confiabilidade das pesquisas. Normas e especificações técnicas, aqui denominadas normas para documentos científicos, estabelecem diretrizes para a apresentação de pesquisas, estudos, produtos, patentes e demais formas de produção científica, garantindo a organização e a estruturação do conhecimento de forma sistemática e reconhecida pela comunidade acadêmica.

A adoção dessas normas permite a ampla disseminação do conhecimento científico, tornando-o acessível em diversos formatos e dispositivos, o que facilita sua absorção pela comunidade acadêmica e profissional. Além disso, a padronização contribui para a criação de uma rede global de comunicação científica, permitindo que pesquisadores compartilhem descobertas, colaborem e avancem no conhecimento de maneira eficiente e objetiva.

No contexto da pesquisa científica, a normatização tornou-se uma parte essencial da prática acadêmica, não apenas na elaboração de documentos, mas também na formulação e estruturação do pensamento científico. A padronização garante uniformidade, proporcionando um ambiente propício para o diálogo acadêmico e a produção de debates significativos. Ao estabelecer diretrizes comuns, cria-se uma espécie de língua franca científica, na qual a comunicação entre pesquisadores é aprimorada e os resultados tornam-se comparáveis e reproduzíveis.

Contudo, a normatização não é homogênea em todas as áreas do conhecimento. As diretrizes aplicáveis às ciências da saúde, por exemplo, diferem substancialmente daquelas empregadas em disciplinas como matemática ou engenharia. Entretanto, independentemente da área, as normas desempenham um papel essencial na prevenção de equívocos, na garantia da transparência metodológica e na promoção de princípios fundamentais, como rigor científico, justiça e segurança no desenvolvimento do conhecimento.

A relevância da padronização torna-se ainda mais evidente quando se considera a necessidade de reprodutibilidade científica. Descobertas verdadeiramente objetivas devem ser não contraditórias e replicáveis. A maneira mais eficaz de garantir consistência interna e reprodutibilidade é assegurar que os diversos elementos de um projeto de pesquisa – incluindo instrumentos de medição, métodos de coleta de dados e procedimentos de análise – sejam compatíveis e aplicáveis de forma padronizada, tanto dentro de um estudo específico quanto em investigações distintas.

Na área de engenharia, tecnologia e gestão, a padronização assume um papel ainda mais crítico, dada a diversidade de metodologias e abordagens utilizadas. Esforços contínuos são realizados para promover a adoção uniforme de formatos e critérios que permitam a comparabilidade e replicação dos estudos. Para algumas vertentes, a normatização é um mecanismo essencial para garantir que as descobertas científicas sejam replicáveis e reprodutíveis em diferentes contextos. Outras perspectivas, entretanto, argumentam que a reprodutibilidade não depende exclusivamente da padronização dos procedimentos, mas também da aplicação rigorosa do método científico.

Ademais, há abordagens críticas à padronização que apontam para possíveis limitações impostas pelo excesso de normatização. Alguns estudiosos argumentam que a adoção de regras estritas pode conduzir a uma coerção velada, na qual diferentes abordagens metodológicas competem pela supremacia no meio acadêmico. Outros alertam que a rigidez na padronização pode impor restrições artificiais à coleta de dados, potencialmente introduzindo viés e distorções nos resultados. Essas críticas sustentam que métodos de pesquisa mais flexíveis e adaptáveis à natureza dos fenômenos investigados podem proporcionar uma compreensão mais aprofundada e realista.

Nesse contexto, programas acadêmicos emergentes devem reconhecer que, embora a padronização seja fundamental para a consolidação e reconhecimento da pesquisa científica, ela não pode eliminar completamente a influência de fatores individuais e contextuais na condução dos estudos. O equilíbrio entre normatização e flexibilidade é essencial para garantir tanto a credibilidade científica quanto a inovação metodológica, permitindo que a ciência avance sem comprometer sua integridade e sua capacidade de adaptação a novos desafios.

## Questões sobre a aderência do trabalho científico

A ciência brasileira é caracterizada por sua ampla diversidade e abrangência. Nos últimos anos, observou-se um crescimento significativo no número de cursos de pós-graduação, acompanhado pelo surgimento de novas áreas de interesse entre pesquisadores. Cada uma dessas áreas apresenta particularidades inerentes ao tipo de pesquisa desenvolvida e à forma como se integra ao campo do conhecimento ao qual pertence.

Diante desse cenário, a classificação das áreas do conhecimento tem como principal objetivo conferir maior organização e eficiência aos órgãos responsáveis pela avaliação da qualidade da pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Essa estruturação possibilita a análise sistemática e a agregação de informações ao Sistema Nacional de Pós-Graduação, auxiliando na formulação de políticas científicas e acadêmicas.

No Brasil, a classificação das áreas do conhecimento segue uma estrutura hierárquica composta por quatro níveis, resultando em 49 áreas de avaliação da CAPES. Essas áreas são agrupadas em categorias denominadas áreas básicas (ou áreas do conhecimento), que se subdividem em grandes áreas, subáreas e especialidades.

O primeiro nível dessa hierarquia é composto pelos chamados colégios, os quais representam agrupamentos amplos de áreas afins. No segundo nível, encontram-se as grandes áreas, que organizam o conhecimento de maneira mais específica dentro de cada colégio. Essa classificação permite uma melhor sistematização do conhecimento acadêmico e facilita a avaliação dos programas de pós-graduação no país.

A seguir, apresentam-se os colégios e suas respectivas subdivisões:

### Colégio de Ciências da Vida

**Ciências Agrárias:** Ciência de Alimentos, Ciências Agrárias I, Medicina Veterinária, Zootecnia / Recursos Pesqueiros.

**Ciências Biológicas:** Biodiversidade, Ciências Biológicas I, Ciências Biológicas II, Ciências Biológicas III.

**Ciências da Saúde:** Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Medicina (I, II, III), Nutrição, Odontologia, Saúde Coletiva.

### Colégio de Humanidades

**Ciências Humanas:** Antropologia / Arqueologia, Ciência Política e Relações Internacionais, Ciências da Religião e Teologia, Educação, Filosofia, Geografia, História, Psicologia, Sociologia.

**Ciências Sociais Aplicadas:** Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo, Arquitetura, Urbanismo e Design, Comunicação e Informação, Direito, Economia, Planejamento Urbano e Regional / Demografia, Serviço Social.

**Linguística, Letras e Artes:** Artes, Linguística e Literatura.

### Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar

**Ciências Exatas e da Terra:** Astronomia / Física, Ciência da Computação, Geociências, Matemática / Probabilidade e Estatística, Química.

**Engenharias:** Engenharias I, Engenharias II, Engenharias III, Engenharias IV.

**Multidisciplinar:** Biotecnologia, Ciências Ambientais, Ensino, Interdisciplinar, Materiais.

Um Programa de Pós-Graduação (PPG) associado à câmara multidisciplinar abrange elementos de diversas áreas do conhecimento, refletindo sua natureza interdisciplinar. Essa abordagem permite a integração de diferentes campos científicos, promovendo a colaboração entre especialistas de distintas formações e favorecendo a inovação na pesquisa.

Para melhor organização e avaliação, a área multidisciplinar é subdividida em quatro grandes categorias, que agrupam os programas conforme suas afinidades temáticas:

- Meio Ambiente e Ciências Agrárias
- Ciências Sociais e Humanidades
- Engenharia, Tecnologia e Gestão
- Ciências da Saúde e Biológicas

Essa estrutura possibilita que os programas multidisciplinares mantenham sua flexibilidade metodológica e teórica, ao mesmo tempo em que garantem um enquadramento adequado dentro do Sistema Nacional de Pós-Graduação.

Em particular a área de ENGENHARIA/TECNOLOGIA/GESTÃO assume um aspecto muito intrínseco a área de engenharia e isso se mostra presente nos trabalhos desenvolvidos que quase sempre apresentam:

1. Inovação tecnológica: A área engloba o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras para solucionar problemas e impulsionar avanços nas áreas de engenharia, tecnologia e gestão. A busca por soluções criativas e disruptivas é um elemento central nesse contexto.
2. Interdisciplinaridade: A Engenharia, Tecnologia e Gestão envolve a integração de diferentes disciplinas, abrangendo conhecimentos de áreas como as Engenharias, Ciência da Computação, Ciências Biológicas. A interdisciplinaridade é fundamental para enfrentar desafios complexos e promover abordagens abrangentes.
3. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): A área valoriza a pesquisa científica aplicada e o desenvolvimento de tecnologias avançadas. Os profissionais buscam constantemente aprimorar os conhecimentos existentes e criar soluções inovadoras, com potencial para impactar positivamente a sociedade e o setor produtivo.
4. Gestão de projetos e processos: A eficiência na gestão de projetos, a análise de processos produtivos e a aplicação de metodologias de gestão são elementos fundamentais nessa área. O foco está em garantir a otimização de recursos, o controle de qualidade e o cumprimento de prazos para alcançar resultados de excelência.
5. Transferência de tecnologia e inovação: A área valoriza a transferência de conhecimento e tecnologia para o setor produtivo, buscando promover a inovação em empresas e indústrias. A colaboração entre academia e setor empresarial é essencial para impulsionar a aplicação prática dos avanços tecnológicos e maximizar seu impacto na sociedade.

### **Caracterização do PPGMSB para a área**

A atividade de um PPG deve estar comprometida com as grandes questões do seu tempo e busca, entre outras coisas, formar cidadãos em todas as dimensões necessárias para a vida plena em sociedade. Além disso, visa ao exercício de competências profissionais com qualidade e compromisso ético, bem como à produção e difusão do conhecimento.

O desenvolvimento da ciência, tecnologia e cultura, fundamentadas na pesquisa, é um elemento constitutivo e essencial para a identidade do programa. Nesse contexto, a política de pesquisa, ensino de pós-graduação e inovação da Universidade, baseada nas diretrizes nacionais para a ciência, tecnologia e inovação (CT&I), destaca a formação de recursos humanos de alto nível para atender aos desafios nacionais e estaduais. À necessidade de formar novos pesquisadores, agrega-se o desafio de ampliar a base científica e tecnológica, principalmente com a implantação de laboratórios, grupos de pesquisa, núcleos e centros de excelência, multiuso e espaços públicos. Tendo a clara visão de que essa inserção influencia no desenvolvimento regional sustentável da Bahia e da região Nordeste.

Os trabalhos ligados a um PPG da área emergem em resposta a estas preocupações, bem como à integridade ambiental, segurança e qualidade dos alimentos, segurança e qualidade da água, disponibilidade de recursos hídricos, minerais, animais e vegetais, educação ambiental, processos educacionais correlatos, tecnologia, difusão e complexidade dos diversos sistemas.

Destacamos que consideramos Biossistemas como caracterizados em um projeto que proporciona a confluência de três elementos: a modelagem, análise e otimização de sistemas biologicamente baseados em pilares, tais como a produção e processamento sustentáveis de materiais alimentares e biológicos, a utilização eficiente de recursos naturais e renováveis, a melhoria da saúde humana em harmonia com o meio ambiente e o desenvolvimento tecnológico com suas implicações sociais, ambientais e econômicas.

Entendemos que biossistemas bem modelados e estudados podem garantir que a sociedade atenda às necessidades da vida, fornecendo alimentos e fibras de forma segura e abundante, água limpa para consumo, combustíveis renováveis, fontes alternativas de energia e um ambiente seguro e saudável.

As pesquisas na área apresentam, portanto, um roteiro básico de condução e formalização. Após desenvolver um modelo conceitual de um sistema físico, é natural na área desenvolver um modelo matemático/computacional que permita estimar o comportamento quantitativo do sistema. A partir destes resultados, pode-se comparar com dados observacionais para identificar os pontos fortes e fracos do modelo.

Esta motivação e caracterização ocorrem porque queremos compreender fenômenos observados naturalmente e predizê-los. Esta forma de trabalho também busca transformar o que foi observado em uma descrição simplificada do fenômeno, já que, em geral, esse tipo de observação é complexo. A modelagem nos fornece uma maneira de simplificar o fenômeno observado e chegar a uma descrição tratável computacionalmente. Claro que, ao longo deste percurso, sempre existe a possibilidade de que os resultados previstos se desviem do próprio fenômeno observado.

### **Objetivos gerais do PPGMSB**

Temos por objetivo capacitar discentes, em alto nível, em áreas específicas e interdisciplinares de estudo para que assumam posições de liderança em pesquisa, ensino, negócios, indústria e governo, através da articulação das atividades de ensino, pesquisa.

O curso proporciona ao discente um aprofundamento do saber em âmbito interdisciplinar e nas subáreas de conhecimento e de concentração que vier a eleger, de modo a desenvolver capacidade de pesquisa e alcançar um alto padrão de competência científico-profissional.

### **Missão**

Desenvolver estudos interdisciplinares, produzindo conhecimentos científicos qualificados, através da formação em excelência de pesquisadores e profissionais.

### **Visão**

Ser reconhecido nacionalmente como um programa de excelência acadêmica e científica na formação de pesquisadores e profissionais, com compromisso socioambiental, na área interdisciplinar.

### **Valores**

São valores do PPGMSB:

- Ética - é construir relações saudáveis e ambientalmente sustentáveis fundamentadas no respeito à diversidade e à biosfera.



- Excelência - é agir com eficiência na busca pela qualidade da educação pública, da pesquisa científica de alto desempenho em processo de melhoria contínua.
- Compromisso - é atuar com responsabilidade, de forma alinhada a nossa missão e visão, empenhando-se para alcançar o bem comum.
- Protagonismo - é participar da prática científica e tecnológica, contribuindo com o desenvolvimento territorial e nacional na formação de um país mais igualitário.
- Inovação - é buscar constantemente conhecimento, tecnologias e produtos que melhorem a qualidade de vida das pessoas.
- Responsabilidade Ambiental e Social – é valorizar e garantir a integração das dimensões ambiental e social nas ações do PPGMSB, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.
- Iniciativa - é atuar de forma integrativa e dialógica com a sociedade na resolução de problemas territoriais e nacionais associados a biosistemas.
- Transparência - é proporcionar o amplo acesso da sociedade aos nossos resultados, produtos e políticas, estimulando a cordialidade e o debate franco.

### Aderência dos trabalhos

O perfil desejado para os trabalhos de conclusão do PPGMSB está fundamentado na necessidade de alinhamento com a missão, visão e valores do programa, garantindo que as pesquisas desenvolvidas contribuam de maneira significativa para o avanço do conhecimento, a formação profissional dos estudantes e o impacto social e ambiental das descobertas. Para atender a essas expectativas, os trabalhos devem abordar questões contemporâneas relevantes para os biosistemas, analisando suas implicações na sociedade e vice-versa. Essa abordagem deve proporcionar a formação integral do estudante, preparando-o para atuar com ética, competência e compromisso profissional.

Além disso, os trabalhos precisam demonstrar contribuição científica, tecnológica e cultural, especialmente no contexto regional, promovendo inovação e fortalecendo a base científica e tecnológica da área. O alinhamento com as políticas nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) é essencial, uma vez que essas políticas visam criar um ambiente favorável à inovação no país, ampliar a capacidade de inovação, expandir a base científica e tecnológica nacional, e consolidar, aperfeiçoar e modernizar o aparato institucional.

Em consonância com essas diretrizes, as pesquisas devem estar alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, priorizando temas como segurança alimentar e agricultura sustentável, saúde e bem-estar, gestão eficiente da água e saneamento, ação contra mudanças climáticas, preservação da vida nos oceanos e conservação dos ecossistemas terrestres. Para alcançar esse perfil, os trabalhos devem fundamentar-se no uso de modelos conceituais, matemáticos e computacionais, possibilitando a modelagem e simulação como ferramentas para a resolução de problemas complexos e a previsão do comportamento dos sistemas estudados. A interdisciplinaridade é outro fator crucial, uma vez que a natureza desses problemas exige a integração de conhecimentos de diferentes áreas. Dessa forma, a excelência acadêmica e científica deve estar sempre presente, garantindo rigor metodológico e aprimoramento contínuo das pesquisas voltadas para soluções práticas e inovadoras.

A ética e o impacto social das pesquisas são igualmente perseguidas, sendo esperado que os trabalhos reflitam os valores do PPGMSB. Para assegurar essa aderência, a introdução da dissertação ou tese deve conter uma explicitação clara do foco do trabalho, seu alinhamento com a área de concentração e a linha de pesquisa do programa, a metodologia adotada, a revisão da literatura pertinente e a principal contribuição do estudo. O alinhamento com o projeto do orientador também deve ser evidenciado, reforçando a coesão da pesquisa dentro do escopo do programa. Além disso, é necessário demonstrar a relevância do estudo para as metas globais de sustentabilidade e desenvolvimento, garantindo que os resultados possam gerar impacto positivo tanto no meio acadêmico quanto na sociedade.

Para atender a essas diretrizes, as dissertações submetidas ao programa devem contemplar um ou mais dos seguintes aspectos:

- I. Contribuir para o avanço científico, tecnológico e cultural, com ênfase em inovação e impacto regional.
- II. Responder a um ou mais desafios de desenvolvimento sustentável, alinhando-se às metas da ONU, particularmente:
  - ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável.
  - ODS 3 - Saúde e bem-estar.
  - ODS 6 - Água limpa e saneamento.
  - ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima.
  - ODS 14 - Vida na água.
  - ODS 15 - Vida terrestre.
- III. Integrar abordagens interdisciplinares, articulando conhecimentos de diferentes áreas para solucionar problemas complexos.

- IV. Apresentar clareza na formulação do problema de pesquisa e na definição dos objetivos gerais e específicos.
- V. Demonstrar articulação com as linhas de pesquisa do programa, garantindo coerência com os projetos desenvolvidos no PPGMSB.
- VI. Ter estrutura padronizada, conforme diretrizes do programa, incluindo introdução, estado da arte, metodologia, resultados e conclusões.
- VII. Aplicar métodos e materiais de pesquisa apropriadas e bem descritas, garantindo reprodutibilidade e validade dos resultados.
- VIII. Assegurar que as conclusões apresentadas sejam coerentes com os objetivos e os resultados obtidos.
- IX. Estar associado a pelo menos um projeto de pesquisa ativo do programa, promovendo integração entre discentes e docentes.
- X. Ter publicado resultado parcial ou total do trabalho.

A avaliação da qualidade das dissertações ocorre em diversas etapas, incluindo exame de qualificação, submissão de artigos científicos e defesa final. O programa busca fortalecer seu sistema de acompanhamento, incorporando avaliações progressivas por coordenadores de linha, garantindo aderência às áreas do conhecimento e incentivando a disseminação da produção científica.

O impacto das dissertações é medido por sua contribuição ao desenvolvimento regional e global, considerando a inserção dos egressos no mercado de trabalho, a participação em redes de pesquisa e a relevância acadêmica dos trabalhos desenvolvidos. Os projetos financiados, os laboratórios ativos e a estrutura institucional do PPGMSB garantem um ambiente propício para a realização de pesquisas de excelência, consolidando o programa como referência na modelagem e simulação aplicada a biosistemas.

## **Definindo Aderência**

No contexto do PPGMSB, aderência refere-se ao grau de alinhamento da dissertação com os princípios, diretrizes e valores institucionais do programa. Esse conceito abrange a conformidade com a missão, visão e valores, a adequação às linhas de pesquisa e a contribuição científica relevante.

A aderência deve ser observada em diferentes dimensões do trabalho acadêmico, garantindo que a pesquisa conduzida esteja tecnicamente fundamentada, socialmente relevante e academicamente rigorosa. Dessa forma, um trabalho é considerado aderente quando atende a parâmetros como coerência metodológica, alinhamento temático, impacto científico e compromisso com o desenvolvimento sustentável.

## **Demonstração da Aderência no Trabalho de Conclusão**

Para que a dissertação demonstre aderência ao PPGMSB, o trabalho deve evidenciar, de maneira clara e estruturada, os seguintes aspectos:

### **I. Alinhamento Temático e Relevância Científica**

- O tema do estudo deve estar diretamente vinculado à área de concentração do programa, Modelagem Aplicada a Biossistemas.
- A pesquisa deve abordar questões científicas contemporâneas e contribuir para o avanço do conhecimento na área.

### **II. Articulação com as Linhas de Pesquisa**

- O estudo deve demonstrar conexão com uma das seguintes linhas de pesquisa:
  - *Modelagem e Otimização de Biossistemas*: voltada para o desenvolvimento de abordagens matemáticas e computacionais para análise e solução de problemas.
  - *Análise de Biossistemas*: direcionada para avaliação e interpretação do funcionamento de biossistemas em diferentes escalas.

### **III. Aplicação do conceito de Modelagem**

- A pesquisa pode utilizar abordagens conceituais, matemáticas, biológicas e computacionais como ferramentas para a resolução de problemas complexos relacionados aos sistemas sobre investigação.

### **IV. Impacto Social, Ambiental e Tecnológico**

- O trabalho deve apresentar uma contribuição científica, tecnológica ou cultural, especialmente no contexto regional, promovendo inovação e fortalecendo a base científica e tecnológica da área.
- O alinhamento com as políticas nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) deve ser evidenciado, demonstrando como a pesquisa se insere no desenvolvimento do setor científico e tecnológico.

## **V. Contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

- A dissertação deve, preferencialmente, estar vinculada a um ou mais desafios globais estabelecidos pela ONU, contribuindo para metas como:
  - ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável.
  - ODS 3 - Saúde e bem-estar.
  - ODS 6 - Água limpa e saneamento.
  - ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima.
  - ODS 14 - Vida na água.
  - ODS 15 - Vida terrestre.

## **VI. Estruturação e Rigor Metodológico**

- O trabalho deve seguir a estrutura definida pelo programa, incluindo introdução, estado da arte, metodologia, resultados e conclusões.
- A metodologia deve ser adequada ao problema de pesquisa, garantindo reprodutibilidade e validade dos resultados.

## **VII. Clareza e Organização da Pesquisa**

- A formulação do problema de pesquisa deve ser precisa, com objetivos bem definidos e justificados.
- A revisão bibliográfica deve estar atualizada e contextualizar a pesquisa no estado da arte.

## **VIII. Vinculação a Projetos de Pesquisa do Programa**

- A dissertação deve estar associada a pelo menos um projeto de pesquisa ativo, promovendo integração entre discentes e docentes.

## **IX. Produção Científica Associada**

- O trabalho deve apresentar resultados publicáveis, com pelo menos uma submissão parcial ou total a um periódico ou evento científico relevante.

## **X. Participação em Mecanismos de Avaliação**

- O trabalho deve passar pelas etapas institucionais de validação, incluindo exame de qualificação, submissão de artigos e defesa final.
- A dissertação deve ser avaliada por uma banca examinadora composta por membros externos à UNEB, garantindo diversidade de perspectivas acadêmicas.
- Participação no sistema de análise externa do programa, garantindo avaliação anônima e imparcial da qualidade da pesquisa.

O programa se diferencia dentro da UNEB por assegurar que todas as dissertações estejam vinculadas a investigações em andamento, promovendo a inserção ativa dos discentes nos projetos dos docentes. Essa característica fortalece a formação acadêmica ao integrar os estudantes em redes científicas e projetos financiados, garantindo uma conexão direta entre orientação, grupos de pesquisa e iniciativas institucionais.

Enquanto outros programas podem adotar estruturas mais tradicionais, no PPGMSB, a modelagem e simulação constituem o eixo central da pesquisa, priorizando o uso de modelos matemáticos e computacionais para resolver problemas complexos em biosistemas. A vinculação dos discentes a projetos estratégicos e à infraestrutura laboratorial permite que as investigações atendam a desafios regionais, estabelecendo uma relação direta entre pesquisa acadêmica e impacto prático.

A interdisciplinaridade se expressa na interação entre áreas do conhecimento, combinando o desenvolvimento conceitual de modelos com sua aplicação prática. Essa abordagem amplia o impacto acadêmico e a aplicabilidade dos estudos, consolidando o compromisso do programa com a inovação e a resolução de problemas contemporâneos.

A dissertação de mestrado no PPGMSB, como único nível de formação oferecido, é definida como um trabalho de pesquisa que demonstra a capacidade do discente de conduzir investigações, analisar dados e apresentar resultados sobre um tema específico. Diferentemente de uma tese, ela foca na aplicação de métodos e teorias consolidados, com o objetivo de contribuir significativamente ao estado da arte.

O programa exige que cada dissertação esteja articulada às linhas de pesquisa e áreas de atuação dos docentes, garantindo sua integração às frentes investigativas do programa. A responsabilidade pelo trabalho é compartilhada entre estudante, orientador e possíveis coorientadores, mas cabe ao discente formular a questão de pesquisa, coletar e interpretar dados, e estruturar suas conclusões de maneira alinhada ao projeto do orientador.

## O que é uma pesquisa?

No contexto da área Interdisciplinar e sub área Engenharia, Tecnologia e Gestão, e mais particularmente no âmbito dos programas similares ao nosso, a pesquisa acadêmica pode ser definida como:

“ Uma investigação sistemática de um problema, que busca identificar caminhos possíveis para auxiliar na sua solução. ”

Essa definição, embora não universalmente consensual, reflete o compromisso da pesquisa acadêmica com objetivos claros e específicos, seja ao abordar questões inéditas ou ao revisitar temas previamente investigados. O processo é sustentado por uma abordagem sistemática, ancorada em procedimentos científicos rigorosos que garantem a validade das conclusões obtidas, as quais devem ser fundamentadas em evidências sólidas e verificáveis.

No campo da modelagem, a pesquisa acadêmica tem como objetivo compreender, desenvolver e aplicar modelos que representem fenômenos, sistemas ou processos de relevância para as áreas de Engenharia, Tecnologia e Gestão. Esse esforço é centrado na investigação de teorias, métodos e técnicas que possibilitam a representação e a simulação de sistemas complexos. Tais atividades não apenas ampliam o entendimento sobre os sistemas em estudo, mas também fornecem uma base robusta para análises aprofundadas e para o desenvolvimento de soluções aplicáveis a problemas práticos.

Um aspecto essencial da pesquisa nesse contexto é a sua aplicabilidade prática, que se manifesta no desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras, na otimização de processos, no apoio à tomada de decisões estratégicas e na gestão eficiente de recursos. Assim, a pesquisa vai além da produção de conhecimento teórico, conectando descobertas científicas a aplicações concretas que impactam diretamente o mundo real, fortalecendo a relação entre academia e sociedade.

Embora o termo “pesquisa” seja amplamente utilizado no cotidiano — desde buscas na internet até a procura por uma receita culinária —, no contexto acadêmico, especialmente na pós-graduação, ele assume um caráter distinto. A pesquisa acadêmica é um processo meticuloso e orientado à compreensão de fenômenos específicos, caracterizado pela coleta, análise e interpretação criteriosa de dados. Esse trabalho não apenas demanda profundidade e rigor, mas também é fundamentado em princípios filosóficos e metodológicos bem estabelecidos, transcendendo a mera organização ou disseminação de informações.

Neste capítulo, examinaremos como a pesquisa acadêmica é estruturada e conduzida no âmbito da Engenharia, Tecnologia e Gestão, com especial atenção aos métodos e abordagens empregados pelos pesquisadores. A prática científica nesta área fundamenta-se na observação, na formulação de perguntas investigativas e na busca por respostas baseadas em experimentação. Além disso, destaca-se o uso integrado de ferramentas matemáticas, computacionais e biológicas, que desempenham um papel central na resolução de problemas complexos. Esse conjunto de práticas e ferramentas é especialmente relevante quando aplicado aos Biosistemas, um campo de pesquisa que se apresenta como inovador e promissor, devido ao seu potencial de integrar diferentes disciplinas e gerar soluções de alto impacto.

## O olhar do PPGMSB

Neste tópico, diferentes perspectivas sobre o conceito de pesquisa podem emergir, refletindo a diversidade de abordagens e contextos nos quais ela se desenvolve. Tal diversidade está intrinsecamente relacionada à expansão de sua abrangência e escopo. Dependendo da área de atuação do pesquisador, a pesquisa pode assumir características distintas, frequentemente associadas ao pensamento crítico, analítico e criativo, emergindo de múltiplas fontes e referências.

A pesquisa no âmbito do PPGMSB:

“ É um processo contínuo de construção do conhecimento, caracterizada por sua natureza dinâmica, interdisciplinar e estruturada. ”



A pesquisa aqui fundamenta-se na investigação sistemática, na criatividade e na inovação, integrando abordagens teóricas e aplicadas que possibilitam o desenvolvimento de novos entendimentos sobre fenômenos complexos. A pesquisa emerge como um meio de exploração e aprofundamento do saber, permitindo a formulação de hipóteses, a construção e a validação de modelos, além da aplicação de ferramentas científicas que ampliam a compreensão e a capacidade de análise de sistemas diversos. Essa prática não apenas contribui para o avanço do conhecimento acadêmico, mas também fomenta soluções para desafios científicos e tecnológicos, consolidando sua relevância na interface entre ciência, tecnologia e sociedade.

A pesquisa desempenha um papel central na busca de soluções eficientes e viáveis para desafios do cotidiano, ao mesmo tempo em que explora questões puramente teóricas. Seu diferencial reside na capacidade de definir com clareza o problema a ser investigado, formular hipóteses consistentes e estabelecer métodos rigorosos para confirmar ou refutar essas hipóteses. Essa abordagem sistemática garante não apenas a validade científica dos resultados, mas também a sua aplicabilidade em contextos reais.

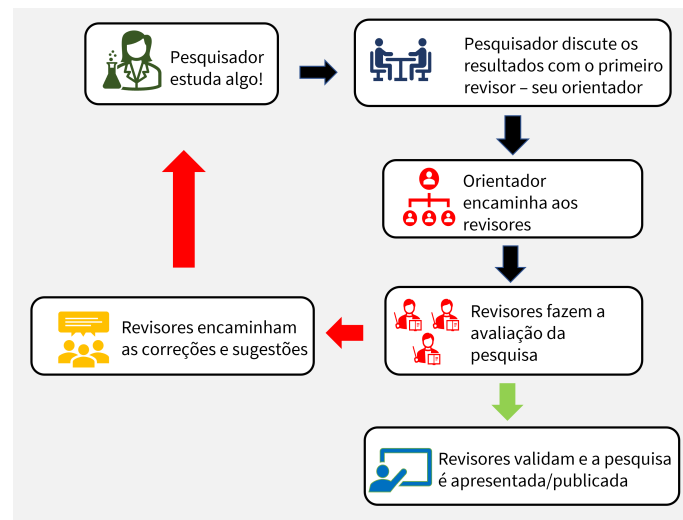
É crucial compreender que a ciência não se limita à assimilação do conhecimento existente, mas visa, acima de tudo, expandir as fronteiras do saber. Enquanto o domínio do que já é conhecido é essencial, o verdadeiro avanço ocorre na exploração de aspectos ainda desconhecidos. Esse é o cerne da pesquisa: desafiar limites, questionar paradigmas e revelar novas dimensões da realidade.

No contexto de um programa de pós-graduação, a ênfase na pesquisa se justifica pela sua contribuição única ao processo de aprendizado. Pesquisar não se resume a absorver informações, mas envolve a descoberta ativa, a análise crítica e a síntese de novos conhecimentos. Esse processo fomenta habilidades fundamentais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação científica, elementos essenciais para a formação de pesquisadores capazes de enfrentar os desafios contemporâneos.

A pesquisa, além de promover o avanço do conhecimento, também exerce um impacto tangível na sociedade. Inúmeras inovações, como medicamentos revolucionários e tecnologias transformadoras, são fruto de pesquisas desenvolvidas em ambientes acadêmicos. Esse impacto reforça o papel estratégico da pesquisa como um elo entre a academia e as demandas da sociedade.

Por fim, a pesquisa contribui significativamente para a construção e a perpetuação do conhecimento acadêmico. Ela enriquece o acervo de saberes que servirá de base para futuros estudantes e pesquisadores, criando um legado científico que molda o futuro da área e fortalece a integração entre pesquisa, ensino e inovação.

## A Abordagem dos Pesquisadores na Área



A mentalidade científica na área de Engenharia, Tecnologia e Gestão caracteriza-se pela capacidade da comunidade acadêmica de formular proposições e concepções racionais, mensuráveis e objetivas para a análise e resolução de uma ampla variedade de problemas. Esse modo de pensamento fundamenta-se no rigor metodológico e na busca por evidências verificáveis, prevenindo erros e conclusões precipitadas ao afastar influências subjetivas e opiniões pessoais.

O método científico constitui a base da investigação acadêmica e se estrutura em etapas bem definidas, garantindo um processo sistemático e confiável para a produção de conhecimento. Sua aplicação possibilita a validação de teorias e modelos, diferenciando a pesquisa científica de opiniões subjetivas ou especulações infundadas. As principais etapas do método científico incluem:

### I. Formulação da Pergunta de Pesquisa

- Definir claramente o problema a ser investigado, considerando sua relevância teórica e prática.
- Garantir que a questão seja passível de investigação empírica, ou seja, possa ser testada e respondida por meio de observações, experimentos ou modelagens.

### II. Revisão do Estado da Arte

- Analisar pesquisas anteriores e a literatura científica disponível para compreender os avanços já realizados na área.
- Identificar lacunas no conhecimento e fundamentar a formulação da hipótese com base em estudos já existentes.

### **III. Formulação da Hipótese**

- Construir uma proposição lógica e testável que explique o fenômeno ou problema em estudo.
- A hipótese deve ser específica, baseada em evidências e suscetível a confirmação ou refutação.

### **IV. Definição da Metodologia**

- Escolher métodos apropriados para testar a hipótese, podendo incluir experimentação, simulação computacional, modelagem matemática ou análise estatística.
- Garantir que os procedimentos adotados sejam reproduzíveis e permitam a obtenção de resultados confiáveis.

### **V. Coleta e Análise de Dados**

- Executar os procedimentos metodológicos planejados para obter informações mensuráveis e verificáveis.
- Aplicar técnicas de análise estatística ou computacional para interpretar os dados de maneira objetiva e evitar vieses.

### **VI. Validação e Refinamento da Hipótese**

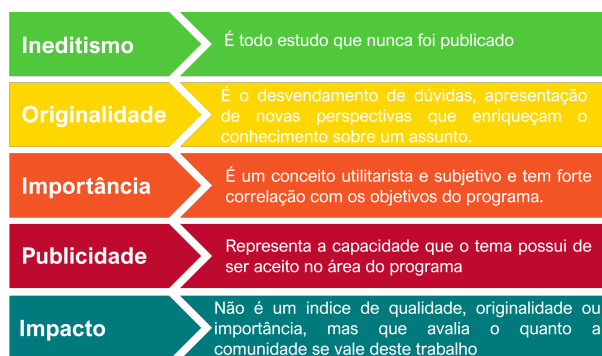
- Comparar os resultados obtidos com as previsões da hipótese inicial.
- Caso os dados sustentem a hipótese, esta pode ser considerada válida dentro do escopo do estudo. Se os resultados forem inconclusivos ou divergentes, a hipótese pode ser reformulada e novos testes devem ser conduzidos.

### **VII. Conclusão e Comunicação Científica**

- Sintetizar os achados da pesquisa e destacar sua contribuição para o avanço do conhecimento.
- Publicar os resultados em artigos científicos, conferências e relatórios técnicos para garantir sua disseminação e avaliação pela comunidade acadêmica.

A pesquisa acadêmica, ao seguir essa estrutura rigorosa, desempenha um papel essencial na construção do conhecimento, distinguindo-se de abordagens informais baseadas em intuições ou crenças. Em um cenário onde a disseminação de informações ocorre de maneira acelerada, particularmente na era digital, torna-se fundamental a habilidade de distinguir fatos de suposições, garantindo que as conclusões se sustentem em evidências sólidas e replicáveis.

A escolha de um tema de pesquisa deve ser guiada por um critério estratégico. Recomenda-se iniciar a investigação por assuntos previamente estudados pelo pesquisador, o que não apenas otimiza o tempo de análise, mas também possibilita uma avaliação criteriosa das lacunas e oportunidades existentes. Simultaneamente, a originalidade do tema deve ser verificada, assegurando que o trabalho proposto contribua efetivamente para o avanço do conhecimento e evite a duplicação de esforços já realizados na área.



A originalidade é crucial. Enquanto em monografias e dissertações o estudante pode se limitar a sintetizar conhecimentos, no doutorado é imprescindível apresentar uma contribuição original. Entretanto, é essencial ter em mente que, na maioria dos casos, a contribuição de um estudante é incremental para a área.

## A Revisão por Pares na Dissertação

A revisão por pares é um processo essencial para a validação da produção acadêmica, garantindo a qualidade, a integridade e a relevância da pesquisa desenvolvida. Esse método consiste na avaliação crítica de um trabalho por especialistas da área, que analisam sua validade científica, a clareza da argumentação e a adequação metodológica. No contexto das dissertações, a revisão por pares assegura que os estudos atendam aos critérios acadêmicos exigidos e proporcionem contribuições significativas ao avanço do conhecimento.

Esse processo não apenas melhora a qualidade do trabalho acadêmico por meio de sugestões construtivas, mas também fortalece a credibilidade da pesquisa. Os revisores desempenham um papel essencial ao fornecer aconselhamento gratuito aos autores, ajudando a tornar o manuscrito mais robusto, legível e relevante para a comunidade científica. A revisão por pares permite que a dissertação:

- **Seja mais robusta:** Identificando lacunas no estudo e sugerindo melhorias metodológicas ou experimentais.

- **Seja mais clara e acessível:** Garantindo que a argumentação seja compreensível tanto para especialistas quanto para leitores de outras áreas.
- **Seja mais útil e impactante:** Destacando sua importância e sugerindo formas de aprimorar sua contribuição acadêmica e social.

Embora a revisão por pares não seja um processo infalível e possa apresentar limitações, ela permanece como o principal mecanismo de controle da qualidade da pesquisa acadêmica, sendo amplamente utilizada na avaliação de publicações científicas e dissertações.

No PPGMSB, a revisão da dissertação ocorre em duas etapas complementares, envolvendo revisores internos e externos. Essa abordagem permite um acompanhamento rigoroso da pesquisa ao longo de seu desenvolvimento e amplia a confiabilidade dos resultados apresentados pelo discente.

### Revisão por Pares Interna

A primeira etapa da avaliação ocorre dentro do próprio programa e tem como objetivo oferecer suporte acadêmico ao discente, garantindo que a dissertação esteja alinhada às diretrizes do PPGMSB. Esse processo é conduzido pelo orientador, coorientadores e outros membros do corpo docente e foca nos seguintes aspectos:

- **Aderência da dissertação à linha de pesquisa do programa**, assegurando que o trabalho contribua para os objetivos científicos do PPGMSB.
- **Clareza na formulação do problema e dos objetivos**, garantindo que a pesquisa esteja bem estruturada e fundamentada.
- **Adequação da revisão bibliográfica**, analisando se o estudo está ancorado em literatura relevante e atualizada.
- **Coerência metodológica**, verificando se os métodos aplicados são apropriados para responder à questão de pesquisa.
- **Análise preliminar dos resultados**, permitindo que ajustes sejam feitos antes da qualificação e da defesa final.
- **Conformidade com normas acadêmicas e éticas**, especialmente em pesquisas envolvendo seres humanos, animais ou grandes volumes de dados.

Essa etapa interna funciona como um primeiro filtro para aperfeiçoar a dissertação, proporcionando ao discente um direcionamento mais preciso para os ajustes necessários.

## Revisão por Pares Externa

Após a revisão interna e a qualificação, a dissertação é avaliada por revisores externos, membros da banca de defesa que não possuem vínculo direto com o programa. Esses avaliadores são selecionados com base em sua expertise na área de estudo e desempenham um papel essencial na validação final do trabalho. A revisão externa foca nos seguintes aspectos:

- **Originalidade e contribuição científica da dissertação**, verificando sua relevância para a área de conhecimento.
- **Consistência e rigor metodológico**, avaliando a aplicabilidade e reprodutibilidade dos métodos empregados.
- **Análise crítica dos resultados e das conclusões**, garantindo que as interpretações sejam bem fundamentadas e coerentes com os dados apresentados.
- **Qualidade da escrita acadêmica e organização do texto**, observando se a argumentação é clara e objetiva.
- **Impacto potencial da dissertação**, considerando sua aplicabilidade na modelagem e simulação de biossistemas.

A revisão externa representa a última etapa do processo avaliativo antes da defesa, proporcionando um olhar independente sobre a dissertação. Essa abordagem amplia o rigor acadêmico do trabalho e fortalece sua inserção na comunidade científica.

## Considerações Finais sobre a Revisão da Dissertação

A revisão por pares na dissertação não deve ser vista apenas como uma exigência formal, mas como um processo essencial para aprimorar a pesquisa e garantir sua qualidade. A necessidade de reformulações não indica falha, mas sim uma oportunidade para refinamento da argumentação, fortalecimento dos métodos e ampliação do impacto do estudo.

Ao integrar revisores internos e externos, o PPGMSB assegura que a dissertação atenda aos mais altos padrões acadêmicos, contribuindo tanto para o desenvolvimento do discente quanto para o avanço do conhecimento científico na área de modelagem e simulação de biossistemas.

## Comunicando-se com seu Público Acadêmico

A escrita acadêmica destaca-se pela sua formalidade, objetividade e uso técnico da linguagem. Deve-se evitar o uso de linguagem coloquial, contrações e vocabulário informal. Ao invés disso, enfatizam-se fatos, objetos e ideias, evitando referências diretas a sentimentos ou pessoas.

Nas áreas de Engenharia, Tecnologia e Gestão, é comum a expectativa por parágrafos concisos e densos em informações. Para garantir uma eficaz comunicação com seus pares, é fundamental familiarizar-se com os estilos e estruturas específicos da área, assim como para cada tipo específico de redação. Algumas estratégias para atingir esse domínio incluem:

- Consultar seu orientador ou supervisor.
- Analisar o estilo de redação dos artigos publicados em periódicos de renome na sua área.
- Examinar trabalhos aprovados de outros estudantes do seu programa.

A formalidade na escrita acadêmica pode ser potencializada através da escolha vocabular:

- Preferir um vocabulário mais formal.
- Evitar contrações.
- Reduzir o uso de termos absolutos, optando por avaliações mais matizadas.

Apesar da objetividade ser uma característica fundamental da redação acadêmica, muitas vezes é necessário expressar opiniões. Isto pode incluir:

- Interpretação de descobertas.
- Avaliação de uma teoria.
- Elaboração de um argumento.
- Crítica a trabalhos de outros autores.

A objetividade na expressão de pontos de vista pode ser mantida através de:

- Enfatizar ideias ao invés de pessoas. Por exemplo: "Essas descobertas validam o modelo" ao invés de "Eu acredito que o modelo é válido".

- Evitar linguagem emotiva ou avaliações não técnicas.
- Usar modais para expressar cautela.
- Citar fontes confiáveis que respaldem sua perspectiva.

O domínio da linguagem técnica é essencial, o que implica em desenvolver um extenso vocabulário pertinente à área de estudo. A compreensão e o uso adequado de termos técnicos são cruciais. Além disso, é vital entender como as ideias na sua área são organizadas e categorizadas.

O texto dissertativo é argumentativo e opinativo. Seu objetivo principal é apresentar fatos ou informações. Na redação acadêmica, é comum que, em determinadas seções como a conclusão, o autor vá além da mera análise e inclua sua própria perspectiva. Em tais momentos, cada afirmação feita deve ser respaldada por evidências adequadas, seja de resultados de pesquisa ou fontes bibliográficas.

## Seu orientador

Relacionar-se com um orientador durante a pesquisa de mestrado ou doutorado é diferente da tradicional relação aluno-professor. Esta nova dinâmica requer clareza, compreensão e pode desafiar suas habilidades acadêmicas e interpessoais.

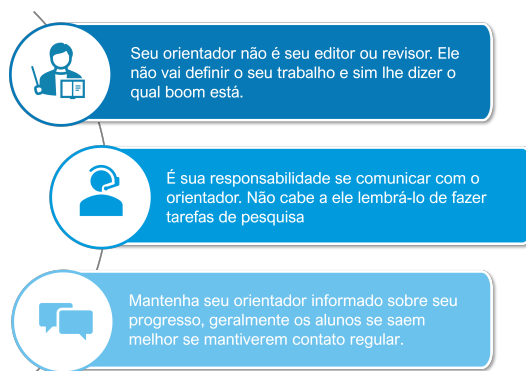
Muitas vezes, o orientador é escolhido com base na afinidade com o tema da pesquisa. Embora conheçam o campo de estudo, não se pode esperar que estejam atualizados com todos os detalhes. Portanto, é essencial estabelecer uma comunicação clara e objetiva com eles.



“você e seu orientador precisarão desenvolver uma relação de trabalho baseada na confiança e no entendimento compartilhado do que cada um espera do outro.”

Divergências de opinião são comuns e podem ser construtivas, mas é crucial ter alinhamento ideológico básico. A relação deve ser fundamentada na confiança mútua e no entendimento das expectativas. É imperativo que o estudante esteja ciente de que seu projeto de pesquisa deve estar intrinsecamente alinhado ao projeto de seu orientador. Conhecer bem os objetivos e os problemas do projeto do orientador permite uma integração mais eficaz e uma parceria produtiva.





O estudante deve ver o orientador mais como um colega de projeto do que como um professor avaliador. Isso implica responsabilidades de ambos os lados. Enquanto o aluno deve fornecer entregas no prazo, é essencial comunicar claramente suas expectativas ao orientador ao submeter rascunhos e outros materiais.

Conflitos de opinião são naturais na academia. Se seu orientador contestar uma ideia, ouça, avalie e, se necessário, refine seus argumentos. Mantenha a mente aberta, mas defenda suas perspectivas quando sentir que estão corretas, mostrando solidez nos seus argumentos.

São atribuições do(s) docente(s) orientador(es):

- I) acompanhar permanentemente a execução do plano de trabalho do aluno;
- II) solicitar ao Colegiado do Programa, quando for o caso, a indicação de coorientação;
- III) orientar a elaboração do projeto de dissertação e da dissertação;
- IV) promover encontros periódicos para orientação de estudos e de pesquisas de seus orientandos;
- V) encaminhar o orientando à realização do exame de qualificação e à defesa de dissertação;
- VI) propor os nomes dos membros das bancas examinadoras do exame de qualificação e da defesa de dissertação;
- VII) presidir, sem julgamento, as bancas examinadoras do exame de qualificação da dissertação e da defesa de dissertação.

## Princípios Filosóficos e Metodológicos da Pesquisa

A pesquisa nesta esfera fundamenta-se em princípios que abrangem distintas dimensões filosóficas e metodológicas, proporcionando um arcabouço teórico para a modelagem e simulação aplicada à resolução de problemas complexos. Esses princípios não apenas orientam a construção de modelos científicos, mas também servem como base para o desenvolvimento de soluções inovadoras voltadas à sociedade. Eles incluem:

- **Objetividade de entidades matemáticas e científicas:** A existência real de números, estruturas matemáticas e leis naturais sustenta a formulação de modelos rigorosos que representam sistemas físicos, biológicos e tecnológicos de maneira estruturada e replicável.
- **Pensamento empírico e validação experimental:** O conhecimento deve ser fundamentado na experiência sensorial e na observação, tornando essencial a coleta e análise de dados empíricos para validar modelos matemáticos e teorias científicas. Essa abordagem permite que os modelos tenham aplicabilidade prática na solução de problemas reais.
- **Linguagem formal e sistemas simbólicos:** A matemática e a lógica fornecem estruturas abstratas para representar fenômenos, garantindo precisão na formulação de hipóteses e na modelagem computacional de biosistemas.
- **Modelos como ferramentas preditivas e de inovação:** As teorias científicas e estruturas matemáticas devem ser compreendidas não apenas como representações da realidade, mas como instrumentos para prever comportamentos, otimizar processos e desenvolver soluções inovadoras para desafios tecnológicos e sociais.
- **Incerteza e variabilidade em sistemas complexos:** Muitos sistemas naturais e artificiais são dinâmicos e apresentam variabilidade intrínseca. O tratamento dessas incertezas por meio da modelagem estocástica e de métodos probabilísticos possibilita a construção de soluções mais robustas e resilientes.
- **Teoria da representação e fidelidade dos modelos:** A modelagem científica deve considerar como os modelos correspondem aos sistemas que representam, assegurando que as simplificações utilizadas não comprometam a capacidade de prever e resolver problemas reais.
- **Antirrealismo e pragmatismo na modelagem:** Modelos científicos devem ser encarados como ferramentas úteis para resolver problemas, mesmo que não reflitam exatamente a realidade. O foco está na eficácia dos modelos para descrever, prever e intervir nos sistemas estudados.

- **Realismo científico e representação precisa:** O desenvolvimento de modelos busca capturar aspectos cruciais da realidade, permitindo que os resultados sejam interpretados e aplicados para gerar impacto positivo na sociedade, seja por meio de avanços tecnológicos, políticas públicas ou melhoria de processos industriais e ambientais.

A pesquisa aplicada a Engenharia, Tecnologia e Gestão não se limita à formulação de modelos teóricos, mas se estende à sua implementação em problemas concretos, com o objetivo de gerar conhecimento útil para a sociedade. Ao integrar modelagem matemática, simulação computacional e análise empírica, a pesquisa desempenha um papel fundamental na criação de soluções inovadoras que beneficiam comunidades, promovem avanços científicos e impulsionam o desenvolvimento tecnológico.

Estes conceitos fundamentam-se na busca por inovações e avanços científicos. No campo, a tecnologia emerge como um recurso vital, catalisando descobertas e facilitando novas metodologias. O raciocínio lógico e a capacidade analítica são cruciais para os pesquisadores, permitindo uma exploração detalhada de problemas intrincados e a geração de soluções baseadas em evidências.

A pesquisa nesta área é alimentada pela curiosidade intelectual e pela aspiração de entender fenômenos ou sistemas complexos. A tecnologia é aproveitada para coleta, análise e interpretação de vastos conjuntos de dados, revelando padrões e tendências. Esta habilidade de processamento eficaz alavanca avanços em diversas áreas, da ciência fundamental a aplicações práticas em setores variados.

O acurado pensamento analítico e o raciocínio lógico facilitam investigações estruturadas, permitindo a formulação de hipóteses e a aplicação de métodos matemáticos e computacionais para a análise de resultados.

## Integração de Problemas

A integração refere-se à confluência de conhecimentos de disciplinas variadas, tais como ciência da computação, biologia, física, matemática, economia e engenharia, formando uma abordagem interdisciplinar direcionada à solução de problemas complexos e ao alcance de avanços notáveis.

Esta junção interdisciplinar possibilita a exploração das interações e sinergias entre campos distintos, mobilizando suas ferramentas e métodos frente a desafios multifacetados. Por exemplo, a intersecção entre ciência da computação e biologia pode originar modelos computacionais que simulam sistemas biológicos intrincados, propiciando uma maior compreensão de processos biológicos e progressos em medicina.

A integração de princípios engenheiros contribui para a materialização e aplicabilidade dos insights adquiridos. A engenharia oferece métodos sistematizados para conceber soluções, inovar em tecnologia e aprimorar processos. Assim, permite que se transponham conhecimentos teóricos multidisciplinares para a concepção e implementação de inovações, como em sistemas de energia sustentável e redes de comunicação de vanguarda.

## Problemas Complexos

Problemas complexos são caracterizados por múltiplas dimensões, variáveis interligadas e incertezas. Compreender e abordar tais desafios exige uma perspectiva holística, transcendendo a capacidade de uma única disciplina. Reconhece-se que a complexidade intrínseca de muitos desafios atuais não se desvenda ou resolve por uma perspectiva isolada.

Uma abordagem integrada é necessária, englobando áreas como ciência, engenharia, economia, sociologia, entre outras. A sinergia entre estes campos possibilita uma análise abrangente dos problemas, discernindo as interações entre variáveis.

Técnicas analíticas avançadas, incluindo modelagem computacional, simulações e teoria dos sistemas complexos, são fundamentais nesta abordagem. Elas possibilitam a exploração de cenários variados, avaliação de impactos e testagem de soluções propostas.

A natureza multifacetada dos problemas complexos realça a importância da colaboração interdisciplinar. A combinação de especialistas de domínios diversos assegura perspectivas complementares, culminando em soluções mais robustas e holísticas.

## Inovação e Criatividade

A abordagem interdisciplinar frequentemente catalisa a inovação e o surgimento de soluções criativas, unindo diversificadas perspectivas e campos de conhecimento.

A inovação na pesquisa científica alude à criação e aplicação de novos saberes, técnicas e abordagens que causam impactos substanciais na sociedade, ciência e indústria. Esta transcende ideias e descobertas para gerar aplicações práticas, como novos produtos, processos e soluções para desafios preexistentes.

Por outro lado, a criatividade destaca a geração de ideias singulares e inéditas, permitindo abordagens inusitadas a problemas e ligando conceitos aparentemente desconexos. O pensamento divergente e a propensão para ultrapassar paradigmas estabelecidos são essenciais para impulsionar descobertas e inovações científicas.

Essas duas vertentes, quando integradas na pesquisa científica, ampliam as possibilidades de descobertas. A criatividade identifica lacunas e propõe hipóteses originais, enquanto a inovação converte tais insights em aplicações práticas, contribuindo assim para o avanço significativo do conhecimento em domínios específicos.

### **Flexibilidade e Adaptabilidade**

No domínio da modelagem, a flexibilidade e adaptabilidade são imperativas, capacitando os pesquisadores a enfrentar intrincadas dinâmicas e mutações constantes no processo. Estas qualidades não somente implicam em uma abertura para variadas metodologias de modelagem, mas também na disposição contínua para revisão e ajuste dos modelos conforme novos dados e insights emergem.

A flexibilidade se manifesta na revisão periódica de modelos, acolhendo feedback de outros especialistas e incorporando novos dados. Em contraste, a adaptabilidade foca na reação a mudanças externas, ajustando modelos a novos cenários e mantendo-se atualizado com os avanços metodológicos.

O pensamento inovador, um elemento central destas qualidades, promove abordagens não convencionais e questionamento crítico, possibilitando a superação de obstáculos e inovações.

Ao entrelaçar flexibilidade e adaptabilidade na modelagem, os pesquisadores se equipam para a complexidade desse campo, gerando modelos robustos, pertinentes e conduzindo a uma pesquisa de notável impacto.

### **Aplicação a Realidade Próxima**

É fundamental alinhar modelos teóricos com situações tangíveis e práticas, transferindo conclusões modeladas para resoluções de problemas e tomadas de decisão no mundo físico. Isso impõe uma análise da pertinência dos modelos, onde os pesquisadores devem ponderar a aplicabilidade direta de suas formulações teóricas em contextos específicos.

Esta aproximação exige uma validação rigorosa, cotejando resultados modelados com dados empíricos para assegurar sua precisão e relevância. O modelo, ao ser aplicado, precisa considerar nuances éticas, econômicas, sociais e ambientais, assegurando uma abordagem responsável e ponderada dos impactos resultantes.

Por último, ao cultivar uma relação estreita entre modelos e realidade tangível, a modelagem não apenas ganha em relevância, mas também potencializa soluções tangíveis e bem fundamentadas, traduzindo teoria em prática eficaz.

### Consideração Ética e Impacto Social

A responsabilidade intrínseca dos pesquisadores exige atenção às repercussões éticas e sociais de suas atividades. A modelagem deve alinhar-se com padrões éticos rígidos, abrangendo proteção de dados, consentimento informado e equidade nas consequências.

Este compromisso demanda uma análise cuidadosa das consequências éticas, incluindo a proteção da privacidade, consentimento informado dos envolvidos, e uma distribuição justa de benefícios e riscos. O impacto social, por sua vez, merece uma avaliação metódica, focando na acessibilidade, equidade e possíveis efeitos em grupos vulneráveis.

A transparência e uma comunicação eficaz são vitais, esclarecendo limitações, incertezas e resultados, facilitando assim a compreensão pública. A inclusão de partes interessadas diversificadas amplia o escopo da modelagem, assegurando que nuances éticas e sociais são incorporadas.

Ao adotar uma abordagem ética e avaliar impactos sociais, a pesquisa de modelagem ganha legitimidade, construindo confiança pública e garantindo benefícios tangíveis para a sociedade.

### Aprendizado Contínuo

No contexto do PPGMSB, o aprendizado contínuo, também entendido como "aprender a aprender", ressalta a importância de aquisição constante de conhecimento, adaptabilidade e autodidatismo. Este programa interdisciplinar convida os estudantes a imergirem em domínios variados, desde ciência da computação até economia, cultivando uma mentalidade holística para abordar a complexidade da modelagem e simulação de biosistemas.

Incentiva-se a proatividade na identificação de lacunas de conhecimento e na busca autônoma por recursos variados, como literatura científica e eventos acadêmicos. A flexibilidade e a curiosidade interdisciplinar são vitais, impulsionando os estudantes a questionar paradigmas, absorver sabedoria de diferentes especialidades e sintetizar múltiplos pontos de vista.

Dentro do PPGMSB, a ênfase não reside apenas na profundidade disciplinar, mas na capacidade de navegar e conectar domínios divergentes. Essa dedicação ao aprendizado contínuo prepara os estudantes para serem profissionais adaptáveis, prontos para os desafios dinâmicos da modelagem e simulação de biosistemas.

### **Internacionalizar o Conhecimento**

A internacionalização, em um contexto de pós-graduação, representa uma estratégia de integração com instituições e pesquisadores estrangeiros, visando colaborações, intercâmbios e participações em eventos globais. Essa abordagem, além de proporcionar acesso a recursos avançados e parcerias com especialistas renomados, amplia horizontes acadêmicos e culturais dos estudantes, cultivando habilidades interculturais e expandindo redes profissionais.

Os benefícios da internacionalização são multilaterais. Proporciona ao programa uma visibilidade ampliada, atrai talentos globalmente e fomenta a produção de pesquisas de grande relevância através da combinação de abordagens e metodologias diversificadas. Ao fortalecer conexões com entidades acadêmicas renomadas, o programa não apenas eleva sua reputação, mas também enriquece o ambiente investigativo, promovendo inovação e conhecimento de ponta.

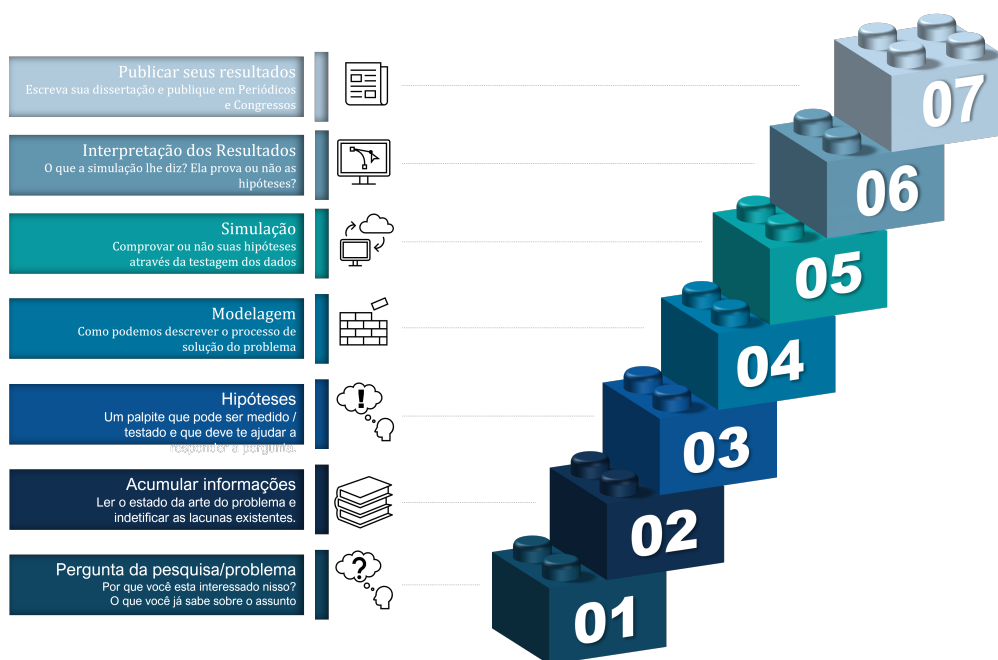
Nesta direção, a internacionalização busca não só uma formação enriquecida para os estudantes, mas também solidificar a pós-graduação como referência em seu campo, interagindo proativamente com a comunidade acadêmica global e assegurando contribuições significativas para a vanguarda do conhecimento.

### **Pesquisa em Modelagem e Simulação de Biosistemas**

A ciência, fundamentada na observação e análise de eventos naturais, tem como objetivo descobrir fatos e estabelecer princípios verificáveis. Dentro deste escopo, a modelagem e simulação de biosistemas surge como um campo interdisciplinar que integra engenharia, matemática, biologia e computação, tendo como meta aprimorar a qualidade de vida, enquanto se empenha na conservação ambiental e na sustentabilidade dos recursos naturais.

O cerne deste campo de estudo reside na concepção de tecnologias inovadoras destinadas ao benefício humano e animal, à preservação e valorização de recursos e ao equilíbrio ambiental. Esta abordagem multidisciplinar, focada na intersecção entre tecnologia e diversas disciplinas, visa enfrentar desafios e identificar oportunidades associadas à alimentação, água, energia e ecossistema, elementos cruciais para o futuro.

Seguem-se algumas definições-chave neste contexto:



## Definição de Problema de Pesquisa

O problema de pesquisa é uma questão específica identificada para estudo em um campo particular de conhecimento. Representa um ponto obscuro no saber atual, seja uma dúvida, contradição ou necessidade desatendida, solicitando análise metódica para aprofundamento ou resolução. Para ser eficaz, o problema de pesquisa deve ser claramente delineado, focando a investigação científica, enquanto mantém relevância para a comunidade acadêmica ou prática pertinente. Contrário a fornecer respostas diretas, sua essência é guiar o estudo e fomentar a geração de insights inovadores.

### A Importância do Problema de Pesquisa

A definição precisa de um problema de pesquisa é crucial, pois serve como alicerce para toda a investigação subsequente. O problema de pesquisa:



- Introduz o leitor à relevância do tópico em análise.
- Estabelece o propósito do estudo de forma concisa.
- Delimita o escopo do que será investigado.
- Fornece a estrutura para apresentação dos resultados.
- Permite a construção de modelos representativos do sistema sob estudo.
- Examina as conexões entre variáveis, identificando influências e relações.

Ao moldar um problema de pesquisa no PPGMSB, questione-se sobre:

- A congruência com o tópico do orientador.
- A clareza e precisão do problema.
- A viabilidade da questão proposta.
- A familiaridade com conceitos e limitações.
- A identificação das contribuições primordiais.
- A ausência de jargões ou frases excessivamente complexas.

Evite o raciocínio circular. Se a definição do problema for simplesmente a falta de uma solução proposta, isso restringirá o escopo e profundidade do estudo. Por exemplo, apresentar um problema como "falta de acesso à água potável" e direcionar todo o estudo para remediar apenas essa falta é um exemplo de um problema que não passaria no teste de relevância ("E daí?"). Tal abordagem omite considerações cruciais, como a origem do problema e implicações mais amplas, limitando o impacto e aplicabilidade dos resultados.

Assim, o problema de pesquisa deve não apenas identificar um desafio, mas também proporcionar um contexto rico, que permita um estudo aprofundado e resultados significativos.

## **Acumular Informações**

À medida que a tecnologia avança, a utilização de sistemas de modelagem e simulação (M&S) expande-se em diversas áreas, desde aquisição baseada em simulação até análises de estratégias de guerra. Essa expansão destaca a relevância da sua pesquisa em fornecer detalhes sobre a criação e simulação de modelos precisos.

Os componentes essenciais para uma pesquisa robusta incluem: revisão sistemática, estado da arte, trabalhos correlatos e fundamentação teórica. Eles são inter-relacionados e, juntos, fornecem um alicerce sólido para pesquisas significativas.

**Revisão Sistemática:** Procura por estudos relevantes, com um protocolo rigoroso, para sintetizar evidências existentes.

**Estado da Arte:** Apresenta o conhecimento atual do tema, destacando avanços recentes e desafios futuros.

**Trabalhos Correlatos:** Aborda pesquisas prévias diretamente relacionadas, fornecendo contexto e evitando repetições.

**Fundamentação Teórica:** Define teorias e conceitos que suportam o estudo, justificando escolhas e delimitando seu escopo.

Na área de modelagem, o estado da arte é crucial. Ele oferece acesso a informações atualizadas, identifica lacunas no conhecimento e ajuda na contextualização do estudo. O estado da arte também fortalece a validade dos modelos, comparando resultados com estudos recentes.

Para efetivamente realizar um estado da arte, é necessário:

- Identificar a evolução das pesquisas.
- Integrar diferentes perspectivas.
- Detectar pesquisas repetidas e divergências.
- Reconhecer referenciais teóricos e temas emergentes.

A organização cronológica é vital, mostrando as tendências do problema ao longo do tempo. Mesmo com foco temático, a cronologia pode ser relevante, como ao estudar a influência da Internet na política e o surgimento das redes sociais impulsionado pelos smartphones.

## Hipóteses

Na modelagem, uma hipótese de pesquisa claramente definida direciona o estudo. Derivada da revisão da literatura e da fundamentação teórica, ela estabelece relações entre variáveis e propõe uma afirmação testável por meio da análise de dados.

Para formular uma hipótese em modelagem:

**Identifique as variáveis:** Determine as características ou fatores do seu estudo.

**Estabeleça a relação:** Formule uma suposição sobre a conexão entre variáveis, fundamentada na literatura.

**Seja específico e testável:** Assegure que a hipótese possa ser verificada através de experimentos ou coleta de dados.

**Seja claro e conciso:** Articule sua hipótese de forma direta, evitando jargões.

A hipótese de pesquisa proporciona uma estrutura e orientação, permitindo o teste de suposições para validar ou refutar teorias. Sua correta formulação é essencial para o rigor científico e deve ser apoiada pela literatura e teorias relevantes.

#### **Exemplos de hipóteses de pesquisa em modelagem:**

1. Aumentos na variável  $X$  resultarão em melhorias proporcionais na variável  $Y$ .
2. A variável  $Z$  é um fator preditivo significativo para a variável  $W$ .
3. A interação entre as variáveis  $A$  e  $B$  reduzirá o impacto da variável  $C$ .
4. A presença da variável  $D$  amplifica os efeitos da variável  $E$  em 20%.
5. A variável  $F$  não tem impacto na variável  $G$  quando a variável  $H$  está presente.

### **Como Podemos Resolver o Problema?**

A resolução de problemas, especialmente no contexto acadêmico e científico, requer um processo sistemático que permita identificar, analisar e estruturar soluções eficazes. Problemas complexos geralmente envolvem múltiplas variáveis e interações, tornando essencial a adoção de métodos organizados para compreender sua dinâmica e formular estratégias de solução.

Uma das abordagens mais eficazes para resolver problemas é a representação estruturada da solução, o que possibilita organizar informações relevantes, identificar relações entre variáveis e prever o comportamento de sistemas. Essa estruturação não apenas facilita a análise e a tomada de decisões, mas também garante que o processo de resolução seja reproduzível e verificável.

No campo da Engenharia, Tecnologia e Gestão, a construção de modelos desempenha um papel central nesse processo. Um modelo fornece uma abstração simplificada da realidade, permitindo que problemas sejam analisados de maneira estruturada e lógica, seja por meio de representações matemáticas, computacionais ou conceituais.

## O que é um Modelo?

Um modelo pode ser definido como:

Uma representação simplificada da realidade que captura os aspectos essenciais de um sistema, fenômeno ou processo, com o objetivo de facilitar sua compreensão, análise e previsão.

Os modelos são ferramentas fundamentais para a ciência e a engenharia, permitindo representar sistemas complexos de maneira estruturada. Embora mais simples que o sistema original, eles devem preservar suas principais características, facilitando a investigação e a formulação de soluções. Todo modelo compartilha três propriedades essenciais:

- **Representação:** descreve algo específico da realidade, como um fenômeno natural, um conceito abstrato ou um processo físico.
- **Redução:** mantém apenas os elementos mais relevantes do sistema real, eliminando detalhes desnecessários à análise.
- **Pragmatismo:** é construído com um propósito definido, sendo válido dentro de um contexto específico.

Os modelos podem ser classificados conforme sua aplicação e nível de abstração. Entre as principais categorias estão os modelos físicos, conceituais e biológicos.

Os modelos físicos são representações tangíveis frequentemente utilizadas para testar hipóteses e visualizar estruturas antes da implementação prática. Eles desempenham um papel essencial na engenharia, na arquitetura e nas ciências naturais. Alguns exemplos incluem:

- **Maquetes arquitetônicas**, que permitem visualizar e testar edificações antes da construção.
- **Túneis de vento**, usados na engenharia aeronáutica e automotiva para estudar aerodinâmica.

- **Modelos anatômicos tridimensionais**, aplicados ao ensino de medicina para representar órgãos e sistemas do corpo humano.
- **Prototipagem rápida na indústria**, como impressões 3D para testar componentes antes da produção em larga escala.

Os modelos conceituais representam sistemas e processos por meio de equações matemáticas, lógica formal ou simulações computacionais. São amplamente utilizados na formulação teórica e na análise preditiva. Entre os mais conhecidos estão:

- **Equação de Navier-Stokes**, essencial para modelar o comportamento de fluidos.
- **Regressão Linear**, amplamente empregada em econometria e ciências sociais para prever relações entre variáveis.
- **Modelo SIR (Susceptíveis, Infectados, Recuperados)**, utilizado na epidemiologia para prever a disseminação de doenças.
- **Business Model Canvas**, ferramenta estratégica para estruturar modelos de negócios.
- **Redes Neurais Artificiais**, que imitam a estrutura do cérebro humano para resolver problemas de aprendizado de máquina.

Os modelos biológicos são empregados para compreender fenômenos naturais, interações ecológicas e processos bioquímicos. Alguns exemplos amplamente utilizados incluem:

- **Modelo de Lotka-Volterra**, que descreve a relação entre predadores e presas em ecossistemas.
- **Crescimento populacional de Verhulst**, que prevê a dinâmica de populações sob limitações ambientais.
- **Redes metabólicas**, que descrevem interações bioquímicas em organismos vivos.
- **Modelagem de células e tecidos**, aplicada na bioengenharia para simular regeneração celular e desenvolvimento de órgãos artificiais.

Independentemente da sua forma, a modelagem desempenha um papel essencial na formulação de hipóteses, no teste de teorias e na otimização de processos. Ao permitir a simplificação de sistemas complexos, ela viabiliza previsões mais precisas e a implementação de soluções inovadoras em diversas áreas do conhecimento. Dependendo do objetivo da pesquisa, pode variar desde equações analíticas simples até simulações computacionais avançadas, sendo uma ferramenta indispensável para a ciência e a tecnologia.

## O que é a Modelagem

A modelagem é o processo de criar representações simplificadas ou abstratas de sistemas ou fenômenos reais. É uma técnica amplamente utilizada em diversas áreas, como ciências naturais, engenharia, ciências sociais e economia, com o objetivo de compreender, analisar e prever o comportamento desses sistemas.

“ Modelagem é o ato de criar um modelo ”

No contexto da pesquisa científica, a modelagem envolve a criação de modelos matemáticos, estatísticos, computacionais ou conceituais que capturam as características essenciais de um sistema ou fenômeno.

É uma ferramenta poderosa para lidar com sistemas complexos, nos quais é difícil ou impraticável obter uma compreensão completa ou realizar experimentos diretos. Ao criar modelos, os pesquisadores podem simplificar e representar os elementos essenciais do sistema, estabelecer conexões entre variáveis, identificar padrões e fazer inferências sobre o comportamento do sistema em diferentes condições.

Desempenha um papel fundamental na investigação científica, permitindo a formulação de hipóteses, a realização de experimentos virtuais, a previsão de resultados e o apoio à tomada de decisões. Ela contribui para o avanço do conhecimento, fornecendo insights e soluções para problemas complexos e ajudando a melhorar a compreensão dos sistemas e fenômenos estudados.

## Por que simulamos?

Uma simulação imita a operação de processos ou sistemas do mundo real com o uso de modelos. O modelo representa os principais comportamentos e características do processo ou sistema selecionado, enquanto a simulação representa como o modelo evolui sob diferentes condições ao longo do tempo.

As simulações são geralmente baseadas em dispositivos computacionais, usando um modelo gerado por software para fornecer suporte para as decisões. As técnicas de simulação auxiliam na compreensão e na experimentação, pois os modelos, em geral, são visuais, matemáticos ou interativos.

Os sistemas de simulação incluem eventos discretos, estocásticos, dinâmicos ou ainda em séries temporais.

Então, por que simulamos? Há várias razões pelas quais a simulação é uma ferramenta essencial em muitos domínios. Uma das principais razões é que, em muitas situações, realizar experimentos diretos em sistemas reais é caro, demorado ou até mesmo impraticável. Através da simulação, podemos criar um ambiente virtual onde é possível explorar diferentes cenários, testar hipóteses e analisar o sistema sem lidar com as limitações e restrições do mundo real.

## **Relação entre a Modelagem e os Biossistemas**

A relação entre modelagem e biossistemas é extremamente importante em diversas áreas, incluindo engenharia, tecnologia, gestão e questões ambientais. A modelagem ajuda a compreender, simular e otimizar os biossistemas de maneiras que são aplicáveis a esses campos. Abaixo estão algumas maneiras específicas em que a modelagem desempenha um papel crítico:

Biossistemas envolve a aplicação de princípios de engenharia, matemática, física, biologia, computação para criar e modificar sistemas ligados a vida para fins específicos.

## **Publicar os resultados**

Imagina que você está em uma sala cheia de pessoas super inteligentes, todas trabalhando em projetos incríveis como criar novos remédios, desenhar robôs ou estudar estrelas distantes. Agora, pensa como seria se cada uma delas guardasse o que descobriu só para si mesma. Seria um desperdício, né? A coisa mais sensata a se fazer é compartilhar o que cada uma aprendeu, para que outras pessoas possam pegar essas informações e levar as ideias ainda mais longe.

É aí que entram as comunicações acadêmicas e científicas. É basicamente quando essas pessoas escrevem sobre o que descobriram ou falam sobre isso em conferências. É como um grande grupo de amigos compartilhando dicas e truques uns com os outros.

Quando seu trabalho apresenta resultados concisos e você conta aos outros sobre isso, todos nós estamos ajudando o mundo a avançar. Isso pode levar a coisas incríveis como novos celulares, carros mais eficientes ou até mesmo uma cura para doenças.

Além disso, quando um pesquisador da, digamos, China, descobre algo interessante e conta a um cientista no Brasil, eles podem até decidir trabalhar juntos! Isso significa que temos mentes de diferentes partes do mundo colaborando, o que é maravilhoso.

E tem mais, não é só sobre grandes invenções e tecnologias futurísticas. Quando estudantes e professores compartilham o que aprenderam, eles estão ajudando a educar uns aos outros. E vamos ser honestos, um mundo com pessoas mais informadas é definitivamente um lugar melhor para se viver.

As comunicações acadêmicas e científicas são como um gigantesco grupo de estudo onde todo mundo compartilha suas anotações. E graças a isso, aprendemos mais rápido, criamos coisas mais legais e, em geral, tornamos o mundo um lugar melhor.

As principais formas de publicação acadêmica e científica incluem:

- **Revistas Acadêmicas**
- **Conferências e Simpósios**
- **Livros e Capítulos de Livros**
- **Relatórios Técnicos**
- **Teses e Dissertações**

É importante destacar que, para aqueles que estão no PPGMSB, a submissão de uma **Dissertação** (no caso de mestrado) ou **Tese** (no caso de doutorado) é uma exigência obrigatória para a conclusão do programa e no cenário atual a **publicação em revistas** acadêmicas também.



# ELEMENTOS DA DISSERTAÇÃO

## A normatização

A estrutura da dissertação organiza os conteúdos da pesquisa de forma sistemática, garantindo um fluxo lógico de ideias e facilitando a navegação do leitor pelo trabalho. Cada seção é composta por títulos, subtítulos e parágrafos bem definidos, assegurando a coerência na apresentação dos resultados e argumentações.

A organização da dissertação pode variar conforme a área de estudo, sendo essencial verificar as diretrizes específicas para a sub-área de Engenharia, Tecnologia e Gestão dentro do campo interdisciplinar. Diferentemente de ensaios ou trabalhos acadêmicos mais simples, a dissertação exige uma estrutura mais detalhada, com seções bem delimitadas que refletem a profundidade da pesquisa.

A definição de um plano estrutural adequado é fundamental tanto para a organização do trabalho quanto para a exposição clara das habilidades analíticas e das contribuições originais do autor. Seguir uma estrutura bem definida permite que todas as ideias sejam devidamente abordadas, sem omissões ou descontinuidade no raciocínio. Além disso, facilita o processo de escrita, garantindo que todos os requisitos acadêmicos sejam atendidos.

Portanto, para elaborar uma dissertação sólida e bem organizada, o primeiro passo é definir uma estrutura clara e funcional. Esse planejamento inicial contribui significativamente para a qualidade do trabalho, tornando-o mais objetivo, coerente e alinhado às exigências acadêmicas.

## Elementos Gerais

A construção de um documento acadêmico envolve uma série de aspectos técnicos que influenciam diretamente sua organização e apresentação. Antes de abordar o conteúdo propriamente dito, é fundamental estabelecer diretrizes estruturais que garantam uma apresentação padronizada e funcional. Essas diretrizes incluem a configuração do papel, as margens, a escolha da fonte, o espaçamento do texto, entre outros elementos fundamentais para a composição do trabalho.

Esta seção delinea os principais aspectos formais que devem ser observados na elaboração do documento, assegurando que a estrutura atenda às exigências acadêmicas e possibilite a correta disposição das informações ao longo do texto. A definição desses elementos facilita a formatação e contribui para a coerência visual do trabalho, permitindo que o foco permaneça no desenvolvimento do conteúdo e na clareza da argumentação.

### Estrutura Mínima Exigida

Ao elaborar uma dissertação, é crucial estruturá-la adequadamente para garantir que a informação seja apresentada de forma clara e coerente. A estrutura de uma dissertação no PPGMSB é dividida em três partes principais:

- Elementos pré-textuais;
- Elementos Textuais;
- Pós-textuais.

que estão subdivididos conforme a figura da seguinte forma:



**Figura 3.1:** Estrutura mínima da dissertação

## Dimensões

Deve ser utilizado papel formato A4 (21,0cm × 29,7cm). As medidas do documento são informadas abaixo:

<b>Largura do papel:</b>	21.0 cm
<b>Altura do papel:</b>	29.7 cm
<b>Área textual:</b>	16.0 cm
<b>Altura textual:</b>	24.7 cm
<b>Margem esquerda:</b>	2.5 cm
<b>Margem superior:</b>	2.5 cm
<b>Margem inferior:</b>	2.5 cm
<b>Margem direita:</b>	2.5 cm
<b>Altura do cabeçalho:</b>	1.0 cm
<b>Largura do cabeçalho:</b>	16.0 cm
<b>Distância do rodapé ao texto:</b>	0,50 cm

## Fontes

A seleção apropriada de tipografia em trabalhos acadêmicos, no âmbito do Programa, exerce uma influência significativa tanto na legibilidade da dissertação ou tese em suas versões digital e impressa quanto na percepção de profissionalismo emanada pelo trabalho apresentado. É imperativo considerar que uma vasta proporção de programas acadêmicos requer submissões em formatos digitais e impressos; conseqüentemente, é mandatório salientar que a experiência de leitura em dispositivos digitais e em materiais impressos diverge consideravelmente. Neste contexto, uma fonte tipográfica que se apresenta como optativa em plataformas digitais pode, inversamente, ser de difícil decodificação na forma impressa. Assim definimos que: A seguir, apresentamos as configurações recomendadas para garantir a compatibilidade de fontes entre diferentes sistemas operacionais. A fonte principal do documento utiliza um estilo sem serifa, garantindo legibilidade e consistência. Para expressões matemáticas, é mantida a fonte serifada.

Fonte	Uso	Latex	word
Sem serifa	Textual	latin modern	aptos
Com serifa	Matemática	latin modern	times new roman

**Tabela 3.1:** Compatibilidade de fontes entre LaTeX e Word

A compatibilidade entre os tamanhos de fonte no  $\text{\LaTeX}$  e no Word segue uma conversão aproximada baseada nos padrões tipográficos adotados em documentos acadêmicos. O PPGMSB padroniza suas fontes de forma a garantir legibilidade e coerência em diferentes meios de apresentação. No Word, os tamanhos são ajustados conforme a equivalência com o LaTeX, garantindo uniformidade na formatação dos documentos.

Além disso, é importante destacar que o **PPGMSB não adota o uso de negrito** em seus textos. Os títulos são diferenciados pelo tamanho e pela cor, evitando variações excessivas na formatação e mantendo um padrão visual homogêneo. O uso de cores no título da dissertação segue um esquema específico, com tons escuros para os níveis superiores da hierarquia do documento e tons mais suaves para subseções, conforme apresentado na Tabela 3.2.

Local	Tamanho $\LaTeX$	Tamanho Word	Cor HTML
Indicação do Capítulo	\LARGE	20pt	#00303A
Título do Capítulo	\LARGE	20pt	#00303A
Título da Sessão	\LARGE	16pt	#266054
Título da Subsessão	\Large	14pt	#19A340
Título da Subsubsessão	\normalsize	12pt	#19A340

**Tabela 3.2:** Estilos para chamadas na dissertação/tese

Os estilos aqui definidos asseguram que os documentos acadêmicos do programa mantenham uma identidade visual padronizada, independentemente do software utilizado para a edição do texto.

No âmbito do PPGMSB, o uso de **notas de rodapé** não é permitido em nenhuma hipótese. A estrutura do documento deve seguir um fluxo contínuo de leitura, garantindo clareza e padronização na apresentação das informações. Qualquer dado adicional que precise ser incluído deve ser incorporado diretamente ao corpo do texto, respeitando as diretrizes estabelecidas. O estilo **itálico** será utilizado exclusivamente para grafia de palavras ou expressões em língua estrangeira e Latim.

Para os elementos abaixo vamos usar fonte tamanho 11pt ou no latex `\small`

- **Citações diretas longas** (com mais de três linhas), que devem seguir a formatação específica conforme as normas acadêmicas.
- **Paginação**, onde a indicação da localização das fontes pode ser necessária.
- **Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**, exigidos na ficha catalográfica.
- **Legendas e fontes de ilustrações e tabelas**, que devem ser formatadas com tamanho **11pt**, garantindo uma apresentação padronizada sem comprometer a legibilidade.

## Espaçamentos

### Espaçamento entre Linhas

O corpo do texto deve ser formatado com espaçamento de **1,5 linhas**, conforme recomendado pela norma APA (7ª edição). Esse espaçamento melhora a legibilidade e mantém uma apresentação visual equilibrada em documentos acadêmicos. Esse padrão também deve ser seguido em títulos e referências.

## Espaçamento entre Parágrafos

Cada novo parágrafo deve começar com um recuo de **1,27 cm**, sem espaçamento adicional entre parágrafos. Esse formato preserva a continuidade do texto e evita quebras visuais excessivas. O espaçamento entre parágrafos pode ser ajustado para **o equivalente a uma linha simples** (aproximadamente **0,4 cm** para fonte **11pt**) em situações que demandem melhor separação, como textos em telas digitais.

## Espaçamento em Listas e Itens

O espaçamento entre os itens de uma lista deve ser mantido de forma padronizada para garantir organização e fluidez na leitura. Para listas em que o texto principal usa fonte **11pt**, o espaçamento entre itens pode ser configurado para **1pt**, assegurando clareza sem gerar separações excessivas.

Exemplo prático:

1. O primeiro item aborda aspectos cruciais do tema X, detalhando suas características predominantes.
2. O segundo item se aprofunda nas particularidades do subtema Y, propiciando uma compreensão mais detalhada da matéria.
3. O terceiro item apresenta considerações conclusivas e situa os elementos discutidos previamente no contexto mais amplo da pesquisa.

A intenção do espaçamento de **1pt** é garantir uma leitura confortável e clara, sem instaurar uma quebra visual notória entre os itens da lista e o corpo principal do texto.

## Espaçamento em Fórmulas Matemáticas

Para garantir uma apresentação clara de expressões matemáticas, o espaçamento deve seguir o padrão estabelecido pelo  $\text{\LaTeX}$ , com ajuste adequado para contextos específicos. O uso de **display math** para equações isoladas deve manter espaçamento **acima e abaixo de 1,5 linhas**, enquanto equações inline devem seguir a fluidez do texto sem adicionar quebras excessivas.

Exemplo de equação isolada:

$$E = mc^2 \tag{3.1}$$

Equações curtas podem ser inseridas inline, como  $a^2 + b^2 = c^2$ , mantendo a continuidade do texto.

### Espaçamento em Tabelas e Figuras

O texto dentro das tabelas deve ser claramente legível e com espaçamento adequado para não parecer apertado. É recomendável utilizar **espaçamento simples** dentro das tabelas para uma melhor apresentação em telas.

As tabelas (3.3, 3.4, 3.5) abaixo ilustram esse conceito.

**Tabela 3.3:** Parâmetros de um modelo hipotético

Parâmetro	Valor
Taxa de crescimento	0.05
Coefficiente de difusão	1.23
Constante de degradação	0.78
Fonte: Autor Fulan de Tal (2023)	

**Tabela 3.4:** Medidas de crescimento de plantas em diferentes condições

Condição	Altura (cm)	Massa (g)
Controle	12.3	5.6
Fertilizante A	15.2	6.3
Fertilizante B	14.8	6.1

**Tabela 3.5:** Propriedades de materiais comuns em construção civil

Material	Resistência à compressão (MPa)	Densidade (kg/m³)
Concreto	30	2400
Aço	400	7850
Madeira	40	500

### Espaçamento em Legendas de Figuras

As legendas das figuras devem ter um espaçamento de **1pt**, consistente com o corpo do texto, para uma leitura confortável em dispositivos digitais.



## Paginação

O documento acadêmico do PPGMSB é dividido em três segmentos principais: **elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais**, cada um exigindo uma abordagem distinta em termos de paginação. Nos **elementos pré-textuais** (que incluem páginas como a capa, a folha de rosto e o sumário) a contagem de páginas é feita, mas a numeração visual não deve ser apresentada. A partir dos **elementos textuais e pós-textuais**, a numeração das páginas torna-se visível e sequencial, garantindo uma navegação clara ao longo do documento, desde os capítulos principais até as referências e anexos.

### Elementos pré-textuais

- A paginação deve ser feita com **algarismos romanos** (i, ii, iii, iv, ...).
- A contagem de páginas **começa na folha de rosto**, mas o número da página não deve aparecer nela.
- Os números de página devem ser centralizados no rodapé, precedidos de uma linha com **1pt de espessura na cor #00303A**.
- A página de título é contada, mas não é numerada.

### Elementos textuais

- A paginação deve ser feita com **algarismos arábicos** (1, 2, 3, 4, ...), iniciando com o número **1 na primeira página da introdução**.
- Os números de página devem ser centralizados no rodapé, precedidos de uma linha com **1pt de espessura na cor #00303A**.
- A página de abertura de cada capítulo é contada, mas **não deve exibir a numeração**.
- Todas as páginas desta seção, incluindo subseções e subsequentes, **devem ser numeradas consecutivamente**.

### Elementos pós-textuais

- A numeração das páginas deve seguir a sequência dos elementos textuais, **mantendo a numeração arábica**.
- Os números de página devem ser centralizados no rodapé, precedidos de uma linha com **1pt de espessura na cor #00303A**.

- Isso inclui **referências, apêndices, anexos** e quaisquer outros elementos que sigam o corpo principal do texto.

Todas as folhas, a partir da folha de rosto, **devem ser contadas sequencialmente**, considerando apenas o anverso das páginas. A numeração deve ser posicionada a **1,54 cm da borda inferior**, a partir da primeira folha da parte textual, seguindo o formato descrito.

A **numeração progressiva** deve ser utilizada para sistematizar o conteúdo do trabalho, o que significa que a numeração de **figuras e tabelas deve ser contínua ao longo de todo o documento**. Além disso, os títulos das seções devem seguir um padrão de destaque gradual, utilizando recursos como **negrito, itálico ou sublinhado**, tanto no sumário quanto no corpo do texto, garantindo coerência visual e organizacional.

### Formatação de parágrafos

Os parágrafos devem seguir uma estrutura padronizada, garantindo coerência e fluidez no texto. Cada novo parágrafo deve iniciar com um **recuo de 1,27 cm**, o que permite uma organização visual clara do conteúdo.

Não deve haver **espaçamento adicional entre parágrafos**, pois a separação entre as ideias ocorre exclusivamente pelo recuo da primeira linha.

### Hierarquização das Partes da Dissertação

A estrutura de uma dissertação deve seguir uma organização hierárquica clara, permitindo uma leitura fluida e lógica do conteúdo. Essa hierarquia é composta por **Capítulos, Seções, Subseções e Subsubseções**, cada um com um papel específico na organização do documento.

#### Capítulo

O **capítulo** representa a divisão principal do conteúdo, organizando grandes blocos de informação. Cada capítulo aborda um tema central e deve conter seções e subseções que aprofundam a discussão.

Os capítulos iniciam em uma nova página e são destacados visualmente. Eles seguem uma numeração sequencial, iniciando a partir da introdução e se estendendo até a conclusão.

## Seção

As **seções** segmentam o conteúdo dentro de um capítulo, organizando os temas abordados de forma estruturada. Cada seção deve conter um desenvolvimento lógico do assunto tratado no capítulo, garantindo a progressão coerente da pesquisa.

As seções são **numeradas seguindo o formato "Capítulo.Seção"**, onde o primeiro número representa o capítulo e o segundo número indica a ordem crescente das seções dentro dele. Por exemplo, a primeira seção do Capítulo 1 será numerada como **1.1**, a segunda como **1.2**, e assim por diante. Da mesma forma, no Capítulo 2, as seções seguirão a numeração **2.1, 2.2, 2.3**, conforme necessário.

Todas as seções aparecem no sumário, facilitando a navegação no documento e permitindo a referência direta a cada parte da dissertação.

## Subseção

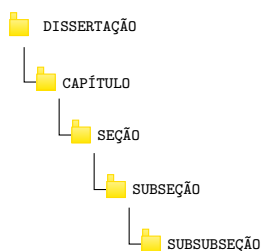
As **subseções** detalham informações dentro de uma seção, organizando a discussão em tópicos mais específicos. Esse nível permite aprofundar análises, apresentar conceitos complementares e estruturar a argumentação com maior clareza.

Assim como as subseções não são numeradas, mas aparecem no sumário.

## Subsubseção

As **subsubseções** representam o nível mais detalhado da hierarquia, sendo utilizadas para segmentar informações muito específicas dentro de uma subseção. Elas são empregadas para estruturar trechos que exigem maior organização sem comprometer a fluidez do texto.

Assim como as subseções, as subsubseções não são numeradas, mas devem ser listadas no sumário.



**Figura 3.2:** Hierarquização da Estrutura da Dissertação em Formato de Diretório

## Abreviações e Siglas

A abreviação é uma redução linguística da palavra de modo que não haja prejuízo ao entendimento.

Já a sigla é um tipo de abreviação mais comum em textos científicos e é muito útil para expressar termos técnicos longos.

As siglas e abreviaturas devem ser usadas após a primeira menção dos termos que elas representam. Porém, nas outras vezes que utilizá-las ao longo do texto, é preciso somente escrever a abreviação, sem a necessidade de especificá-la logo depois.

É necessário também que esta sigla esteja devidamente registrada na lista de siglas.

### SIGLAS

IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOF	–	Imposto sobre Operações Financeiras

## Ilustrações

Uma **ilustração** é uma imagem que transmite uma mensagem com o objetivo de informar, explicar, guiar, interpretar ou sintetizar conceitos. No contexto de um texto científico, as ilustrações devem ter uma função informativa e analítica, **não podendo ser utilizadas apenas como elementos decorativos.**

São consideradas ilustrações pelo PPGMSB: **desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros e mapas conceituais.** Independentemente do tipo, toda ilustração deve ser numerada e identificada corretamente.

A identificação da ilustração deve estar localizada na parte superior da imagem, precedida do termo **“Figura X.Y”**, onde **X** representa o número do capítulo e **Y** indica a ordem sequencial da figura dentro do capítulo. Por exemplo, a primeira figura do Capítulo 2 será identificada como **“Figura 2.1”**, a segunda como **“Figura 2.2”**, e assim sucessivamente.

Após a ilustração, deve ser indicada a **fonte consultada**, sendo este um elemento obrigatório, **mesmo quando a produção for do próprio autor.**

Exemplos de citação da fonte:

1. **Fonte: Próprio autor**
2. **Fonte: Goddard (2004)**

As ilustrações devem ser citadas no corpo do texto e posicionadas o mais próximo possível do trecho ao qual se referem.

### Uso de Imagens de Outros Autores e Questões de Direitos Autorais

O uso de imagens extraídas de outros trabalhos acadêmicos, artigos, livros ou qualquer outra fonte sem a devida autorização do autor **é considerado plágio**, mesmo que a fonte seja citada. A reprodução de ilustrações de terceiros exige a devida **autorização por escrito** do autor ou detentor dos direitos da imagem para sua publicação.

Em caso de impossibilidade de obtenção da autorização, recomenda-se que o autor crie suas próprias ilustrações ou utilize imagens de domínio público ou licenciadas sob Creative Commons.

**Figura 3.3:** Exemplo de Identificação de Ilustração



**Fonte:** Próprio Autor

### Como Citar Ilustrações no Texto

Ao citar ilustrações no corpo do texto, deve-se utilizar apenas o número correspondente à figura, por exemplo: **Figura 1, Figura 2, Figura 3, etc..** A palavra **"Figura"** deve ser escrita com a primeira letra maiúscula.

Não é permitido o uso de expressões como **"figura abaixo", "figura acima"** ou **"figura da página XX"**, pois a numeração das páginas pode ser alterada durante a formatação final do documento.

## Qualidade e Resolução: DPIs

Para garantir uma visualização adequada e profissional das ilustrações inseridas na dissertação, é fundamental considerar a resolução da imagem em termos de **DPIs (Dots Per Inch)**. O DPI é a medida padrão para avaliar a densidade de pontos de uma imagem, indicando sua qualidade e nitidez. Imagens com baixa resolução podem aparecer pixeladas, especialmente em formatos impressos ou em dispositivos de alta resolução.

- O valor mínimo recomendado para imagens em documentos científicos é de **300 DPI** para garantir uma boa nitidez em formatos impressos.
- Para gráficos ou ilustrações que contêm texto, como diagramas ou fluxogramas, recomenda-se uma resolução de **600 DPI** para evitar que os textos fiquem ilegíveis.

Além da qualidade, é importante considerar a responsividade das imagens ao serem visualizadas em diferentes dispositivos:

- Utilize formatos escaláveis, como **SVG** (Scalable Vector Graphics), sempre que possível, para gráficos e diagramas. Eles mantêm a qualidade em qualquer resolução sem aumentar significativamente o tamanho do arquivo.
- Para fotografias, os formatos **JPEG** ou **PNG** são aceitáveis, desde que a resolução mínima de 300 DPI seja atendida.
- Evite imagens com resoluções muito altas (acima de 1200 DPI), pois podem gerar arquivos de tamanho excessivo e prejudicar a navegação em dispositivos com menor capacidade de processamento.

Antes de inserir uma imagem, recomenda-se verificar a resolução utilizando software adequado, como:

- **GIMP** ou **Photoshop**, para edição e análise de imagens.
- Ferramentas específicas para gráficos vetoriais, como **Inkscape**, para ajustar o tamanho e exportar em resoluções corretas.

No contexto do PPGMSB, é imprescindível que todas as imagens e ilustrações sigam o padrão mínimo de **300 DPI**. A não observância dessa diretriz pode comprometer a qualidade final do documento, tanto no formato digital quanto impresso. Adicionalmente, o uso de imagens de terceiros requer a devida autorização e referência apropriada, como descrito na seção de ilustrações.

## Tabelas e Quadros

Uma **tabela** é um arranjo de informações em linhas e colunas, estruturado para facilitar a comparação e contraste de dados, onde os valores numéricos se destacam como informação principal. No contexto da dissertação/tese, as tabelas devem ser empregadas com o propósito de transmitir informações de forma clara e objetiva. Também podem ser utilizadas em conjunto com quadros e figuras, desde que respeitem as diretrizes de apresentação.

A escolha pelo uso de uma tabela deve considerar as **características do dado** e o **objetivo da análise**. Quando uma tabela for transcrita de outro documento (**cópia direta**), a **indicação da fonte é obrigatória**, utilizando a expressão **"Fonte:"**. No entanto, recomenda-se que as tabelas sejam elaboradas pelo próprio autor, evitando o uso de tabelas copiadas de outras fontes.

O uso de tabelas de outros autores, mesmo com a devida citação, **é considerado plágio** caso não haja autorização expressa do detentor dos direitos da tabela. O PPGMSB exige que, ao utilizar tabelas provenientes de outras publicações, o autor da dissertação/tese obtenha e anexe um **termo de cessão de uso da tabela**, assinado pelo autor original. Caso não seja possível obter a autorização, recomenda-se que a tabela seja reformulada pelo próprio autor para evitar qualquer infração ética ou acadêmica.

Uma diferença essencial entre tabelas e gráficos é que **as tabelas são utilizadas quando a apresentação de valores exatos é necessária**, enquanto **os gráficos são recomendados para exibir tendências e comparações visuais**. Além disso, **tabelas não devem repetir informações já apresentadas em gráficos**, pois isso pode comprometer a objetividade do documento.

Tabelas **não devem ser longas**, pois isso pode dificultar a leitura e compreensão das informações apresentadas. Caso uma tabela contenha uma grande quantidade de dados, recomenda-se que seja incluída em um **anexo**, sendo referenciada no corpo do texto apenas com os dados essenciais.

## Como citar no Texto

Ao citar tabelas no corpo do texto, deve-se utilizar apenas o número correspondente à tabela, por exemplo: **Tabela 1.1, Tabela 2.1, Tabela 3.1, etc..** A palavra **"Tabela"** deve sempre iniciar com a primeira letra maiúscula.

Não é permitido o uso de expressões como **"tabela abaixo", "tabela acima"** ou **"tabela da página XX"**, pois a numeração das páginas pode ser alterada durante a formatação final do documento.

## Notas de tabelas

As notas de tabelas fornecem informações adicionais que ajudam na interpretação dos dados apresentados. Elas devem ser utilizadas para evitar repetições desnecessárias dentro da tabela e garantir clareza na apresentação das informações.

A fonte utilizada nas notas das tabelas deve ser a mesma do texto, em **tamanho 12 pt**, com **espaçamento simples**. A palavra *Nota*: deve ser escrita em **itálico**, seguida por dois pontos.

As tabelas podem conter três tipos de notas: **nota geral**, **nota específica** e **nota de probabilidade**. Elas devem ser apresentadas alinhadas à margem esquerda, **sem recuo**, e na ordem correta:

- a) **Nota geral** (Tabela 3.6): fornece explicações sobre a tabela como um todo e pode incluir informações sobre abreviaturas e símbolos utilizados.
- b) **Nota específica** (Tabela 3.7): refere-se a uma célula, linha ou coluna específica da tabela e deve ser indicada por letras minúsculas sobrescritas (ex: <sup>a</sup>, <sup>b</sup>).
- c) **Nota de probabilidade** (Tabela 3.8): usada para indicar testes de significância estatística, sendo marcada por asteriscos (\*, \*\*, \*\*\*).

### Exemplo de Nota Geral

A nota geral qualifica, explica ou fornece informações adicionais sobre a tabela como um todo. Ela também deve incluir a explicação de abreviaturas e símbolos.

**Tabela 3.6:** Distribuição de temperaturas médias por cidade

Cidade	Temperatura (°C)
São Paulo	25
Rio de Janeiro	27
Belo Horizonte	26

**Nota:** Temperaturas baseadas em médias mensais do ano anterior. Abreviaturas: SP = São Paulo, RJ = Rio de Janeiro, BH = Belo Horizonte.

**Fonte:** Próprio autor

### Exemplo de Nota Específica

A nota específica refere-se a uma parte específica da tabela, como uma célula, linha ou coluna. Essas notas são identificadas por letras sobrescritas.



**Tabela 3.7:** Consumo de energia por aparelho

Aparelho	Consumo (kWh)
Geladeira	500
Ar condicionado	1000 <sup>a</sup>
Ventilador	150

**Nota:** <sup>a</sup> Consumo estimado para uso durante 8h por dia.

**Fonte:** Próprio autor

### Exemplo de Nota de Probabilidade

A nota de probabilidade é usada para indicar níveis de significância estatística e deve ser representada por asteriscos ou outros símbolos padronizados.

**Tabela 3.8:** Efeito de um medicamento sobre a pressão arterial

Grupo	Pressão inicial (mmHg)	Pressão após tratamento (mmHg)
Controle	120	119
Tratado	125	110*

**Nota:** \*  $p < 0.05$  indica uma diferença significativa entre a pressão inicial e após o tratamento no grupo tratado.

**Fonte:** Próprio autor

### Algumas recomendações

- As tabelas devem aparecer no texto o mais próximo possível da discussão a elas relacionadas. Ela não deve, sem exceções, preceder a principal discussão de seu capítulo.
- NÃO insira uma tabela no meio de uma frase. Isso interrompe o fluxo de pensamento e distrai os leitores.
- As Tabelas geradas por computador são aceitáveis, desde que sejam claras e legíveis e atendam aos requisitos de margem.

### Equações e Fórmulas

Ao escrever equações ou fórmulas, é essencial garantir que elas sejam apresentadas de forma clara, evitando interpretações errôneas. O uso consistente de símbolos e notação matemática facilita a leitura e compreensão. As equações devem seguir as diretrizes estabelecidas neste documento, tanto quando incluídas no corpo do texto quanto quando apresentadas em diagramas ou tabelas.

As equações devem ser escritas utilizando caracteres matemáticos padronizados, incluindo letras latinas e gregas, numerais e símbolos matemáticos. A notação deve ser consistente com as diretrizes da *American Mathematical Society* (AMS), garantindo uniformidade na apresentação.

1. Centralize cada equação ou fórmula em uma linha separada.
2. Para equações longas que ultrapassem uma linha, a quebra deve ocorrer em locais estratégicos, como antes de operadores matemáticos (+, -, =), para preservar a legibilidade.
3. Sempre que possível, coloque a equação completa em uma única página, evitando divisões que dificultem a leitura.
4. Deixe quatro linhas de espaço acima e abaixo da equação para facilitar a separação visual do texto circundante.
5. Equações no final de frases não devem ser seguidas por pontuação; no entanto, caso estejam no meio de uma sentença, pode ser necessário o uso de pontuação adequada (por exemplo, uma vírgula ou ponto e vírgula).
6. As equações devem ser numeradas sequencialmente, alinhadas à margem direita e entre parênteses:

$$E = mc^2 \quad (1)$$

7. Sempre que necessário, defina os símbolos utilizados imediatamente após a equação. Por exemplo:

$$F = ma \quad (3.2)$$

onde  $F$  representa a força,  $m$  é a massa e  $a$  é a aceleração.

8. No estilo do PPGMSB, ao referenciar equações numeradas no texto, utilize a palavra “Equação” seguida do número correspondente. Exemplo: “Veja a Equação (1)”.
9. Quando equações forem apresentadas em tabelas ou diagramas, deve-se manter a mesma notação matemática usada no corpo do texto.

## Uso de Algoritmos

Algoritmos são sequências bem definidas de instruções utilizadas para resolver problemas computacionais e científicos de maneira sistemática. Na dissertação/tese, a apresentação de algoritmos deve seguir um formato padronizado, garantindo clareza e reprodutibilidade.

A inclusão de algoritmos deve ser feita em **pseudocódigo**, utilizando uma notação clara e padronizada. O uso de linguagem de programação para descrever algoritmos diretamente no texto não é recomendado. Caso seja necessário referenciar implementações computacionais, os códigos devem ser disponibilizados em um **repositório externo** (ex: GitHub, GitLab, Zenodo), e a dissertação deve conter a devida citação ao repositório.

### Diretrizes para Apresentação de Algoritmos

Para garantir a correta apresentação de algoritmos, as seguintes diretrizes devem ser seguidas:

1. Cada algoritmo deve possuir um título descritivo e um número sequencial, identificado no formato "**Algoritmo X.Y**", onde **X** representa o capítulo e **Y** a ordem do algoritmo dentro do capítulo.
2. Os parâmetros de entrada e saída devem ser claramente especificados.
3. O pseudocódigo deve seguir uma notação padronizada e legível, garantindo que sua lógica possa ser compreendida sem ambiguidade.
4. Se um algoritmo for extenso, recomenda-se incluí-lo em um **apêndice**.
5. Sempre referencie os algoritmos numerados no corpo do texto, utilizando sua identificação correta, como no exemplo: "conforme descrito no Algoritmo ??".
6. Implementações em linguagens de programação não devem ser inseridas no corpo do texto. Caso seja necessário disponibilizar o código, utilize um repositório externo e cite corretamente sua localização.

### Exemplo de Algoritmo em Pseudocódigo

O exemplo a seguir apresenta um algoritmo para o cálculo do *máximo divisor comum* (MDC) utilizando o método de Euclides, formatado em pseudocódigo.

### Disponibilização de Códigos-Fonte

Caso a dissertação/tese inclua implementações computacionais associadas aos algoritmos descritos, recomenda-se a disponibilização desses códigos em um **repositório externo**, garantindo transparência e acessibilidade à pesquisa. O repositório deve ser devidamente citado no texto e referenciado nas seções apropriadas.

Exemplo de citação de um repositório:

---

**Algoritmo 3.1** Exponentiation Algorithm

---

**Require:**  $n \geq 0$ **Ensure:**  $y = x^n$ 1:  $y \leftarrow 1$ 2:  $X \leftarrow x$ 3:  $N \leftarrow n$ 4: **while**  $N \neq 0$  **do**5:   **if**  $N$  is even **then**6:      $X \leftarrow X \times X$ 7:      $N \leftarrow N/2$ 8:   **else**9:      $y \leftarrow y \times X$ 10:     $N \leftarrow N - 1$ 11:   **end if**12: **end while**13: **return**  $y$ 

---

▷ Data: exponent  $n$ ▷ Result:  $y$  equals  $x$  raised to  $n$ 

▷ Initialize result

▷ Base value

▷ Exponent value

▷ Reduce exponent by half

▷ Decrement odd exponent

O código utilizado para a implementação dos algoritmos está disponível em: <https://github.com/usuario/repo-algoritmos>.

A disponibilização de códigos externos contribui para a reprodutibilidade da pesquisa e permite que outros pesquisadores validem e reutilizem as implementações desenvolvidas.

## Elementos Pré-textuais

A organização estrutural de um trabalho acadêmico é fundamental para garantir **clareza, coerência e acessibilidade** ao leitor. Os elementos pré-textuais desempenham um papel essencial nesse processo, pois **introduzem o conteúdo, apresentam informações institucionais e auxiliam na navegação do documento**. A correta estruturação desses elementos contribui para a padronização acadêmica e facilita a compreensão do trabalho.

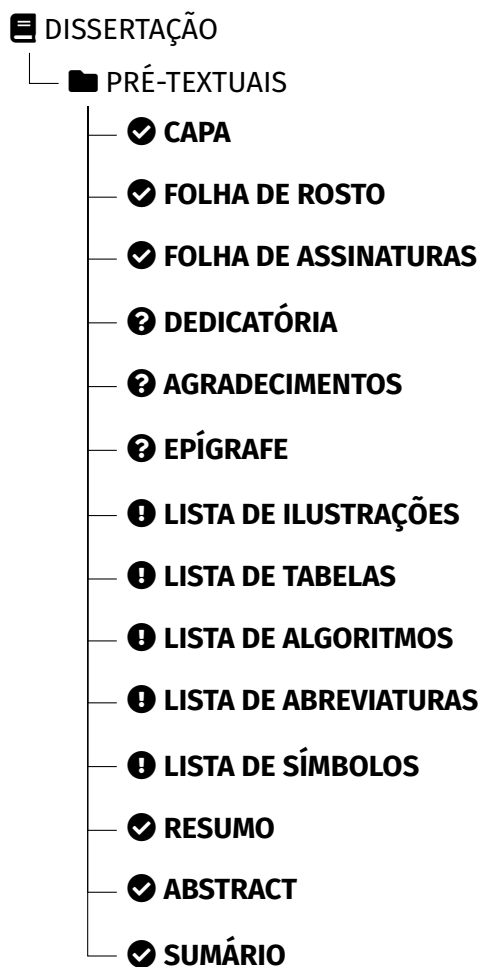
Os elementos pré-textuais podem ser divididos em três categorias:

- **Obrigatórios (✔)**: devem estar presentes em todos os trabalhos acadêmicos, assegurando conformidade com as normas acadêmicas.
- **Obrigatórios quando houver (ⓘ)**: são necessários apenas quando o trabalho contém determinados tipos de conteúdos, como listas de tabelas e abreviaturas.
- **Opcionais (❓)**: podem ser incluídos a critério do autor para personalização e contextualização do documento, como dedicatória e agradecimentos.

A correta categorização dos elementos pré-textuais contribui para uma apresentação organizada do trabalho, garantindo que cada item cumpra sua função sem gerar redundâncias ou omissões. O uso adequado dessas seções melhora a fluidez do documento e possibilita uma melhor experiência de leitura.

A seguir, apresentamos a estrutura hierárquica dos elementos pré-textuais:

**Figura 4.1:** Distribuição dos elementos pré-textuais



## Descrição dos Elementos da Capa

A capa de um trabalho acadêmico no PPGMSB deve seguir os padrões institucionais, garantindo identificação adequada, conformidade acadêmica e apresentação profissional. Como primeira página, ela desempenha um papel essencial na estrutura do documento.

- **Primeira impressão e impacto visual:** Define o tom do trabalho, demonstrando profissionalismo e atenção aos detalhes.
- **Facilidade de recuperação do trabalho:** Padroniza a indexação em repositórios acadêmicos e buscas online, favorecendo a visibilidade do estudo.
- **Credibilidade e valor acadêmico:** A formatação adequada reforça a seriedade da pesquisa e assegura que o documento atenda aos critérios acadêmicos exigidos.

A seguir descrevemos todos os elementos da capa suas configurações:

#### Tipo do Documento

- ✓ QUALIFICAÇÃO, DISSERTAÇÃO, TESE
- ✓ Alinhamento à margem direita
- ✓ Fonte 24pt, Caixa alta
- ✓ Cor #19A340

#### Linha Base

- ✓ Cor #00303A
- ✓ Espessura 2pt
- ✓ Largura da área de texto

#### title=Data da Defesa

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 12pt
- ✓ Cor preta

#### Título do Trabalho

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 18pt em negrito
- ✓ Cor preta
- ✓ Limitado a 150 caracteres

#### Subtítulo do Trabalho

- ✓ Item opcional
- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 14pt, Cor preta
- ✓ Limitado a 80 caracteres

#### Autor do Trabalho

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 14pt em negrito
- ✓ Cor preta
- ✓ Afastado 1.5cm do subtítulo

#### Local da Defesa

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Afastado 0.5cm do autor

#### E-mail do Autor

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Afastado 0.5cm do local da defesa

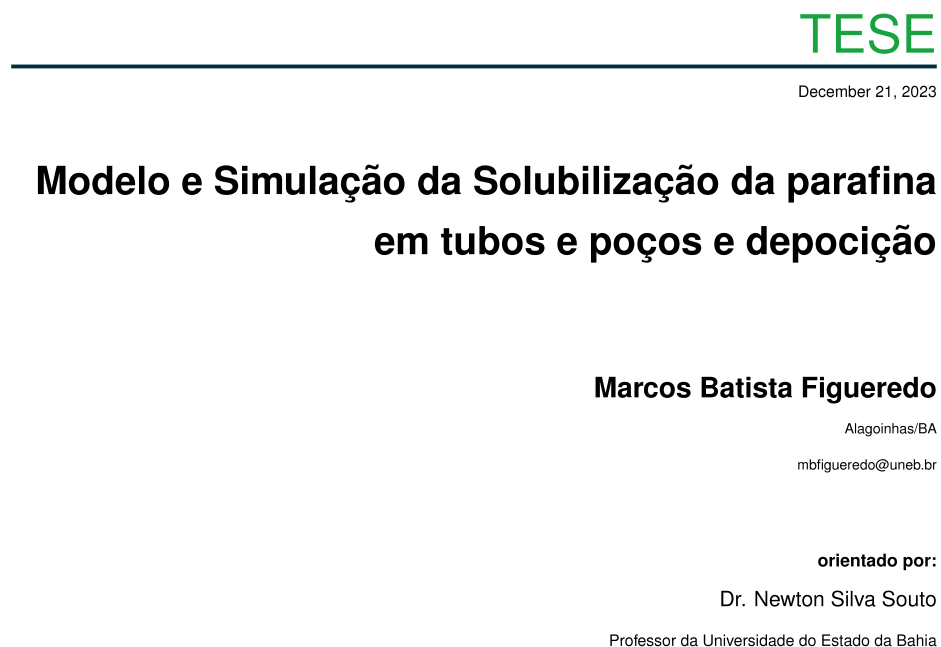
#### Orientador e Filiação

- ✓ Alinhamento à direita
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Afastado 2cm do e-mail do autor

#### Logotipos UNEB e PPGMSB

- ✓ Alinhados acima do rodapé
- ✓ Elementos disponíveis na página do programa
- ✓ Brancos e coloridos
- ✓ Altura de 2.5cm
- ✓ UNEB à esquerda, PPGMSB à direita

**Figura 4.2:** Capa da dissertação ou tese - versão final



**Fonte:** Próprio autor

### Capa verão Impressa

Item obrigatório na versão final impressa e encadernada, após as correções da banca. Deve conter os seguintes itens:



- Lombada
  - Nome UNEB a 2cm do topo
  - Título do trabalho centralizado a lombada
  - Ano do trabalho a 2cm da base da capa
  - As fontes estão e demais elementos na cor branca.
- Parte Frontal - Semelhante ao modelo digital, se diferenciado por todas as letras em branco

A cor padrão da capa e verde escuro que mais de aproxime da cor padrão do programa #00303A.

**Figura 4.3:** Capa da Versão impressa



**Fonte:** Próprio autor

## Folha de Rosto

A folha de rosto possui um design limpo e formal, com os elementos dispostos de maneira a promover uma leitura fácil e clara, com uso de espaçamento vertical para delinear seções distintas.

#### Filiações

- ✓ Universidade, Departamento e Programa
- ✓ Centralizado a página
- ✓ Fonte 18pt 16pt 14pt respectivamente
- ✓ cor preta e negrito para universidade

#### Autor

- ✓ a 2cm da última filiação
- ✓ fonte 12pt centralizado

#### title=Título

- ✓ a 2cm da do autor
- ✓ Fonte 16pt em negrito
- ✓ Cor preta

#### subtítulo do Trabalho

- ✓ Fonte 14pt
- ✓ Cor preta

#### Informações do Trabalho

- ✓ Texto informando a natureza do trabalho.
- ✓ todos os texto estão disponíveis na pagina de download.
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta

#### Descritores

- ✓ todos em Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Informa Área de conhecimento, Área de concentração e linhas de pesquisa
- ✓ Orientador do trabalho

#### URL

- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ link informado antes da defesa pela secretaria

#### Datas

- ✓ Local da Defesa
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Data da Defesa

**Figura 4.4:** Capa da Versão impressa

**Universidade do Estado da Bahia**  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra II  
Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biosistemas

Marcos Batista Figueredo

**Modelo e Simulação da Solubilização da parafina em tubos e poços e depocição**

Exame de qualificação submetida a Universidade do Estado da Bahia, no Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biosistemas.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Área de Concentração: Modelagem Aplicada a Biosistemas

Linha de Pesquisa: Modelagem e Otimização de Biosistemas

Orientador: Dr. Newton Silva Souto

URL do documento original: [www.ppgmsb.uneb.br/tcc](http://www.ppgmsb.uneb.br/tcc)

Alagoinhas/BA  
01/01/2023

**Fonte:** Próprio autor

## Ficha Catalográfica

A ficha catalográfica, é um item obrigatório do trabalho de pesquisa e contém dados descritivos do item, com estrutura padronizadas por convenções internacionais, que tem por objetivo facilitar a identificação de elementos como autoria, título, conteúdo, tema, facilitando assim o processo de catalogação e recuperação da informação além de viabilizar seu acesso na biblioteca.

o PPGMSB considerada a ficha catalográfica, como parte integrante da **FOLHA DE ROSTO**, devendo a ficha ser inserida no verso da desta, alinhada à parte inferior da margem centralizado a pagina. Não só informando os dados básicos de autoria, título e assunto, mas reconhece outros pontos fundamentais na produção da pesquisa, como a orientação, co-orientação, linha de pesquisa, o programa e o grau acadêmico relacionado (dissertação e/ou tese).

A ficha será gerada pelo programa juntamente com o DOI da obra e entregue ao estudante após a defesa.

Em seguida adicionados ao modelo a seguir:

### FICHA CATALOGRÁFICA

M672n	<b>Nome do Autor</b>
	<b>Título</b> - Autor; Orientador; Coorientador; Alagoinhas: UNEB, Ano.
	<b>50 p.</b>
	<b>DOI:</b> <a href="https://doi.org/XX.XXXX/XXXXX">https://doi.org/XX.XXXX/XXXXX</a>
	<b>Dissertação (Mestrado - Mestrado em Modelagem e Simulação de Biossistemas)</b> – Universidade do Estado da Bahia, Ano.
	<b>Palavras-chave:</b> 1. Palavra-chave, 2. Palavra-chave, 3. Palavra-chave, 4. Palavra-chave, 5. Palavra-chave.
	<b>CDU:</b> 629.78.004.41

## Errata

É elemento opcional e consiste numa lista de erros do texto, seguidos das respectivas correções, encartado logo após a folha de rosto, em folha avulsa. A errata é acrescida ao trabalho após a confecção.

## Folha de Aprovação

É destinada às assinaturas dos membros da banca e preenchida no dia da defesa. O pós-graduando deve preencher a Folha de Aprovação após a aprovação da banca pelo colegiado de pós-graduação. O parecer final será fornecido pela secretaria do Programa para a inclusão na versão final da Tese ou Dissertação.

### Filiações

- ✓ Universidade, Departamento e Programa
- ✓ Centralizado a página
- ✓ Fonte 18pt 16pt 14pt respectivamente
- ✓ cor preta e negrito para universidade

### Autor

- ✓ a 1cm da última filiação
- ✓ fonte 12pt centralizado

### title=Título

- ✓ a 0.5cm da do autor
- ✓ Fonte 16pt em negrito
- ✓ Cor preta

### subtítulo do Trabalho

- ✓ Fonte 14pt
- ✓ Cor preta

### Informações do Trabalho

- ✓ Texto informando a natureza do trabalho.
- ✓ todos os texto estão disponíveis na pagina de download.
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta

### Datas

- ✓ Local da Defesa
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Data da Defesa

### Banca Examinadora

- ✓ Orientador a esquerda
- ✓ Fonte 12pt, Cor preta
- ✓ Filiação e Posição
- ✓ Demais membros num máximo de 5

**Figura 4.5:** Capa da Versão impressa

**Universidade do Estado da Bahia**  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra II  
Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas

Marcos Batista Figueredo

**Modelo e Simulação da Solubilização da parafina em tubos e poços e  
deposição**

Exame de qualificação submetida a Universidade do Estado da Bahia, no Programa de  
Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas.

Alagoinhas/BA  
01/01/2023

BANCA EXAMINADORA

Dr. Newton Silva Souto  
Universidade do Estado da Bahia  
Orientador

Dr. Marcondes Filgueiras Souza A  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Membro Interno

Dr. Marcondes Filgueiras Souza B  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Membro Externo

Dr. Marcondes Filgueiras Souza C  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Membro Interno

Dr. Marcondes Filgueiras Souza D  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Membro Externo

Dr. Marcondes Filgueiras Souza E  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Membro Externo

**Fonte:** Próprio autor

## Elementos opcionais

Os elementos dedicatória, agradecimentos e epígrafe fazem parte da estrutura pré-textual de um trabalho acadêmico e, embora sejam opcionais, desempenham um papel significativo na apresentação pessoal e formal da dissertação. Cada um desses elementos possui uma função distinta e deve ser utilizado de maneira adequada para manter a coesão do documento.

### Dedicatória

Refere-se ao texto pequeno (máximo 10 linhas) em que o autor presta homenagem ou dedica seu trabalho, tamanho 12, caixa alta e baixa. Se pouco volumosa, a dedicatória deve ocupar preferencialmente a parte inferior direita na mesma página da epígrafe

### Agradecimentos

Devem ser registrados os agradecimentos formais àqueles cuja participação ou contribuição, de forma direta ou indireta, foi verdadeiramente especial para o desenvolvimento do trabalho. O texto deve destinar um parágrafo para cada agradecimento e ser escrito, caixa alta e baixa, alinhamento justificado, espaçamento simples.

### Epígrafe

Consiste em uma frase, parágrafo, verso ou poema escolhido pelo autor. Neste contexto será apresentada uma citação, seguida de indicação de autoria, relacionada com a matéria tratada no corpo do trabalho. Serve como tema ou assunto para resumir ou introduzir a obra. Deverá ocupar no máximo uma página. Escrever em tamanho 12, e caixa alta e baixa. Se pouco volumosa, a epígrafe deve ocupar preferencialmente a parte superior esquerda na mesma página da dedicatória.

**ATENÇÃO:** a epígrafe é uma citação direta. Portanto, a fonte deve constar na lista de referências

## Elementos de divulgação do trabalho

### Resumo em letra vernácula

Elemento obrigatório do trabalho que apresenta a pesquisa e seus pontos mais relevantes. O resumo permite que você elabore cada aspecto principal do trabalho e ajuda os leitores a decidir se desejam ler o restante ou não.

Use a voz ativa sempre que possível, mas observe que muito do seu resumo pode exigir construções de frases passivas. Independentemente disso, escreva seu resumo usando frases concisas, mas completas. Vá direto ao ponto e sempre use o pretérito porque você está relatando um estudo que foi concluído. Algumas dicas:

**Contextualização e Objetivo:** O resumo deve iniciar oferecendo um breve contexto ou introdução ao tópico de pesquisa e indicar claramente o problema e o objetivo principal do estudo.

**Materiais e Métodos:** Descreva brevemente como a pesquisa foi realizada. É relevante destacar qualquer método inovador ou abordagem que tenha sido empregada para integrar diferentes campos de conhecimento.

**Principais Resultados:** Apresente o principal resultado ou descoberta de sua pesquisa. É importante ser conciso, mas garantir que os pontos-chave sejam comunicados claramente.

**Conclusão e Implicações:** Forneça uma breve conclusão, resumindo o que foi aprendido com o estudo e suas implicações. Na pesquisa interdisciplinar, muitas vezes é valioso discutir como as descobertas contribuem para múltiplos campos de estudo.

**Palavras-chave:** Inclua uma lista de palavras-chave logo após o resumo. As palavras-chave devem refletir os principais temas e conceitos do estudo e podem abranger várias.

E apresentada em parágrafo único, até 250 palavras, sem o uso de tabelas, quadros, fórmulas, equações. As palavras-chave completam o resumo e seguem logo abaixo do respectivo texto, registrando-se a expressão Palavras-chave, separada por dois pontos das palavras indicadas (no mínimo 3 e no máximo 5) escritas com inicial maiúscula e separadas, entre si, por ponto e finalizadas por ponto. Devem ser palavras representativas do trabalho, escolhidas preferencialmente em vocabulário controlado.



Embora seja a primeira seção do seu trabalho, o resumo deve ser escrito por último, pois irá resumir o conteúdo de todo o seu trabalho. Uma boa estratégia para começar a redigir seu resumo é pegar frases inteiras ou frases-chave de cada seção do artigo e colocá-las em uma sequência que resuma o conteúdo. Em seguida, revise ou adicione frases ou palavras de conexão para fazer a narrativa fluir de forma clara e suave. Observe que os resultados estatísticos devem ser relatados entre parênteses [ou seja, escritos entre parênteses].

Antes de entregar seu trabalho final, certifique-se de que as informações no resumo estão totalmente de acordo com o que você escreveu no trabalho. Pense no resumo como um conjunto sequencial de frases completas descrevendo as informações mais cruciais usando o menor número de palavras necessárias.

Resumo **NÃO DEVE** conter:

- Uma frase introdutória cativante, citação provocativa ou outro dispositivo para chamar a atenção do leitor;
- Informações de fundo ou contextuais extensas;
- Frases redundantes, advérbios e adjetivos desnecessários e informações repetitivas;
- Siglas ou abreviaturas,
- Referências a outras literaturas [diga algo como "pesquisas atuais mostram que..."ou "estudos indicaram..."],
- Usando elípticas [ou seja, terminando com "..."] ou frases incompletas, jargões ou termos que possam confundir o leitor;
- Citações de outras obras, e Qualquer tipo de imagem, ilustração, figura ou tabela, ou referências a eles.

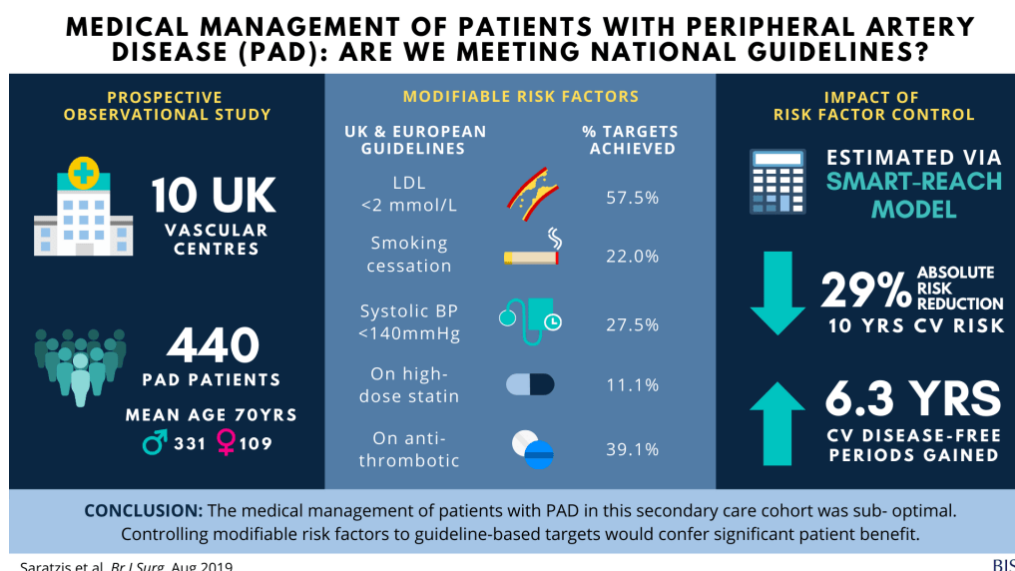
### Abstract (resumo em inglês)

Elemento obrigatório. Versão em língua estrangeira do resumo na língua vernácula (inglês: Abstract; espanhol: Resumen). Em seguida devem ser apresentadas as palavras-chave na língua estrangeira.

### Visual Abstract

Simplificadamente, um "Visual Abstract" é um resumo em forma visual das informações contidas no trabalho. Semelhante ao resumo de texto do trabalho, destina-se a transmitir as principais descobertas do artigo em um formato mais curto.

Um resumo visual não substitui a leitura do resumo escrito e não contém todos os detalhes de um artigo. O objetivo de um resumo visual é informar um leitor em potencial sobre as principais descobertas do trabalho e para ajudá-lo a decidir se deseja continuar lendo o trabalho.



**Figura 4.6:** Exemplo de visual abstract

As listas são elementos opcionais, incluídos apenas quando o documento contém os respectivos itens. Elas possuem um formato semelhante ao sumário e ajudam na organização e navegação do trabalho, permitindo que o leitor localize rapidamente figuras, tabelas, abreviaturas, algoritmos e fórmulas.

No PPGMSB, os seguintes tipos de listas podem ser incorporados ao documento:

- Lista de Ilustrações
- Lista de Tabelas
- Lista de Abreviaturas
- Lista de Siglas
- Lista de Algoritmos
- Lista de Fórmulas

Cada lista é organizada na ordem em que os elementos aparecem no texto, garantindo um fluxo lógico e facilitando a consulta. Os itens listados devem conter três informações principais:

1. Numeração sequencial conforme aparecem no texto
2. Nome ou descrição do item
3. Número da página onde se encontram

## Sumário

Um sumário é uma parte essencial de um documento acadêmico ou relatório que fornece uma visão geral estruturada do conteúdo do documento. Ele lista as diferentes seções, subseções, capítulos. Juntamente com os números das páginas onde cada item pode ser encontrado. O sumário serve como um guia para os leitores, permitindo-lhes navegar facilmente pelo documento e encontrar informações específicas de interesse.

No caso do nosso programa, adotamos um modelo de sumário próprio, que pode ter características específicas em relação à formatação, estilo e apresentação. Esse modelo próprio foi desenvolvido para se alinhar com as preferências do programa, facilitar a navegação e a legibilidade, ou atender a critérios específicos relevantes para a área de estudo.

**Figura 4.7:** Modelo de Sumário do PPGMSB

Sumário	
<b>1 Minha breve introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Minha primeira sessão . . . . .	1
1.2 Tabulações . . . . .	2
1.3 Imagens . . . . .	2
1.4 Algoritmos . . . . .	2
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>5</b>

**Fonte:** Próprio autor

## Partindo para os elementos textuais

Com o fechamento dos elementos pré-textuais, conclui-se a primeira parte do documento, responsável por organizar e introduzir formalmente a dissertação. Esses elementos fornecem as informações essenciais sobre o trabalho, como sua identificação, autoria, estrutura e referências institucionais, além de oferecer suporte para a navegação e consulta do leitor.

A partir deste ponto, adentramos os elementos textuais, que representam o núcleo do trabalho acadêmico. Essa seção contém a introdução, o estado da arte, materiais e métodos, resultados e discussões e as conclusões, abordando detalhadamente todos os aspectos da pesquisa.

O conteúdo textual deve ser apresentado de maneira lógica e estruturada, seguindo um fluxo contínuo que conduza o leitor à compreensão do problema estudado e das contribuições da pesquisa. A organização dos capítulos e subseções, bem como a clareza da escrita e o rigor acadêmico, são aspectos fundamentais para a construção de um trabalho consistente e de qualidade.

Dessa forma, a partir dos próximos capítulos, será feita a exposição detalhada, permitindo que os conceitos e descobertas sejam discutidos com profundidade e embasamento.

## Elementos Textuais

**Figura 5.1:** Elementos Obrigatórios da dissertação



**Fonte:** Próprio autor

A parte textual de uma dissertação é o coração do trabalho acadêmico, onde o pesquisador consolida e comunica o resultado de sua investigação científica. É nessa seção que se constrói a argumentação, se fundamenta a pesquisa e se apresenta sua relevância para a área de estudo. Cada etapa do texto desempenha um papel essencial, funcionando como engrenagens interligadas para a compreensão e validação do trabalho. A estrutura textual segue uma organização rigorosa, ilustrada na imagem a seguir, com elementos mínimos obrigatórios que sustentam o rigor científico e a clareza do estudo.

A imagem apresentada ilustra essas etapas de forma esquemática, oferecendo uma visão geral que guia tanto o pesquisador quanto o leitor ao longo do texto. Essa estrutura garante não apenas a organização lógica das ideias, mas também a qualidade e o impacto científico da dissertação. Antes de explorarmos cada etapa, é fundamental compreender a importância de cada uma delas como parte de um todo coerente e integrado.

A introdução é o primeiro contato do leitor com a dissertação, sendo a seção onde a motivação do estudo é contextualizada e sua importância é destacada. Nela, o problema de pesquisa é claramente definido, permitindo que o leitor compreenda ao que o autor se propõe a realizar. Além disso, são apresentados os objetivos, sejam gerais ou específicos, acompanhados de uma justificativa que demonstra a relevância do trabalho tanto no campo teórico quanto no prático.

No caso do PPGMSB, a introdução deve obrigatoriamente destacar as principais contribuições do trabalho para o campo de estudo, evidenciando como ele avança ou complementa o conhecimento existente. Adicionalmente, o estudante deve explicitar a aderência do trabalho aos objetivos do programa definidos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UNEB, reforçando o alinhamento entre a pesquisa e as diretrizes institucionais. Também é essencial que a introdução ofereça um panorama do que será discutido nos capítulos seguintes, estabelecendo uma conexão fluida entre as partes do texto. Essa conexão permite que o leitor compreenda a organização geral do trabalho e o raciocínio que norteia o desenvolvimento da dissertação.

O Estado da Arte é uma reflexão aprofundada sobre o que já foi produzido na área de estudo, convidando o estudante a analisar criticamente as pesquisas mais relevantes e atuais. Nesta seção, é importante utilizar uma literatura predominantemente recente, sendo recomendado que mais de 70% das referências tenham até quatro anos. Essa abordagem garante que o trabalho esteja em sintonia com os avanços mais recentes do campo. O pesquisador deve identificar lacunas no conhecimento existente, posicionar o trabalho dentro do contexto acadêmico e evidenciar como ele contribui para preencher essas lacunas. Essa análise crítica fortalece a relevância e a originalidade da pesquisa.

Sabendo que o conceito de modelagem pode ser descrito com a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em seu todo ou em partes. Nesse capítulo, é importante relembrar o conceito de modelagem como uma ferramenta teórica ou prática que busca traduzir a realidade ou resolver questões específicas por meio de modelos matemáticos, computacionais ou experimentais. A modelagem deve ser apresentada de forma clara, detalhando sua construção, aplicação e relação direta com os objetivos do estudo. É fundamental que o pesquisador demonstre como a modelagem proposta auxilia na compreensão ou solução do problema investigado.

Na seção de Materiais e Métodos, o pesquisador descreve os métodos e materiais utilizados ao longo do estudo. Essa descrição deve ser precisa e transparente, abrangendo os recursos, equipamentos, técnicas e procedimentos adotados. O objetivo dessa seção é assegurar que outros pesquisadores possam compreender e, se necessário, replicar o estudo. Ao descrever os métodos, o autor deve destacar o rigor aplicado à coleta e análise dos dados, garantindo a confiabilidade dos resultados.

O capítulo de Resultados e Discussão é obrigatório e combina a apresentação dos dados obtidos com sua análise crítica. Aqui, os resultados devem ser descritos de maneira clara e objetiva, respondendo diretamente à questão de pesquisa. Gráficos, tabelas e outras representações visuais podem ser utilizados para facilitar a compreensão dos dados. Na discussão, os achados são interpretados à luz do referencial teórico e das lacunas apontadas no Estado da Arte, evidenciando as contribuições do estudo e suas implicações para o campo de conhecimento.

A conclusão deve focar no objetivo do trabalho e nos principais achados da pesquisa, avaliando como os resultados respondem às questões propostas e contribuem para o campo de estudo. Não se trata apenas de um resumo dos capítulos anteriores, mas de uma reflexão sobre as implicações e a relevância dos resultados. O pesquisador pode, ainda, sugerir desdobramentos para estudos futuros, reforçando o impacto acadêmico de sua investigação.

No conjunto das seções subsequentes, será realizado um exame abrangente das ideias fundamentais que compõem a parte textual desta dissertação, com um enfoque particular na intersecção entre Engenharia, Tecnologia e Gestão, no contexto de uma abordagem interdisciplinar.

É imperativo destacar que a discussão será fundamentada em literatura científica e irá explorar de forma meticulosa as contribuições significativas e as inovações na Engenharia, o impacto e os avanços da Tecnologia, bem como as metodologias e processos envolvidos na Gestão.

Através de uma análise crítica e sistematizada, o leitor será conduzido ao entendimento dos aspectos centrais e das complexidades inerentes à confluência dessas áreas de estudo. Com o compromisso com a rigorosidade acadêmica, espera-se que esta parte textual da dissertação não apenas informe, mas também inspire um questionamento aprofundado e uma apreciação das possibilidades que a interdisciplinaridade oferece.

É um convite à reflexão e à compreensão das nuances que permeiam o domínio da Engenharia, Tecnologia e Gestão no cenário acadêmico e profissional.

## O capítulo de Introdução

Na introdução da dissertação, são estabelecidos os elementos cruciais que guiaram a investigação. É importante notar que a utilização do tempo verbal no passado é adequada neste contexto, visto que, quando este capítulo é composto, a pesquisa já deve estar concluída. Além disso, um ponto essencial a ser enfatizado é que o processo de redação de uma dissertação não necessariamente se inicia com a elaboração da introdução. Muitas vezes, os pesquisadores optam por escrever a introdução após o desenvolvimento das seções principais do trabalho, permitindo uma visão mais clara e abrangente dos aspectos que necessitam ser destacados no início do documento. Este enfoque pode contribuir para uma introdução mais coesa e alinhada com os resultados e discussões apresentados na dissertação.

A introdução busca levar o leitor de um campo temático geral para um campo particular da sua pesquisa. Ele estabelece a motivação do trabalho, as hipóteses, pergunta ou problema de pesquisa, explicando brevemente sua lógica, abordagem metodológica, destacando o potencial resultados que seu estudo pode revelar e descrevendo a estrutura restante do artigo.

Assim a introdução deve:

1. Estabelecer seu tópico de pesquisa, fornecendo informações básicas necessárias para contextualizar seu trabalho;
2. Reduzir o foco e definir o escopo da pesquisa;
3. Discutir brevemente o estado da pesquisa existente sobre o tema, mostrando a relevância do seu trabalho para um problema ou debate mais amplo;
4. Declarar claramente suas perguntas e objetivos de pesquisa;
5. Observar os aspectos da aderência;
6. Dê uma visão geral da estrutura da sua dissertação;

Dessa forma podemos pensar na introdução como um roteiro passado que deve responder ao leitor a estas quatro perguntas:

1. O que eu estava estudando?
2. Por que este tópico foi importante para investigar?
3. O que sabíamos sobre este tópico antes de eu fazer este estudo?
4. Como este estudo avançará nesse conhecimento?



Uma introdução bem escrita é muito importante porque, simplesmente, você nunca terá uma segunda chance de causar uma boa primeira impressão. O parágrafo de abertura de seu artigo fornecerá aos leitores as impressões iniciais sobre a lógica de seu argumento, seu estilo de escrita, a qualidade geral de sua pesquisa e, em última análise, a validade de suas descobertas e conclusões. Uma introdução vaga, desorganizada ou cheia de erros criará uma impressão negativa, enquanto uma introdução concisa, envolvente e bem escrita fará com que seus leitores pensem muito em suas habilidades analíticas, seu estilo de escrita e sua abordagem de pesquisa.

A introdução por ser o início amplo do trabalho de pesquisa deve responder a três perguntas importantes a saber:

- O que eu fiz?
- Por que eu fiz?
- Pra que realizamos esse trabalho?

Podemos pensar na estrutura da introdução como um triângulo invertido de informações. Dessa forma o autor pode organizar as informações de modo a apresentar os aspectos mais amplos como a motivação e, em seguida, limitando-se à informações tópicas mais específicas que fornecem contexto, chegando finalmente à sua declaração de propósito e lógica e, sempre que possível, aos resultados potenciais do seu estudo pode revelar.

A introdução deve identificar claramente a área de interesse e trazer a tona elementos vitais a compreensão de um texto acadêmico da área de modelagem.

### São seções importantes da INTRODUÇÃO:

No Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biosistemas (PPGMSB), é imperativo que determinadas seções estejam presentes em qualquer trabalho submetido. Estas seções são fundamentais para fornecer ao leitor uma compreensão clara do escopo, relevância e estrutura do estudo realizado. As seções obrigatórias incluem:

1. **O Problema de Pesquisa:** Esta seção deve apresentar de forma clara e concisa qual é o problema específico que o estudo aborda. É importante que o problema de pesquisa esteja bem definido, pois é a base sobre a qual todo o estudo será construído.

2. **Justificativa:** Na justificativa, o autor deve explicar por que o problema de pesquisa escolhido é importante e merece ser investigado. Isso pode incluir o contexto no qual o problema está inserido e a relevância do estudo para a área de conhecimento.
3. **Objetivos:** Aqui, os objetivos do estudo devem ser explicitados. Isso inclui o que o pesquisador pretende alcançar com o estudo. Os objetivos devem ser claros e mensuráveis.
4. **Hipóteses (se houver):** Caso o estudo envolva a formulação de hipóteses, estas devem ser apresentadas nesta seção. As hipóteses são afirmações que serão testadas no decorrer do estudo.
5. **Contribuições da Pesquisa:** Nesta seção, devem ser apresentadas as principais contribuições do estudo, destacando seu impacto acadêmico e prático. Isso pode incluir avanços teóricos, desenvolvimento de novos métodos ou aplicações inovadoras para a área. Também é relevante indicar como os resultados podem ser utilizados por outros pesquisadores ou profissionais da área.
6. **Aderência:** Esta seção é exclusiva para catalogação e avaliação do trabalho acadêmico. Deve estabelecer como o estudo se alinha com os temas e objetivos do PPGMSB e em qual ODS se ajusta.

Recomenda-se que os autores dediquem uma atenção cuidadosa à elaboração destas seções, pois elas são fundamentais para estabelecer o contexto, o valor e o direcionamento do estudo.

## O Problema da pesquisa

Um problema de pesquisa é uma questão clara e específica que evidencia uma lacuna no conhecimento ou uma necessidade de investigação em uma área acadêmica, teórica ou prática. Não se trata de uma proposta de solução, mas de uma questão que orienta o estudo.

Não existe um conjunto universal de critérios para uma boa pergunta de pesquisa. Diferentes áreas de conhecimento possuem formas, prioridades e requisitos que variam. Uma boa pergunta de pesquisa para a área de humanidades será diferente de uma boa pergunta de pesquisa para a área médica. Em geral, no entanto, uma boa pergunta de pesquisa deve ser:

- Clara e focado. Em outras palavras, a pergunta deve indicar claramente o que se precisa fazer.

- Nem muito largo e nem muito estreito. A questão deve ter um escopo apropriado. Se a pergunta for muito ampla, não será possível respondê-la completamente dentro do limite de palavras. Se for muito estreito, você não terá o suficiente para escrever e terá dificuldades para desenvolver um argumento forte;
- Apresente ao leitor a importância do tópico que está sendo estudado. O leitor é orientado quanto ao significado do estudo.
- Ancora as questões de pesquisa, hipóteses ou suposições a seguir. Ele oferece uma declaração concisa sobre o propósito do seu artigo.
- Coloque o tópico em um contexto particular que define os parâmetros do que deve ser investigado.
- Fornece a estrutura para relatar os resultados e indica o que é provavelmente necessário para conduzir o estudo e explique como os resultados apresentarão essas informações.

O problema de pesquisa toma, frequentemente, a forma de uma pergunta. “O que será que...?”; “Como tal coisa se caracteriza?”; “Que sentido tem...?”; “Por que tal processo acontece?”; “Que diferenças existem entre...?”;

#### Exemplo

“Quais as formas diversificadas e variações de tal processo comunicacional?”

Antes de escrever sua pergunta, é aconselhável ler um pequeno número de fontes acadêmicas relevantes. Limite sua leitura a material publicado recentemente e talvez a um ou dois trabalhos influentes sobre o assunto. O objetivo aqui é familiarizar-se com os principais debates da escrita acadêmica sobre o tema.

Ler para desenvolver uma questão de pesquisa é diferente de ler para respondê-la. Concentre-se nas ideias e argumentos principais (geralmente encontrados na introdução e na conclusão). Você não precisa ler cada palavra ou fazer anotações extensas neste estágio, pois provavelmente voltará ao texto posteriormente.

Existem quatro conceituações gerais de um problema de pesquisa nas ciências sociais: Existem quatro conceituações gerais de um problema de pesquisa nas ciências sociais:

## Justificativa

A justificativa do estudo deve apresentar de forma clara a importância da pesquisa e os motivos pelos quais ela merece ser realizada. Essa seção destaca a relevância do tema dentro do campo dos biossistemas e evidencia as lacunas existentes no conhecimento que o estudo pretende abordar.

Ao escrever essa seção, é essencial demonstrar a necessidade do estudo, respondendo a perguntas como:

- Quais são as lacunas de conhecimento existentes na área?
- Como o estudo contribui para preencher essas lacunas?
- Qual é a importância do tema para a academia e para a sociedade?

A justificativa deve começar contextualizando o problema de pesquisa e identificando as limitações da literatura atual. Em seguida, deve apresentar argumentos que sustentam a relevância do estudo, considerando tanto seu impacto acadêmico quanto prático.

Além disso, é importante destacar como a pesquisa se insere dentro da área de Modelagem e Simulação de Biossistemas, evidenciando sua pertinência ao programa de pós-graduação.

Dicas para a escrita da justificativa:

- **Seja claro e objetivo:** Apresente os argumentos de forma direta, evitando generalizações vagas.
- **Baseie-se em evidências:** Utilize referências para sustentar a relevância do problema.
- **Vá do geral ao específico:** Comece discutindo a importância do tema na área como um todo e, gradualmente, foque na contribuição específica do estudo.
- **Revise o texto:** Certifique-se de que a justificativa esteja bem estruturada e coerente.

## Objetivos

Um dos aspectos importantes de uma tese ou dissertação é a formulação dos seus objetivos gerais e específicos. Isso ocorre porque eles irão estabelecer o escopo, a profundidade e a direção que sua pesquisa tomou. Colocando estes objetivos de maneira eficaz o leitor terá clareza quanto ao seu foco de pesquisa, indicando o que deve ser alcançado.

É importante frisar que ele deve ser verificável ao final do trabalho ou seja é de fundamental importância para o texto que o aluno revise seu objetivo durante as conclusões e com base em seus resultados indique se o objetivo foi atingido ou não. Um bom objetivo de pesquisa irá comprovar ou refutar hipóteses testadas.

Um objetivo de pesquisa se desdobra em dois elementos o Geral e específico, quase sempre localizados dentro da seção de introdução, independentemente de ser uma tese ou dissertação.

O **geral** atua como um ponto focal para sua pesquisa e fornece aos seus leitores clareza sobre o que é seu estudo. E, geralmente, é formulado como uma declaração ampla oriunda do problema da pesquisa e pode variar de uma única frase a um parágrafo curto.

Já os **específicos** detalham que elementos orbitam o geral e que são essenciais para atingir o objetivo geral.

Outro ponto importante para escrever objetivos sólidos é escrevê-los no formato curto. O uso desse modelo pode tornar seus objetivos mais claros e fáceis de entender, o que pode aumentar a probabilidade de você alcançá-los. Em outras palavras ele deve atender a alguns critérios:

**Intrínseco** : Sobre os resultados desejados. Portanto devem ser claramente escritos e não deixar espaço para confusão.

**Mensurável** : Tornar seus objetivos mensuráveis é essencial para alcançá-los. Assim é possível criar métricas e medir o progresso.

**Alcançável** : Certifique-se de que seus objetivos (Gerais e específicos) seja possíveis de serem realizados no tempo do programa isto é forma realista. Assim se evita frustrações e atrasos.

**Temporalidade** : Observar se seu objetivo está em consonância com o tempo do objeto de estudo. Ou seja nada adianta planejar o estudo de baleias em Março quando elas só aparecem em Setembro.

Para a área de Engenharia Tecnologia e Gestão se pode usar diversos verbos de ação. Eles representam uma maneira de fortalecer seus objetivos de pesquisa. Eles ajudam a medir se você atingiu seu objetivo de pesquisa e também pode fazer com que seus objetivos pareçam mais alcançáveis e envolventes. Alguns verbos de ação que você pode considerar usar são:

Conceituais	Procedimentos
Avaliar	Calcular/ Comprovar
Comparar	Construir/ Controlar o tempo
Comprovar	Criar/ Cultivar
Conceituais	Demonstrar/ Descobrir
Converter	Descobrir/ Dividir
Deduzir	Efetuar/ Eliminar
Descobrir	Especificar/ Experimentar
Estabelecer relações	Investigar
Estimar	Medir
Explicar	Provar
Simplificar	

Observe que devemos ter cuidado com a certos verbos cuja verificação é trivial como por exemplo: “propor”, “estudar”, “apresentar”, entre outros e portanto devem ser evitados.

Os objetivos específicos são seguem o mesmo padrão ou seja não-triviais e verificáveis. Podemos entender estes como subprodutos do geral mas com o devido cuidado para não confundir com passos metodológicos da pesquisa. Por exemplo a implementação de um código ou a coleta de dados possivelmente são etapas metodológicas ou pare do modelo e assim não podem figurar como objetivos específicos.

Necessariamente se o objetivo geral “prova” algo oriundo de um hipótese, então o objetivo específico estabelece as condições associadas a esta hipótese.

## Hipóteses

No PPGMSB, uma hipótese é uma suposição fundamentada e testável que orienta a investigação científica, podendo ser ajustada conforme novos dados são obtidos.

Uma hipótese relaciona variáveis, sendo classificadas como independentes (manipuladas pelo pesquisador) e dependentes (observáveis). Conforme a abordagem do estudo, as hipóteses podem se enquadrar em diferentes categorias:

- **Simples:** Estabelece a relação entre uma variável independente e uma dependente. *Beber bebidas açucaradas diariamente leva ao excesso de peso.*
- **Complexa:** Envolve múltiplas variáveis independentes e/ou dependentes. *Idade e peso aumentam as chances de desenvolver diabetes e doenças cardíacas.*
- **Nula:** Afirma que não há relação significativa entre as variáveis. *Não há diferença no alívio da dor entre mastigar casca de salgueiro e tomar um placebo.*
- **Alternativa:** Contradiz a hipótese nula, sugerindo a existência de uma relação. *Mulheres são mais propensas do que homens a consumir refeições vegetarianas regularmente.*
- **Lógica:** Baseada em raciocínio ou dedução sem evidências diretas. *Cactos crescem melhor do que tulipas em Marte.*
- **Empírica:** Inicialmente especulativa, mas validada por experimentação. *Lavar as mãos a cada hora reduz a frequência de doenças.*
- **Estatística:** Baseia-se em análise de amostras para generalizar sobre populações. *Aproximadamente 2% da população mundial tem cabelos ruivos naturais.*

## Aderência

Trata-se de uma seção **obrigatória do Capítulo de Introdução** das teses e dissertações do PPGMSB, que tem por objetivo correlacionar o objetivo do programa a cada trabalho finalizado.

Nesta seção são indicadas pelo autor as razões pela qual seu trabalho se insere na área de concentração, linha e grupo de pesquisa do MSB e são apontados trabalhos afins realizados previamente no programa (artigos, dissertações, teses, etc.) bem como a contribuição e/ou diferencial do trabalho em relação ao histórico da produção do MSB.

Essa seção é importante ao PPGMSB pois os programas interdisciplinares encontram uma certa dificuldade em caracterizar e demonstrar a evolução do seu objetivo de formação e pesquisa. O que acarreta na dispersão e perda de identidade e, principalmente, na dificuldade de se diferenciar dos demais programas com abordagens, foco, nome e projeto pedagógico similar.

É vital ao programa da área interdisciplinar a construção de sua identidade e entre os instrumentos que o PPGMSB adota para mitigar essa realidade a seção de aderência representa um marco inovador na elaboração de dissertações e teses. O que permite ao programa a construção, revisão e acompanhamento com memória acadêmica e especialmente definir e evolua sua identidade epistêmica. Assim essa seção é item obrigatório à aprovação final de teses e dissertações do Programa.

A seção de aderência permite, portanto, que cada um dos mestres e doutores formados no programa tenha tido a oportunidade de conhecer a evolução das pesquisas do programa e a formação. Tendo assim uma declarada contribuição a memória organizacional.

### O que deve conter na seção Aderência

Os critérios para o conteúdo da seção de aderência são definidos e atualizados pelo PPGMSB, discutidos e informados na disciplina obrigatória MSB004 - Metodologia e Expressão científica. Nesta estes critérios são repassados e devidamente detalhados e exemplificados. De forma ampla o estudante deve apresentar os seguintes itens:

- Indicação da Área de concentração do trabalho
- indicação e justificativa da Linha de pesquisa de contexto do trabalho
- Explicitação da relação entre a tese/dissertação e o objetivo do PPGMSB
- Indicação de trabalhos anteriores do MSB relacionados ao trabalho, segundo domínio de aplicação metodologia/método adotado, tema e problemática.
- Indicação do diferencial do trabalho em relação aos trabalhos já desenvolvidos no PPGMSB

### Texto base

Todos os trabalhos (dissertações/teses) devem explicitar, obrigatoriamente, no capítulo de introdução uma sessão que inicia no foco do trabalho, alinhamento com a área e linha de pesquisa, metodologia, revisão de literatura relacionada, contribuição principal, alinhamento com o projeto do orientador e, finalmente, relevância para as Metas de Desenvolvimento Sustentável (SDGs). Essa progressão é adequada para uma introdução acadêmica.

No quadro a seguir temos o **TEXTO OBRIGATÓRIO**:



Esta dissertação/tese tem como foco principal **[inserir objeto central do trabalho]**, estando alinhada à área de concentração **[inserir área de concentração]** e à linha de pesquisa **[inserir linha de pesquisa]** do PPGMSB, cujo objetivo principal é **[inserir objetivos da linha]**. O estudo foi conduzido no **[inserir núcleo/grupo de pesquisa ou laboratório]**, com ênfase na análise de **[detalhamento dos objetivos, métodos e temas pertinentes]**. Uma revisão do histórico do PPGMSB identificou **[número]** dissertações e **[número]** teses que apresentam relação com este estudo. Os trabalhos mais próximos ao tema desta pesquisa estão listados na **[tabela de referência]**. A principal contribuição desta pesquisa é **[inserir diferencial e impacto do trabalho]**, fornecendo uma base para futuras investigações em **[inserir campos, domínios, temas e métodos relacionados]**. O estudo adota a abordagem **[método utilizado]**, garantindo rigor científico e aplicabilidade prática.

Este trabalho está integrado ao projeto de pesquisa do orientador, intitulado **[nome do projeto]**, cujo objetivo central é **[objetivo do projeto]**. Além disso, está alinhado ao planejamento estratégico do programa e segue as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo orientador. A pesquisa possui potencial de colaboração internacional, com conexões com **[instituições ou parceiros internacionais]**, promovendo a internacionalização do PPGMSB e ampliando o impacto global dos resultados.

O estudo gera impactos sociais e econômicos ao **[descrever impacto na sociedade, indústria ou políticas públicas]**, contribuindo para avanços tecnológicos e inovação em **[setores econômicos relevantes]**. Também dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente nas áreas **[inserir temas específicos, como saúde, sustentabilidade, tecnologia]**, e se alinha às metas **[inserir números relevantes, por exemplo, 3, 4 ou 13]**.

A pesquisa estabelece conexões com **[outras áreas do conhecimento, como IA, engenharia, ciências ambientais]**, ampliando seu impacto interdisciplinar. Os resultados obtidos podem servir como base para futuras pesquisas e aprimoramento do estado da arte na área.

## Estado da Arte ou Revisão da Literatura

O estado da arte refere-se ao mais alto nível de desenvolvimento de uma técnica, tecnologia ou campo de estudo em um determinado momento. Trata-se de um levantamento e análise dos conhecimentos mais avançados e recentes sobre um tema ou problema específico. Essa abordagem permite identificar tendências, lacunas e possíveis direções para futuras pesquisas, garantindo que o estudo esteja alinhado com o que há de mais atual na área.

A revisão da literatura, por sua vez, é um processo sistemático de coleta, análise e interpretação de trabalhos já publicados, com o objetivo de obter uma compreensão abrangente de um fenômeno ou problema. Enquanto o estado da arte enfatiza os avanços mais recentes, a revisão da literatura pode incluir estudos antigos e contemporâneos, proporcionando um panorama mais amplo do conhecimento acumulado sobre um determinado tema.

A principal diferença entre estado da arte e revisão da literatura está no escopo e no foco. O estado da arte busca destacar os conhecimentos e avanços mais recentes e inovadores, enquanto a revisão da literatura tem um caráter mais abrangente, incluindo marcos históricos relevantes e o desenvolvimento gradual do conhecimento na área.

Para garantir que a pesquisa esteja alinhada com as descobertas mais recentes e reflita os avanços atuais da ciência, é fundamental que pelo menos 70% das referências utilizadas tenham sido publicadas nos últimos quatro anos. Esse critério assegura que o estudo se baseie em fontes atualizadas, fortalecendo sua relevância científica e sua contribuição para o campo de estudo.

## Citações

O PPGMSB empregam o sistema autor-data para as citações, ou seja, sobrenome do autor, vírgula e o ano de publicação. A numeração da página só é colocada quando há uma citação direta. Nesse caso, usa-se o sobrenome do autor citado, vírgula, ano, vírgula seguido de “p.” e o número da página. Com relação aos sobrenomes, há algumas especificidades, por exemplo, não se usa o sufixo Jr.

Os modelos básicos de citação são:

1. transcrição textual de parte da obra do autor consultado;
2. texto baseado na obra do autor consultado;
3. referência direta ou indireta de um texto em que não se teve acesso ao original

Recomendamos o uso de gerenciadores de referências e citações como JABRef, Mendeley, Zotero, EndNote, entre outros

## Citação direta

É a transcrição literal de trecho do original, nela é obrigatória a menção da página ou do número do parágrafo para material sem paginação.

Se a citação compreende menos de 40 palavras, incorpore-a ao texto e coloque entre aspas duplas.

Segundo Kuzior, Kwilinski, and Tkachenko (2019) *Effective teams can be difficult to describe because high performance along one domain does not translate to high performance along another*

Citações com mais de 40 palavras deve ser apresentada em um bloco de texto separado sem aspas. Inicie essa citação em um bloco com recuo de 1,25cm da margem esquerda, se houver mais de um parágrafo dentro da citação, recue a primeira linha de cada parágrafo com mais 1,25cm. Use espaçamento simples nos blocos de citação direta e no final informe a fonte citada e o número da página ou do parágrafo entre parênteses depois do ponto final.

Inner speech is a paradoxical phenomenon. It is an experience that is central to many people's everyday lives, and yet it presents considerable challenges to any effort to study it scientifically. Nevertheless, a wide range of methodologies and approaches have combined to shed light on the subjective experience of inner speech and its cognitive and neural underpinnings. (Kuzior et al., 2019).

Nas citações diretas de material eletrônico deve ser informado o autor, o ano e o número de página entre parênteses. Porém, muitas fontes eletrônicas não indicam números de página, para esses casos use o número do parágrafo. Se o texto não tiver paginação e for muito longo, recomenda-se que na citação use um título abreviado entre aspas para a citação entre parênteses.

Na Supressão de texto use reticências com pontos separados por espaços para indicar que o texto foi suprimido. Para supressão entre duas orações use quatro pontos, o primeiro para indicar o final da primeira oração citada e os outros são os pontos das reticências. Não é recomendado o uso de reticências no início ou fim da oração, a menos que, para prevenir enganos de interpretação, você precise enfatizar que a citação começa ou termina no meio da frase.

Para incluir um acréscimo ou explicação na citação, use colchetes.

“They are studying, from an evolutionary perspective, to what extent [children’s] play is a luxury that can be dispensed with when there are too many other competing claims on the growing brain... ” () “Inner speech is a paradoxical phenomenon ... of inner speech and its cognitive and neural underpinnings” (Kuzior et al., 2019). .

Para enfatizar trechos da citação, deve-se destacá-los em *itálico* e na sequência indique esta alteração com a expressão “grifo nosso” entre colchetes.

Para trabalhos onde o destaque já faça parte da obra consultada, use “grifo do autor”. Para trabalhos em inglês use “*emphasis added*” em ambos os casos.

[...] conforme explica Kuzior et al. (2019), ao discorrer sobre o artigo 289 da LSA: “vê-se que, esteja onde estiver, do Acre ao Arroio Chuí, as publicações devem ser estampadas no Diário Oficial da União ou dos Estados, que se editam, respectivamente [grifo do autor], em Brasília e nas capitais”.

“Empresas de pequeno porte [grifo nosso], para 32 as quais o custo de produzir as demonstrações em padrões internacionais seja elevado, devem ao menos, incluir uma demonstração de fluxo de caixa.” (Kuzior et al., 2019).

### Citação indireta

É a transcrição de conceitos do autor consultado, porém escritos com as próprias palavras do redator. Na citação indireta o autor tem a liberdade de parafrasear ou referir-se a uma ideia contida em outro trabalho. Na citação indireta não se deve informar o número de página ou de parágrafo.

Conforme Kuzior et al. (2019), que a transformação das práticas passa pela transformação do *habitus*, havendo a necessidade de se observar mais atentamente o *habitus* do professor, de se verificar suas condições de produção.

### Citação de citação

É a transcrição direta ou indireta (citação de citação ou fontes secundárias) de uma obra da qual não se teve acesso. Não deve ser usada em trabalhos do PPGMSB.

## Autor(es)

Um autor: O sobrenome do autor deverá ser escrito com a primeira letra maiúscula e as demais minúsculas, independente de estar fora ou dentro dos parênteses.

**No texto:** Kuzior et al. (2019) ou (Kuzior et al., 2019)

**Na referência:** Kuzior, A., Kwilinski, A., & Tkachenko, V. (2019). Sustainable development of organizations based on the combinatorial model of artificial intelligence. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(2), 1353.

Dois autores: Quando um trabalho tem dois autores, deve-se citar os sobrenomes seguidos pela data de publicação toda vez que for citado no texto.

**No texto:** (Mohamadou & Halidou, 2020) ou Mohamadou and Halidou (2020)

**Na referência:** Mohamadou, Y., & Halidou, A. (2020). A review of mathematical modeling, artificial intelligence and datasets used in the study, prediction and management of COVID-19. *Applied Intelligence*, 50(11), 3913-3925.

Três ou mais autores: Quando um trabalho tem de três ou mais autores, deve-se incluir apenas o sobrenome do primeiro autor seguido pela expressão latina “et al.” e a data de publicação.

**No texto:** (Tung, Yaseen, & Halidou, 2020) ou Tung et al. (2020)

**Na referência:** Tung, T. M., Yaseen, Z. M., & Halidou, A. (2020). A survey on river water quality modelling using artificial intelligence models: 2000–2020. *Journal of Hydrology*, 585, 124670.

## Autor entidade

Nomes de corporações, associações, órgãos governamentais etc., devem ser escritos por extenso na lista de siglas e a citação abreviada.

**No texto:** (World Health Organization, 2020) ou World Health Organization (2020)

**Na referência:** World Health Organization. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. Recuperado de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>

## Sem Autor

Nomes de corporações, associações, órgãos governamentais etc., devem ser escritos por extenso na lista de siglas e a citação abreviada.

**No texto:** World Health Organization (2023) ou (World Health Organization, 2023)

**Na referência:** World Health Organization. (2023). Annual report on public health. Recuperado de <https://www.who.int/annual-report-public-health>

## O capítulo da Modelagem

Dada a variedade de modelos e suas aplicações, é importante compreender sua definição e propósito dentro de uma pesquisa científica. Um modelo é uma representação e abstração de um sistema, conceito, problema ou fenômeno. Ele auxilia na compreensão de estruturas complexas, permitindo uma visão simplificada sem a necessidade de considerar todos os detalhes simultaneamente.

A modelagem é o processo de construção dessa representação. Modelar consiste em criar representações de elementos do mundo físico ou conceitual, possibilitando a investigação de ideias. Esse processo é utilizado em diversas áreas científicas e tecnológicas, pois permite a formulação de sistemas estruturados baseados em diferentes abordagens do problema estudado.

Na elaboração de uma dissertação, modelos e modelagem ajudam a estruturar e organizar o pensamento sobre o problema de pesquisa. Quando um pesquisador lida com um problema complexo, compreendê-lo integralmente de forma imediata pode ser inviável. A modelagem permite simplificar o problema, destacando suas partes essenciais, testando hipóteses e avaliando soluções.

Este capítulo deve apresentar como o estudante pretende resolver o problema proposto. A modelagem pode ser realizada de diferentes maneiras, dependendo da natureza do problema e dos objetivos do estudo. Algumas das abordagens mais comuns incluem:

- **Modelagem Matemática:** uso de equações ou algoritmos para descrever um fenômeno.
- **Modelagem Computacional:** simulação de sistemas por meio de algoritmos e programas de computador.
- **Modelagem Experimental:** realização de experimentos físicos para testar hipóteses.

- **Modelagem Conceitual:** criação de esquemas, diagramas ou mapas para organizar ideias e conceitos.
- **Modelagem Estatística:** aplicação de técnicas estatísticas para análise e previsão de dados.

A escolha da modelagem adequada depende do tipo de problema e das ferramentas disponíveis para sua análise. A justificativa para essa escolha deve ser clara, demonstrando como a abordagem adotada contribui para a solução da questão proposta na pesquisa.

A Tabela 5.1 apresenta diferentes exemplos de problemas e suas respectivas abordagens de modelagem. Esses exemplos abrangem diversas áreas do conhecimento, ilustrando como diferentes métodos podem ser aplicados para analisar e resolver problemas específicos.

Cada linha da tabela contém um problema e a abordagem de modelagem utilizada para sua solução. A modelagem pode assumir diferentes formas, dependendo da natureza do problema e dos objetivos da pesquisa. Algumas das principais abordagens apresentadas incluem:

<b>Problema</b>	<b>Modelagem</b>
Controle de tráfego em uma cidade: Determinar o impacto de um novo sistema de semáforos inteligentes para reduzir congestionamentos em horários de pico.	Simulação Computacional: Modelagem baseada em agentes para simular o fluxo de veículos, considerando variáveis como tempo de resposta dos semáforos, densidade de tráfego e comportamento dos motoristas.
Diagnóstico médico de doenças pulmonares: Identificar padrões em exames de imagem para detectar sinais precoces de doenças como pneumonia ou câncer de pulmão.	Modelagem de Aprendizado de Máquina: Treinamento de redes neurais convolucionais para classificar imagens de tomografia computadorizada e prever diagnósticos com base em padrões detectados automaticamente.
Previsão climática para planejamento agrícola: Estimar a temperatura e os níveis de precipitação em uma determinada região para otimizar a produção agrícola.	Modelagem Matemática e Estatística: Uso de equações diferenciais baseadas em dinâmica atmosférica e análise de séries temporais para prever padrões meteorológicos a partir de dados históricos e sensores ambientais.
Otimização do consumo de energia em edifícios comerciais: Reduzir o gasto energético em um prédio utilizando iluminação e climatização inteligentes.	Simulação Computacional e Modelagem Estatística: Desenvolvimento de um modelo de previsão energética baseado em ocupação, temperatura externa e padrões de uso, utilizando regressão estatística e aprendizado de máquina para otimizar o consumo.
Ensino de conceitos de física quântica para estudantes do ensino médio: Explicar os princípios de superposição e dualidade onda-partícula de forma didática e acessível.	Modelagem Conceitual e Simulação Interativa: Criação de representações gráficas e animações interativas para visualizar fenômenos quânticos, facilitando o aprendizado por meio de experimentação virtual.
Propagação de uma doença infecciosa em uma população: Estudar a disseminação de um surto e os impactos de diferentes estratégias de controle.	Modelagem Matemática e Experimental: Uso de equações diferenciais epidemiológicas (SIR - Suscetível, Infectado, Recuperado) combinadas com experimentos de laboratório para avaliar a resposta de microrganismos a diferentes condições.
Impacto da variação de pH no crescimento de plantas aquáticas: Avaliar como mudanças no pH da água afetam a taxa de crescimento e desenvolvimento de uma espécie vegetal aquática.	Modelagem Experimental: Cultivo de plantas em condições controladas com diferentes níveis de pH, medição periódica de crescimento e análise estatística dos resultados para identificar padrões de resposta fisiológica.

**Tabela 5.1:** Exemplos de problemas e abordagens de modelagem



## Materiais e Métodos

A seção de **Materiais e Métodos** tem como objetivo descrever, de maneira clara e objetiva, os procedimentos utilizados na pesquisa, permitindo que outros pesquisadores possam compreender, avaliar e, se necessário, replicar o estudo. A descrição dos métodos deve ser suficientemente detalhada para garantir transparência e reprodutibilidade, atendendo aos princípios fundamentais do método científico.

A estrutura e o conteúdo dessa seção podem variar dependendo da natureza da pesquisa, mas, em todos os casos, devem estar organizados de forma lógica e coerente. No contexto do **PPGMSB**, a seção de Materiais e Métodos deve incluir:

- **Descrição dos Dados:** Origem, características e métodos de obtenção e processamento dos dados utilizados.
- **Fundamentação Teórica e Formalismo:** Leis, regras, atributos, teoremas e teorias aplicáveis ao estudo.
- **Ferramentas Utilizadas:** Softwares, equipamentos, instrumentos e ambientes computacionais empregados na pesquisa.
- **Procedimentos e Fluxo de Trabalho:** Organização dos métodos experimentais, computacionais ou matemáticos, incluindo os critérios de análise e validação dos resultados.

A confiabilidade de um estudo depende diretamente da clareza com que os métodos são apresentados. Além de garantir que os dados e procedimentos estejam bem descritos, é essencial especificar quaisquer adaptações feitas em métodos existentes, citando adequadamente a literatura relevante. Caso novos métodos tenham sido desenvolvidos, é necessário detalhar sua formulação e justificativa.

No **PPGMSB**, espera-se que a seção de Materiais e Métodos siga os seguintes princípios:

1. **Clareza e Concisão:** A explicação deve ser detalhada o suficiente para permitir a replicação, sem incluir informações irrelevantes ou excessivamente técnicas.
2. **Estrutura Lógica:** A organização da seção deve seguir um fluxo natural, priorizando a sequência cronológica e a relação entre os elementos descritos.
3. **Uso de Referências:** Métodos e técnicas bem estabelecidos na literatura devem ser referenciados, evitando redundância na descrição.

4. **Precisão e Rigor:** Detalhes técnicos, como especificações de equipamentos, concentrações de soluções, parâmetros computacionais e equações matemáticas, devem ser apresentados com precisão.

Dessa forma, a seção **Materiais e Métodos** deve ser dividida nas seguintes subseções:

### Dados

- Origem e fontes dos dados utilizados na pesquisa.
- Características das variáveis e formatos dos dados.
- Métodos de coleta e processamento dos dados, incluindo estratégias de limpeza e normalização.

### Leis, Regras, Atributos, Teoremas e Teorias Utilizadas

- Formulações matemáticas, físicas ou computacionais essenciais para a modelagem.
- Relação entre os princípios teóricos adotados e a abordagem utilizada no estudo.
- Justificativa para a escolha dos conceitos teóricos aplicados.

### Ferramentas Utilizadas

- Softwares e bibliotecas computacionais utilizados, especificando versões e configurações.
- Equipamentos laboratoriais, sensores ou instrumentos técnicos empregados na pesquisa.
- Infraestrutura computacional, incluindo servidores e ambientes de simulação, se aplicável.

### Procedimentos e Fluxo do Trabalho

- Organização das etapas da pesquisa, desde a aquisição dos dados até a análise dos resultados.

- Métodos de análise e validação utilizados, incluindo métricas estatísticas, comparações com estudos anteriores ou abordagens experimentais.
- Estratégias para garantir a confiabilidade e robustez dos resultados.

A seção **Materiais e Métodos** deve ser escrita em tempo passado, relatando o que foi realizado no estudo. Além disso, deve seguir as normas da área, como o uso de unidades do **Sistema Internacional (SI)** e a indicação de qualquer modificação feita em metodologias previamente publicadas.

Com essa estrutura, busca-se garantir que a pesquisa seja compreensível, verificável e alinhada com as boas práticas científicas esperadas no **PPGMSB**.

## Resultados e Discussões

O capítulo de resultados e discussões do trabalho de pesquisa é onde você relata as descobertas de seu estudo **com base nas informações coletadas** como resultado do método [ou métodos] que você aplicou. A seção de resultados deve simplesmente declarar os achados, sem viés ou interpretação, e organizados em uma sequência lógica.

O capítulo de resultados e discussões deve sempre ser escrita no passado e as discussões devem ocorrer estritamente baseada nos dados. Neste capítulo é particularmente necessário incluir dados gerados a partir de sua própria pesquisa.

Ao formular o capítulo, é importante lembrar que os resultados de um estudo não provam nada. Eles podem apenas confirmar ou rejeitar o problema de pesquisa subjacente ao seu estudo.

No entanto, o ato de articular os resultados ajuda você a entender o problema de dentro, a dividi-lo em pedaços e a ver o problema de pesquisa de várias perspectivas.

O comprimento desta página é definido pela quantidade e tipos de dados a serem relatados.

Seja conciso, utilizando elementos não textuais, como figuras e tabelas, se for o caso, para apresentar os resultados de forma mais eficaz. Ao decidir quais dados descrever em seus resultados, você deve distinguir claramente o material que normalmente seria incluído na pesquisa de qualquer dado bruto ou outro material que poderia ser incluído como apêndice.

Em geral, os dados brutos, códigos e formulários não devem ser incluídos no texto principal do seu trabalho, a menos que solicitado pelo orientador.

Evite fornecer dados que não sejam críticos para responder à pergunta de pesquisa. As informações básicas que você descreveu na seção de introdução devem fornecer ao leitor qualquer contexto ou explicação adicional necessária para entender os resultados.

Uma boa regra é sempre reler o capítulo de introdução seus objetivos e depois de redigir seus resultados para garantir que o leitor tenha contexto suficiente para entender os resultados.

Apresente seus resultados e depois discuta-a, antes de apresentar o próximo capítulo, discuti-los e assim por diante. Isso é muito comum na área de Engenharia Tecnologia e Gestão e ajuda o leitor a entender melhor cada descoberta. Nesse modelo, pode ser útil fornecer uma breve conclusão no capítulo que una cada uma das descobertas e vincula à discussão.

Em geral, o conteúdo do capítulo deve incluir os seguintes elementos:

- Um contexto introdutório para entender os resultados, reafirmando o problema de pesquisa que sustenta o propósito do seu estudo.
- Um resumo de suas principais descobertas organizadas em uma sequência lógica que geralmente segue sua seção de materiais e métodos.
- Inclusão de elementos não textuais, como figuras, gráficos, fotos, mapas, tabelas, etc. para ilustrar melhor os achados, se for o caso.
- No texto, uma descrição sistemática de seus resultados, destacando para o leitor as observações mais relevantes para o tema investigado.
- Uso do tempo passado ao se referir aos seus resultados.
- O comprimento da página é guiado pela quantidade e pelos tipos de dados a serem relatados. No entanto, concentre-se apenas nas descobertas que são importantes e relacionadas à abordagem do problema de pesquisa.

Evite:

- Discutir ou interpretar seus resultados. Guarde tudo isso para a próxima seção de discussões, embora, quando apropriado, você deva comparar ou contrastar resultados específicos com aqueles encontrados em outros estudos [por exemplo, "Semelhante a Simon (2022), uma das descobertas deste estudo é a forte correlação entre a motivação e o desempenho acadêmico..."].

- Relatar informações básicas ou tentar explicar suas descobertas; isso deveria ter sido feito em sua introdução, mas não entre em pânico! Muitas vezes, os resultados de um estudo apontam para a necessidade de fornecer informações básicas adicionais ou explicar melhor o tópico, portanto, não pense que você fez algo errado.
- Revise sua introdução conforme necessário.
- Ignore resultados negativos se alguns de seus dados não apoiarem sua hipótese. Porém documente-os e, em seguida, declare em sua discussão por que você acredita que um resultado negativo emergiu de seu estudo. Observe que os resultados negativos e como você lida com eles geralmente oferecem a oportunidade de escrever uma discussão mais envolvente, portanto, não tenha medo de destacá-los.
- Pergunte ao seu orientador se você precisa incluir dados brutos gerados pelo seu estudo, como transcrições de entrevistas ou arquivos de dados. Se dados brutos devem ser incluídos, coloque-os em um apêndice ou conjunto de apêndices mencionados no texto.
- Seja o mais factual e conciso possível ao relatar suas descobertas. Não use frases vagas ou inespecíficas, como "parece ser maior ou menor que..." ou "demonstra tendências promissoras que..."
- Apresentar os mesmos dados ou repetir a mesma informação mais de uma vez.
- Se você sentir a necessidade de destacar algo, terá a chance de fazer isso na discussão.
- Confundir figuras com tabelas. Certifique-se de rotular corretamente quaisquer elementos não textuais em seu artigo. Se não tiver certeza, procure o termo em um dicionário.

## Discussões

O objetivo da discussão é interpretar e descrever o significado de suas descobertas à luz do que já era conhecido sobre o problema de pesquisa que está sendo investigado e explicar qualquer novo entendimento ou novas percepções sobre o problema depois de levar as descobertas em consideração.

A discussão sempre se conectará à introdução por meio do problema de pesquisa ou as hipóteses que você colocou e do estado da arte que você revisou, mas não simplesmente repete ou reorganiza a introdução; a discussão deve sempre explicar como seu estudo fez com que a compreensão do leitor sobre o problema de pesquisa avançasse de onde você os deixou no final da introdução.

Esta seção é frequentemente considerada a parte mais importante de um trabalho de pesquisa porque demonstra de maneira mais eficaz sua capacidade como pesquisador de pensar criticamente sobre um problema, desenvolver soluções criativas para problemas com base nas descobertas e formular uma compreensão mais profunda e profunda do problema de pesquisa que você está estudando.

A seção de discussão é onde você explora o significado subjacente de sua pesquisa, suas possíveis implicações em outras áreas de estudo e as possíveis melhorias que podem ser feitas para desenvolver ainda mais as preocupações de sua pesquisa.

Esta é a seção onde você precisa apresentar a importância do seu estudo e como ele pode contribuir e/ou preencher as lacunas existentes no campo. Se apropriado, a seção de discussão também é onde você declara como as descobertas de seu estudo revelaram novas lacunas na literatura que não haviam sido expostas ou descritas adequadamente anteriormente.

Esta parte do documento não é estritamente governada por relatórios objetivos de informações, mas é onde você pode se engajar em um pensamento criativo sobre questões por meio da interpretação de descobertas baseada em evidências. É aqui que você infunde seus resultados com significado. É importante aqui você evitar sobremaneira o uso de citações.

## Considerações Finais e Conclusões

A conclusão destina-se a ajudar o leitor a entender por que sua pesquisa deve ser importante para eles depois de terminarem de ler.

Uma conclusão não é meramente um resumo de seus pontos ou uma reafirmação de seu problema de pesquisa, mas uma síntese de pontos-chave. Para a maioria dos trabalhos, um parágrafo bem desenvolvido é suficiente para uma conclusão, embora em alguns casos, uma conclusão de dois ou três parágrafos possa ser necessária.

Uma conclusão bem escrita oferece várias oportunidades importantes para demonstrar ao leitor sua compreensão geral do problema de pesquisa. Esses incluem:

- Apresentando a última palavra sobre as questões que você levantou em seu trabalho. Assim como a introdução dá uma primeira impressão ao seu leitor, a conclusão oferece a chance de deixar uma impressão duradoura. Faça isso, por exemplo, destacando pontos-chave em sua análise ou descobertas.
- Resumindo seus pensamentos e transmitindo as implicações maiores de seu estudo. A conclusão é uma oportunidade para responder sucintamente ao "e daí?" questão colocando o estudo dentro do contexto de pesquisas anteriores sobre o tópico que você investigou.
- Demonstrando a importância de suas ideias. Não seja tímido. A conclusão oferece a você a chance de elaborar sobre o significado de suas descobertas.
- Introduzir possíveis maneiras novas ou expandidas de pensar sobre o problema de pesquisa. Isso não se refere à introdução de novas informações [que devem ser evitadas], mas a oferecer novos insights e abordagens criativas para enquadrar/contextualizar o problema de pesquisa com base nos resultados de seu estudo.

Ao escrever a conclusão do seu artigo, siga estas regras gerais:

- Expresse suas conclusões em linguagem clara e simples.
- Não simplesmente reitere seus resultados ou a discussão.
- Indique oportunidades para pesquisas futuras, desde que você ainda não tenha feito isso na seção de discussão.

## Elementos Pós-textuais

Os elementos pós-textuais fazem parte da estrutura de um trabalho acadêmico e são apresentados após o desenvolvimento da dissertação. Eles têm a função de complementar e documentar a pesquisa, garantindo a reprodutibilidade dos resultados e a transparência das fontes utilizadas. Sua inclusão depende da natureza do estudo e das normas institucionais.

### Referências (Elemento obrigatório)

- Listam todas as fontes utilizadas ao longo do trabalho, incluindo livros, artigos científicos, teses, normas técnicas, entre outros.
- Devem seguir um padrão normativo da **APA (American Psychological Association)**.
- São indispensáveis para garantir credibilidade e rastreabilidade das informações.

No contexto de uma dissertação ou tese, as referências identificam as fontes de informação utilizadas pelo autor ao longo do trabalho. Elas são fundamentais para validar as informações apresentadas, garantindo a transparência e a rastreabilidade dos dados citados.

As referências podem incluir diferentes tipos de fontes, desde que sejam confiáveis e academicamente reconhecidas. O PPGMSB recomenda fortemente o uso das seguintes fontes:

- **Artigos científicos:** Publicados em periódicos indexados e revisados por pares.
- **Livros e capítulos de livros:** Preferencialmente de editoras acadêmicas e científicas.



- **Teses e dissertações:** Trabalhos defendidos em instituições reconhecidas.
- **Documentos oficiais:** Normas técnicas, diretrizes institucionais e relatórios governamentais.
- **Anais de conferências:** Trabalhos apresentados em congressos e simpósios científicos.

Algumas fontes, por sua natureza, não são recomendadas como referências em dissertações e teses:

- Imagens, gráficos e ilustrações sem autoria definida.
- Tabelas e diagramas não publicados em fontes confiáveis.
- Websites e outras mídias não acadêmicas (blogs, vídeos online, redes sociais).
- Informações de comunicação pessoal (como entrevistas realizadas pelo autor).

O **PPGMSB** adota o estilo **APA (American Psychological Association)** para formatação de referências e citações. Esse padrão é amplamente utilizado por sua clareza, objetividade e facilidade de rastreamento das fontes citadas.

As referências devem seguir as diretrizes do formato APA, obedecendo às seguintes regras:

- Listadas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor.
- Devem conter todas as informações necessárias para a identificação da fonte, incluindo título, autor(es), ano de publicação, editora ou periódico, e identificador digital (DOI), quando disponível.
- No caso de artigos científicos, a referência deve conter o nome do periódico, volume, número e páginas.
- Para livros, deve-se indicar a edição (se aplicável) e o nome da editora.
- Teses e dissertações devem incluir a instituição e o ano de defesa.

Para garantir a correta aplicação do formato, recomenda-se o uso de ferramentas especializadas de gestão de referências, como *Zotero*, *Mendeley* ou *EndNote*, além da consulta ao manual atualizado da APA.

### **Apêndices (Quando necessário)**

- São documentos elaborados pelo autor que complementam a dissertação, mas que, por serem extensos ou auxiliares, não foram incluídos no corpo principal do texto.
- Exemplos incluem formulários de pesquisa, entrevistas transcritas, cálculos detalhados, códigos de programação e questionários aplicados.
- Devem ser identificados por letras maiúsculas (Apêndice A, Apêndice B, etc.) e conter títulos explicativos.

### **Anexos (Quando necessário)**

- Contêm documentos que não foram produzidos pelo autor, mas que são relevantes para a pesquisa.
- Exemplos incluem leis, regulamentos, trechos de artigos científicos, documentos históricos, mapas e imagens obtidas de outras fontes.
- Assim como os apêndices, devem ser numerados e titulados adequadamente (Anexo A, Anexo B, etc.).

### **Errata (Quando aplicável)**

- Deve ser utilizada apenas se forem identificados erros significativos após a defesa da dissertação.
- Contém uma lista de correções com indicação das páginas e trechos afetados.
- Pode ser necessária em casos de impressão ou publicação digital com erros que comprometam o entendimento do trabalho.

Os elementos pós-textuais garantem que a dissertação esteja devidamente documentada, fornecendo informações complementares e assegurando a transparência dos dados e fontes utilizadas. A inclusão desses elementos deve seguir as normas institucionais do programa de pós-graduação e estar justificada pela necessidade de fornecer material adicional sem comprometer a fluidez do texto principal.

## Referências Bibliográficas

- Kuzior, A., Kwilinski, A., & Tkachenko, V. (2019). Sustainable development of organizations based on the combinatorial model of artificial intelligence. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(2), 1353.
- Mohamadou, Y., & Halidou, A. (2020). A review of mathematical modeling, artificial intelligence and datasets used in the study, prediction and management of covid-19. *Applied Intelligence*, 50(11), 3913–3925.
- Tung, T. M., Yaseen, Z. M., & Halidou, A. (2020). A survey on river water quality modelling using artificial intelligence models: 2000–2020. *Journal of Hydrology*, 585, 124670.
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus disease (covid-19) advice for the public*. World Health Organization. (Recuperado de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>)
- World Health Organization. (2023). *Annual report on public health* (Tech. Rep.). World Health Organization. (Recuperado de <https://www.who.int/annual-report-public-health>)