CAPÍTULO 4 — CONSTRUÇÃO DO PROJETO

- PÁGINA 4.1 — Construindo a Introdução
- PÁGINA 4.2 — Construindo a Fundamentação Teórica
- PÁGINA 4.3 — Construindo os Trabalhos Relacionados
- PÁGINA 4.4 — Construindo a Metodologia
- PÁGINA 4.5 — Definindo o Plano de Experimentação
- PÁGINA 4.6 — MARCO 3: Projeto estruturado

PÁGINA 4.1 — Construindo a Introdução

Com M1 e M2 suficientemente consolidados, desenvolva a Introdução completa.

Produza:

1. Contextualização;
2. Motivação;
3. Problema ou Problemática;
4. Objetivo Geral;
5. Objetivos Específicos;
6. Resultados Esperados;
7. Organização do Documento.

Não escreva essas partes isoladamente.

Verifique:

Contextualização → Motivação → Problema → Objetivos → Resultados Esperados

Consulte e execute o checklist:

Livro 2 → Introdução.

PÁGINA 4.2 — Construindo a Fundamentação Teórica

Desenvolva os conceitos identificados no M2.

Cada conceito deve:

- ser adequadamente fundamentado;
- utilizar referências;
- apresentar seus aspectos relevantes;
- incluir figura(s) quando aplicável conforme as orientações estabelecidas;
- terminar relacionando explicitamente o conceito ao TCC.

Consulte:

Livro 2 → Fundamentação Teórica

e

Livro 3 → Figuras.

PÁGINA 4.3 — Construindo os Trabalhos Relacionados

Para cada trabalho:

- apresente o problema;
- explique a abordagem;
- descreva a metodologia relevante;
- apresente os principais resultados;
- identifique limitações;
- compare com seu TCC.

Depois, construa a tabela comparativa utilizando critérios técnicos e científicos.

Sua proposta deve aparecer na comparação.

Depois da tabela, interprete as diferenças e semelhanças.

Consulte:

Livro 2 → Trabalhos Relacionados.

PÁGINA 4.4 — Construindo a Metodologia

Agora transforme os Objetivos Específicos em atividades.

Para cada objetivo, pergunte:

> O que preciso fazer para alcançá-lo?

Depois organize as atividades em sequência.

Para cada atividade, identifique:

- objetivo;
- entrada;
- procedimento;
- recursos;
- saída/entregável;
- Objetivo Específico relacionado.

Construa o fluxograma

O fluxograma deve mostrar:

- atividades;
- ordem;
- dependências;
- possíveis iterações.

Todas as atividades apresentadas no fluxograma devem ser explicadas no texto.

Matriz Objetivo × Atividade

Construa para sua própria verificação:

Objetivo	Atividade(s)
OE1	A1, A2
OE2	A3
OE3	A4, A5
OE4	A6

Não deve existir Objetivo Específico sem atividade capaz de alcançá-lo.

Metodologia não é Plano de Experimentação

Nos trabalhos de Análise de Desempenho, diferencie a Metodologia do Plano de Experimentação. O Plano de Experimentação deve ser escrito no capítulo de Resultados Preliminares.

A **Metodologia** apresenta a sequência de atividades necessárias para alcançar os Objetivos Específicos.

Por exemplo:

A1 — Selecionar os sistemas

↓

A2 — Preparar o ambiente experimental

↓

A3 — Planejar os experimentos

↓

A4 — Executar os experimentos

↓

A5 — Processar os dados

↓

A6 — Analisar os resultados

O **Plano de Experimentação**, por sua vez, detalha como os experimentos serão planejados e executados.

Portanto:

> **Metodologia = processo completo do TCC.**

> **Plano de Experimentação = desenho detalhado dos experimentos.**

Consulte a Página 4.5 para definir o Plano de Experimentação.

PÁGINA 4.5 — Definindo o Plano de Experimentação

> **Esta página se aplica principalmente aos trabalhos de Análise de Desempenho de Sistemas e a outros trabalhos nos quais a experimentação seja uma parte importante da avaliação.**

Em trabalhos experimentais, os experimentos não devem começar sem um planejamento prévio.

Durante o TCC 1, o aluno deve definir **como a avaliação será realizada no TCC 2**. Esse planejamento deve ser suficientemente detalhado para demonstrar que os experimentos são viáveis e capazes de produzir evidências relacionadas aos Objetivos Específicos do trabalho.

O planejamento dos experimentos faz parte da Metodologia

Na Metodologia, o planejamento dos experimentos deve aparecer como uma das atividades necessárias para alcançar os Objetivos Específicos.

Por exemplo:

A1 — Selecionar os sistemas que serão avaliados

↓

A2 — Definir o ambiente experimental

↓

A3 — Planejar os experimentos

↓

A4 — Preparar o ambiente experimental

↓

A5 — Executar os experimentos

↓

A6 — Tratar os dados

↓

A7 — Analisar os resultados

Nesse exemplo, **A3 — Planejar os experimentos** é uma atividade da Metodologia.

Entretanto, não confunda a atividade com o produto resultante dela.

Atividade × resultado da atividade

A Metodologia informa:

> **A3 — Planejar os experimentos.**

A execução dessa atividade durante o TCC 1 produz:

> **Plano de Experimentação.**

Portanto:

Metodologia

↓

A3 — Planejar os experimentos

↓

Execução da atividade durante o TCC 1

↓

Plano de Experimentação definido

↓

Apresentação do Plano de Experimentação nos Resultados Preliminares

Essa distinção é importante.

> **Na Metodologia, descreva a atividade de planejamento. Nos Resultados Preliminares, apresente o Plano de Experimentação produzido por essa atividade.**

O que deve ser definido no Plano de Experimentação?

O conteúdo dependerá da natureza do trabalho, mas, em uma Análise de Desempenho de Sistemas, normalmente deverão ser definidos os seguintes elementos.

1. Objetivo da avaliação

Explique o que pretende descobrir por meio dos experimentos.

O objetivo da avaliação deve estar relacionado aos Objetivos Específicos do TCC.

---

2. Questões experimentais

Defina as perguntas que deverão ser respondidas utilizando os resultados dos experimentos.

Exemplo:

> **QE1 — Como a quantidade de réplicas influencia o tempo de resposta do sistema?**

>

> **QE2 — Como diferentes níveis de carga afetam a utilização de CPU e memória?**

---

3. Ambiente experimental

Defina o ambiente no qual os experimentos serão executados.

Quando aplicável, considere:

- hardware;
- software;
- versões;
- infraestrutura;
- máquinas físicas ou virtuais;
- containers;
- rede;
- armazenamento;
- ferramentas utilizadas.

---

4. Métricas

Defina aquilo que será medido.

Exemplos:

- tempo de resposta;
- latência;
- vazão;
- utilização de CPU;
- utilização de memória;
- taxa de erros;
- tempo de processamento;
- consumo de energia.

Para cada métrica, saiba explicar:

- o que representa;
- unidade;
- como será coletada;
- por que é necessária.

5. Fatores

Os fatores são as variáveis cujos valores serão modificados deliberadamente durante os experimentos.

Exemplos:

- quantidade de réplicas;
- quantidade de clientes;
- tamanho da mensagem;
- tecnologia utilizada;
- configuração do sistema.

---

6. Níveis

Os níveis são os valores utilizados para cada fator.

Exemplo:

Fator	Níveis
Quantidade de réplicas	1, 2, 4 e 8
Clientes simultâneos	100, 500 e 1.000

---

7. Variáveis controladas

Identifique as condições que devem permanecer constantes durante os experimentos.

Exemplos:

- versão do sistema;
- configuração de hardware;
- sistema operacional;
- tamanho do dataset;
- configuração de rede;
- duração do experimento.

---

8. Cenários experimentais

Defina as combinações de fatores, níveis e demais condições que serão avaliadas.

O leitor deve conseguir compreender claramente **quais experimentos serão realizados**.

---

9. Procedimento experimental

Defina a sequência utilizada para executar cada experimento.

Por exemplo:

1. preparar o ambiente;
2. aplicar a configuração;
3. inicializar os serviços;
4. aguardar a estabilização;
5. iniciar a coleta;
6. gerar a carga;
7. executar pelo período definido;
8. finalizar a carga;
9. encerrar a coleta;
10. armazenar os dados;
11. restaurar o ambiente.

---

10. Repetições

Defina quantas vezes cada cenário será executado.

Quando necessário, considere também:

- período de aquecimento;
- intervalo entre execuções;
- restauração do ambiente;
- ordem das execuções;
- randomização.

---

11. Estratégia de coleta

Defina:

- quais ferramentas serão utilizadas;
- quais dados serão coletados;
- frequência de coleta;
- formato dos dados;
- forma de armazenamento;
- identificação das execuções.

---

12. Tratamento e análise dos dados

Planeje como os dados serão tratados e analisados.

Dependendo do trabalho, isso pode envolver:

- limpeza;
- agregação;
- média;
- mediana;
- desvio padrão;
- percentis;
- intervalos de confiança;
- testes estatísticos;
- gráficos;
- outras técnicas adequadas.

Verifique a rastreabilidade

Antes da defesa do TCC 1, deve ser possível estabelecer a relação:

Objetivo Específico

↓

Questão Experimental

↓

Métrica

↓

Fator e níveis

↓

Cenário Experimental

↓

Evidência esperada

Se um experimento não contribui para responder a nenhuma questão relacionada aos objetivos, questione por que ele será executado.

O que precisa estar pronto no TCC 1?

O aluno não precisa necessariamente ter executado todos os experimentos.

Entretanto, o Plano de Experimentação deve estar definido.

Ao chegar à defesa do TCC 1, o aluno deve ser capaz de explicar:

> **O que vou avaliar?**

> **Por que vou avaliar isso?**

> **Que perguntas quero responder?**

> **O que vou modificar?**

> **O que vou medir?**

> **Quais cenários vou executar?**

> **Como vou executar os experimentos?**

> **Como vou coletar os dados?**

> **Como pretendo analisar os dados?**

Onde apresentar o Plano de Experimentação no documento?

No TCC 1, o Plano de Experimentação deve ser apresentado no capítulo de **Resultados Preliminares**.

Isso ocorre porque o Plano de Experimentação é um **resultado concreto da execução de uma atividade da Metodologia**.

> **Metodologia:** planejar os experimentos.

> **Resultado Preliminar:** Plano de Experimentação definido.

Consulte o Capítulo 5 deste livro para saber como apresentar esse resultado.

PÁGINA 4.6 — MARCO 3: Projeto estruturado

Neste marco, o TCC deixa de ser apenas uma ideia e passa a possuir um projeto completo.

Entregáveis

Introdução

- ☐Contextualização.
- ☐Motivação.
- ☐Problemática.
- ☐Objetivo Geral.
- ☐Objetivos Específicos.
- ☐Resultados Esperados.

Fundamentação

- ☐Pelo menos três conceitos.
- ☐Referências adequadas.
- ☐Figuras quando aplicáveis.
- ☐Relação de cada conceito com o TCC.

Trabalhos Relacionados

- ☐Pelo menos três estudos primários.
- ☐Semelhanças e diferenças.
- ☐Critérios técnicos e científicos.
- ☐Tabela comparativa.

Metodologia

- ☐Atividades definidas.
- ☐Fluxograma.
- ☐Relação Objetivos × Atividades.
- ☐Plano experimental definido quando aplicável.