



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO, DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENG. DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO E COMPUTAÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Wallace

Título do trabalho: subtítulo (se houver)

Blumenau
2024

Wallace

Título do trabalho: subtítulo (se houver)

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação do Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Engenheiro de Controle e Automação.
Orientador: Prof. Dr. Maiquel de Brito

Blumenau
2024

Ficha de identificação da obra

A ficha de identificação é elaborada pelo próprio autor.

Orientações em:

<http://portalbu.ufsc.br/ficha>

Wallace

Título do trabalho: subtítulo (se houver)

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Engenheiro de Controle e Automação” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação.

Blumenau, dia de mês de 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Maiquel de Brito
Instituição xxxx

Prof. Segundo, Dr.
Instituição xxxx

Prof. Terceiro, Dr.
Instituição xxxx

Este trabalho é dedicado a todos que me ajudaram,
orientaram e contribuíram para a minha graduação, em
especial meus pais, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Inserir os agradecimentos aos colaboradores à execução do trabalho.

Texto da Epígrafe. Citação relativa ao tema do trabalho. É opcional. A epígrafe pode também aparecer na abertura de cada seção ou capítulo. Deve ser elaborada de acordo com a NBR 10520. (SOBRENOME do autor da epígrafe, ano)

RESUMO

No resumo são ressaltados o objetivo da pesquisa, o método utilizado, as discussões e os resultados com destaque apenas para os pontos principais. O resumo deve ser significativo, composto de uma sequência de frases concisas, afirmativas, e não de uma enumeração de tópicos. Não deve conter citações. Deve usar o verbo na voz ativa e na terceira pessoa do singular. O texto do resumo deve ser digitado, em um único bloco, sem espaço de parágrafo. O espaçamento entre linhas é simples e o tamanho da fonte é 12. Abaixo do resumo, informar as palavras-chave (palavras ou expressões significativas retiradas do texto) ou, termos retirados de thesaurus da área. Deve conter de 150 a 500 palavras. O resumo é elaborado de acordo com a NBR 6028.

Palavras-chave: palavra-chave 1; palavra-chave 2; palavra-chave 3.

ABSTRACT

Resumo traduzido para outros idiomas, neste caso, inglês. Segue o formato do resumo feito na língua vernácula. As palavras-chave traduzidas, versão em língua estrangeira, são colocadas abaixo do texto precedidas pela expressão “Keywords”, separadas por ponto e vírgula.

Keywords: keyword 1; keyword 2; keyword 3.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo do SCM.	18
Figura 2 – Elementos do trabalho acadêmico.	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Formatação do texto.	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias concentrações urbanas 2010-2011.	23
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
------	--

LISTA DE SÍMBOLOS

C	Circunferência de um círculo
π	Número pi
r	Raio de um círculo
A	Área de um círculo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	RECOMENDAÇÕES DE USO	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	A IMPORTÂNCIA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	17
2.2	A GESTÃO GLOBAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E SEUS DESAFIOS	17
2.3	PRINCÍPIO DE PARETO	19
2.3.1	Classificação ABC	19
2.3.2	Classificação FMR	19
2.3.3	Formatação do texto	20
<i>2.3.3.1</i>	<i>As ilustrações</i>	<i>21</i>
<i>2.3.3.2</i>	<i>Equações e fórmulas</i>	<i>21</i>
2.3.3.2.1	Exemplo tabela	23
3	SEÇÃO	24
4	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A – Descrição	27
	ANEXO A – Descrição	28

1 INTRODUÇÃO

As orientações aqui apresentadas são baseadas em um conjunto de normas elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Além das normas técnicas, a Biblioteca também elaborou uma série de tutoriais, guias, *templates* os quais estão disponíveis em seu site, no endereço <http://portal.bu.ufsc.br/normalizacao/>.

Paralelamente ao uso deste *template* recomenda-se que seja utilizado o **Tutorial de Trabalhos Acadêmicos** (disponível neste link <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/180829>) e/ou que o discente **participe das capacitações oferecidas da Biblioteca Universitária da UFSC**.

Este *template* está configurado apenas para a impressão utilizando o anverso das folhas, caso você queira imprimir usando a frente e o verso, acrescente a opção *openright* e mude de *oneside* para *twoside* nas configurações da classe *abntex2* no início do arquivo principal *main.tex* (ARAUJO, 2015).

Os trabalhos de conclusão de curso (TCC) de graduação e de especialização não são entregues em formato impresso na Biblioteca Universitária. Porém, sua versão PDF deve ser disponibilizada no Repositório Institucional. Consulte as orientações disponibilizadas no Moodle da disciplina de TCC sobre os procedimentos adotados para a entrega.

1.1 RECOMENDAÇÕES DE USO

Este *template* foi elaborado em L^AT_EX. O sumário é gerado automaticamente de acordo com a norma NBR 6027/2012 utilizando a sequência abaixo para diferenciação gráfica nas divisões de seção e subseção.

1 SEÇÃO PRIMÁRIA

1.1 SEÇÃO SECUNDÁRIA

1.1.1 Seção terciária

1.1.1.1 Seção quartenária

1.1.1.1.1 Seção quinária

- a) Seção primária, use o comando `\section{}`.
- b) Seção secundária, use o comando `\subsection{}`.
- c) Seção terciária, use o comando `\subsubsection{}`.
- d) Seção quartenária, use o comando `\subsubsubsection{}`.
- e) Seção quinária, use o comando `\subsubsubsubsection{}`.
- f) Título das seções de referências, apêndice e anexo são gerados automaticamente pelo *template*.
- g) Para citação com mais de três linhas use o comando `\begin{citacao}`.

h) Nota de rodapé, use o comando `\footnote{}`¹

1.2 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

1.2.1 Objetivo Geral

Descrição...

1.2.2 Objetivos Específicos

Descrição...

¹ A nota de rodapé é automaticamente formatada pelo *template*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Explicar brevemente o que será tratado como fundamentação teórica para o entendimento do contexto em que o modelo de aprendizagem de máquina será aplicado.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Embora a globalização do mundo tenha tomado força no início do século XXI, intensificando a importação e exportação de matéria prima, commodities e produtos entre os países, a logística e o gerenciamento da cadeia de suprimentos são conceitos que impactam o desenvolvimento da humanidade há séculos. Desde a construção de pirâmides, até os esforços humanitários para a diminuição da fome em países africanos se fundamentam no fluxo eficiente de materiais e insumos para que estes objetivos sejam alcançados.

Além disso, nas últimas guerras travadas pela humanidade, a capacidade logística foi um fator determinante para os países que saíram vitoriosos na história. Seja na estratégia para levar armamento ao território hostil, como também nos ataques a navios e comboios com comida e medicamentos para os soldados em combate, assegurar o planejamento e execução do transporte de materiais, e comprometer fluxo logístico do inimigo podia significar um passo adiante para a vitória na guerra.

O Imperador Alexandre, o Grande, disse uma vez: "Meus especialistas em logística são muito sérios... pois sabem que, se minha campanha falhar, serão os primeiros que matarei". A afirmação mostra o quão importante a cadeia de suprimentos era para o império naquela época. Trazendo essa importância para a ótica dos dias atuais, basta olhar todos os móveis, itens de decoração, utensílios e ferramentas, seja do ambiente doméstico ou do trabalho, que se nota a necessidade dessa cadeia para tudo estar aonde está.

Mais do que um processo que está por trás da produção e envio de mercadorias ao redor do globo, a boa governança de uma cadeia de suprimentos constitui uma infraestrutura vital para o funcionamento e o desenvolvimento sustentável da sociedade.

2.2 A GESTÃO GLOBAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E SEUS DESAFIOS

Segundo a empresa de tecnologia Totvs, "A cadeia de suprimentos (do inglês, *supply chain*) é um sistema que envolve pessoas, processos e tecnologias focados em um objetivo: na melhor entrega possível de valor a um cliente, envolvendo todas as etapas de fabricação e entrega de produtos".

Vale ressaltar a diferença entre a gestão logística e a gestão da cadeia de suprimentos (do inglês, *Supply Chain management*, SCM), dado que a primeira está contida na segunda. Ao realizar toda essa gestão, estão incluídas todas as atividades que transformam matérias-primas em produtos acabados para uso dos clientes, como o sourcing, design, produção,

armazenamento, expedição e distribuição, ilustrado na Figura 1

Figura 1 – Fluxo do SCM.



Fonte: Referência SAP

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é essencial para a eficiência operacional e manutenção da competitividade de uma empresa no seu ramo de atuação. Um bom gerenciamento garante níveis de inventário que atendam às necessidades de produção, sem, ao mesmo tempo, gerar excessos que resultem em custos desnecessários ou em faltas de materiais que comprometam a capacidade de entrega no prazo. Tudo isso envolve um equilíbrio tênue entre a demanda prevista e a disponibilidade de suprimentos.

Em condições normais de mercado, esse gerenciamento já é complexo, exigindo uma análise constante de dados de vendas, previsões de demanda e ajustes rápidos para evitar rupturas de estoque ou excessos. Sob condições atípicas, como as vivenciadas durante a pandemia, esse desafio se multiplica. A incerteza dos mercados, as restrições de fornecimento e as mudanças de comportamento do consumidor criam um cenário de alta volatilidade, exigindo um gerenciamento de estoque ainda mais dinâmico e ágil.

A crise dos semicondutores de 2021-2022 evidenciou as fragilidades das cadeias globais desse produto. Enquanto a demanda por chips disparou nesse período, a produção concentrada em poucos países, que ainda se recuperavam dos efeitos da pandemia, gerou escassez em diversas áreas da economia. O setor automotivo teve uma queda da produção de 15 milhões de veículos, e até mesmo o aprimoramento do acelerador de partículas LHC sofreu com adiamentos devido a falta de chips para o projeto.

Através desses eventos, as empresas e nações evidenciaram a necessidade urgente da modernização dos processos de SCM, sendo mais flexíveis e resilientes a mudanças porém sem perder a estabilidade. Hoje, as melhores companhias analisam as operações dentro da área e suas tecnologias de execução, levantando questionamentos do que fazer para tornar os negócios mais eficientes, lucrativos e prontos para o futuro.

2.3 PRINCÍPIO DE PARETO

O Princípio de Pareto surgiu inicialmente no final do século XIX, quando o economista e sociólogo Vilfredo Pareto (1848-1923) notou que 80% da riqueza de seu país (Itália) vinha de 20% da população. Intrigado com a descoberta, Pareto aplicou a mesma lei a outros países como Rússia, França e Suíça, chegando ao mesmo resultado.

Mesmo após validar sua teoria em outros países, o Princípio de Pareto só foi reconhecido nos anos 40, pelo engenheiro americano Joseph Juran (1094-2008) ao aplicar a teoria na área da qualidade, e comprová-la em outras situações além das constatadas por Pareto.

De acordo com Antoine Delers, "o modelo provém da observação de que 20% das causas são responsáveis por 80% dos efeitos".

Criar ligação do princípio de Pareto com as Classificações ABC-FMR

2.3.1 Classificação ABC

A classificação ABC é um método de categorização de materiais com base na importância relativa desses itens para uma organização. Os itens são classificados em três categorias principais - A, B e C - de acordo com seu valor ou impacto no desempenho geral da empresa.

- Itens da Categoria A: agrega os itens de maior valor ou impacto, geralmente representando uma porcentagem significativa do valor total dos estoques ou das vendas. Esses itens são considerados críticos para o sucesso da empresa e requerem uma gestão mais rigorosa e atenção especial.
- Itens da Categoria B: classifica itens de valor moderado, que representam uma parte intermediária do valor total dos estoques ou das vendas. Embora não sejam tão críticos quanto os itens da Categoria A, os materiais dessa categoria ainda requerem um nível razoável de controle e monitoramento.
- Itens da Categoria C: itens de menor valor ou impacto, geralmente representando uma pequena parte do valor total dos estoques ou das vendas. Esses itens são considerados menos críticos e podem exigir menos atenção em comparação com os itens das categorias A e B.

Através da classificação ABC, a empresa dispõe de uma análise mais objetiva na gestão de estoques, compras e planejamento de produção, a fim de priorizar a alocação de recursos e esforços com base na importância relativa dos itens.

2.3.2 Classificação FMR

A classificação FMR é um método complementar à classificação ABC, utilizado para categorizar itens com base na frequência de demanda ou movimentação. A categorização

dos materiais com base nessa classificação ajuda a determinar a estratégia de gestão de estoque mais adequada para cada item, considerando a sua movimentação no sistema.

- Itens da categoria F (*Fast Mover*): Itens com alta frequência de demanda ou movimentação. São produtos que têm uma alta rotatividade e são frequentemente solicitados pelos clientes. Esses itens geralmente requerem um estoque mais robusto para garantir disponibilidade imediata.
- Itens da categoria M (*Medium Mover*): Itens com uma frequência de demanda moderada. Embora não sejam tão solicitados quanto os itens da categoria F, esses produtos ainda têm uma demanda significativa e precisam ser gerenciados com atenção para evitar rupturas de estoque.
- Itens da categoria R (*Rare Mover*): Itens com baixa frequência de demanda ou movimentação. São produtos que têm uma demanda esporádica ou sazonal, e geralmente não são solicitados com frequência. Esses itens podem não precisar de um estoque tão grande e podem ser gerenciados de forma mais flexível.

Além de classificar a frequência de demanda de um material, a classificação FMR também é útil para determinar se um item deve ser mantido em estoque (*Make to Stock* - MTS) ou produzido sob demanda (*Make to Order* - MTO). Desse modo, itens classificados como F podem ser mais adequados para a estratégia MTS, enquanto itens da categoria R são tratados para a estratégia MTO.

É a parte principal e mais extensa do trabalho. Deve apresentar a fundamentação teórica, a metodologia, os resultados e a discussão. Divide-se em seções e subseções conforme a NBR 6024 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012).

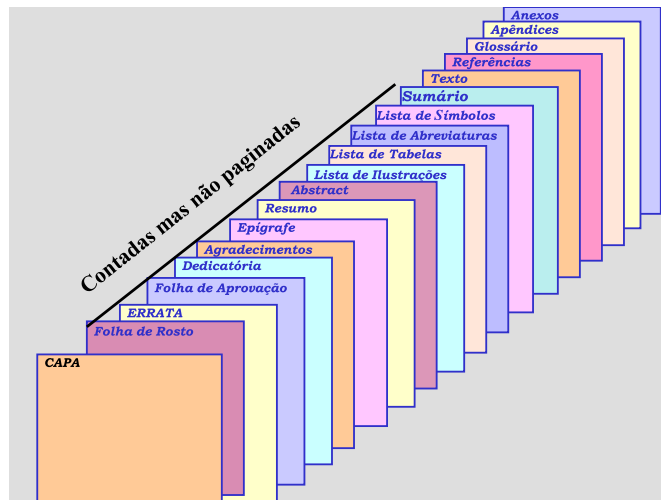
Quanto à sua estrutura e projeto gráfico, segue as recomendações da norma para preparação de trabalhos acadêmicos, a NBR 14724, de 2011 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

2.3.3 Formatação do texto

No que diz respeito à estrutura do trabalho, recomenda-se que:

- a) o texto deve ser justificado, digitado em cor preta, podendo utilizar outras cores somente para as ilustrações;
- b) utilizar papel branco ou reciclado para impressão;
- c) **se o trabalho for impresso**, os elementos pré-textuais devem iniciar no anverso da folha, com exceção da ficha catalográfica ou ficha de identificação da obra;
- d) **se o trabalho for impresso**, os elementos textuais e pós-textuais devem ser digitados no anverso e verso das folhas;

Figura 2 – Elementos do trabalho acadêmico.



Fonte: Universidade Federal do Paraná (1996).

- e) as seções primárias devem começar sempre em páginas ímpares, quando o trabalho for impresso e
- f) deixar um espaço entre o título da seção/subseção e o texto e entre o texto e o título da subseção.

No Quadro 1 estão as especificações para a formatação do texto.

2.3.3.1 As ilustrações

Independentemente do tipo de ilustração (quadro, desenho, figura, fotografia, mapa, entre outros), a sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa.

Após a ilustração, na parte inferior, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legenda, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do texto a que se refere. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 11).

2.3.3.2 Equações e fórmulas

As equações e fórmulas devem ser destacadas no texto para facilitar a leitura. Para numerá-las, usar algarismos arábicos entre parênteses e alinhados à direita. Pode-se adotar uma entrelinha maior do que a usada no texto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

Por exemplo, a circunferência e a área de um círculo com raio r são dados, respectivamente, por

$$C = 2\pi r \quad (1)$$

Quadro 1 – Formatação do texto.

Formato do papel	A4.
Impressão	A norma recomenda que caso seja necessário imprimir , deve-se utilizar a frente e o verso da página.
Margens	Superior: 3, Inferior: 2, Interna: 3 e Externa: 2. Usar margens espelhadas quando o trabalho for impresso.
Paginação	As páginas dos elementos pré-textuais devem ser contadas, mas não numeradas. Para trabalhos digitados somente no anverso, a numeração das páginas deve constar no canto superior direito da página, a 2 cm da borda, figurando a partir da primeira folha da parte textual. Para trabalhos digitados no anverso e no verso, a numeração deve constar no canto superior direito, no anverso, e no canto superior esquerdo no verso.
Espaçamento	O texto deve ser redigido com espaçamento entre linhas 1,5, excetuando-se as citações de mais de três linhas, notas de rodapé, referências, legendas das ilustrações e das tabelas, natureza (tipo do trabalho, objetivo, nome da instituição a que é submetido e área de concentração), que devem ser digitados em espaço simples, com fonte menor. As referências devem ser separadas entre si por um espaço simples em branco.
Paginação	A contagem inicia na folha de rosto, mas se insere o número da página na introdução até o final do trabalho.
Fontes sugeridas	Arial ou Times New Roman.
Tamanho da fonte	Fonte tamanho 12 para o texto , incluindo os títulos das seções e subseções. As citações com mais de três linhas, notas de rodapé, paginação, dados internacionais de catalogação, legendas e fontes das ilustrações e das tabelas devem ser de tamanho menor. Adotamos, neste <i>template</i> fonte tamanho 10 .
Nota de rodapé	Devem ser digitadas dentro da margem, ficando separadas por um espaço simples por entre as linhas e por filete de 5 cm a partir da margem esquerda. A partir da segunda linha, devem ser alinhadas embaixo da primeira letra da primeira palavra da primeira linha.

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011).

e

$$A = \pi r^2. \quad (2)$$

É importante observar que a Equação (1) e a Equação (2) fazem parte da frase (note a letra “e” entre as equações e o ponto final após a Equação (2)).

2.3.3.2.1 Exemplo tabela

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1993), tabela é uma forma não discursiva de apresentar informações em que os números representam a informação central. Ver Tabela 1.

Tabela 1 – Médias concentrações urbanas 2010-2011.

Média concentra- ção urbana	População		Produto In- terno Bruto – PIB (bilhões R\$)	Número de empresas	Número de unidades locais
Nome	Total	No Brasil			
Ji-Paraná (RO)	116 610	116 610	1,686	2 734	3 082
Parintins (AM)	102 033	102 033	0,675	634	683
Boa Vista (RR)	298 215	298 215	4,823	4 852	5 187
Bragança (PA)	113 227	113 227	0,452	654	686

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016).

3 SEÇÃO

Este *template* contém algumas seções criadas na tentativa de facilitar seu uso. No entanto, não há um limite máximo ou mínimo de seção a ser utilizado no trabalho. Cabe a cada autor definir a quantidade que melhor atenda à sua necessidade.

4 CONCLUSÃO

As conclusões devem responder às questões da pesquisa, em relação aos objetivos e às hipóteses. Devem ser breves, podendo apresentar recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Lauro César. **A classe abntex2**: Modelo canônico de trabalhos acadêmicos brasileiros compatível com as normas ABNT NBR 14724:2011, ABNT NBR 6024:2012 e outras. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://www.abntex.net.br/>. Acesso em: 16 ago. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2016. P. 167.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro: Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 1993. P. 62.

APÊNDICE A – Descrição

Textos elaborados pelo autor, a fim de completar a sua argumentação. Deve ser precedido da palavra APÊNDICE, identificada por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelo respectivo título. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas quando esgotadas as letras do alfabeto.

ANEXO A – Descrição

São documentos não elaborados pelo autor que servem como fundamentação (mapas, leis, estatutos). Deve ser precedido da palavra ANEXO, identificada por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelo respectivo título. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas quando esgotadas as letras do alfabeto.