

**Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Elétrica**

**Modelo de trabalho
acadêmico com UnB \TeX**

Carlos Lisboa

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
ENGENHARIA ELÉTRICA**

Brasília
2026

Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Elétrica

**Modelo de trabalho
acadêmico com UnBT_EX**

Carlos Lisboa

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
como requisito parcial para obtenção do grau
de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Dr. Lourenço Nassib Chehab

Brasília
2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Lisboa, Carlos.

Modelo de trabalho acadêmico com UnB \TeX / Carlos Lisboa; Orientador:
Lourenço Nassib Chehab. – Brasília, 2026.
48 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília,
2026.

1. Palavra-chave 1. 2. Palavra-chave 2. 3. Palavra-chave 3. 4. Palavra-chave 4. I.
Chehab, Lourenço Nassib, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Elétrica

Modelo de trabalho acadêmico com UnB_TE_X

Carlos Lisboa

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
como requisito parcial para obtenção do grau
de Engenheiro Eletricista.

Trabalho aprovado. Brasília, 5 de junho de 2026:

Prof. Dr. Lourenço Nassib Chehab
UnB/FT/ENE
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Barroso de Assis Fonseca
UnB/FT/ENE
Examinador interno

Prof. Dr. Nelson Ortigosa da Cunha
UnB/FT/ENE
Examinador interno

*Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.*

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Lauro César Araujo e à equipe responsável pelo desenvolvimento da classe `abnTEX2` para escrita de trabalhos acadêmicos em conformidade com as normas da ABNT. A classe `UnBTEX` toma o `abnTEX2` como base para atender necessidades específicas de cursos de graduação e pós-graduação da Universidade de Brasília.

Agradecemos também aos usuários do fórum LaTeX Stack Exchange e do grupo de desenvolvedores do `abnTEX2`. As perguntas e respostas disponíveis nesses fóruns contribuíram significativamente para a solução de diversos problemas encontrados durante o desenvolvimento da classe `UnBTEX`.

*“If you find that you’re spending almost all your time on theory,
start turning some attention to practical things;
it will improve your theories.
If you find that you’re spending almost all your time on practice,
start turning some attention to theoretical things;
it will improve your practice.”
(Donald Knuth)*

Resumo

Este documento exemplifica a elaboração de trabalho acadêmico (trabalho de conclusão de curso, dissertação e tese) a partir da classe `UnBTeX`, uma extensão da classe `abnTeX2` para a Universidade de Brasília (UnB). Além de apresentar comandos básico de \LaTeX para inclusão de equações, tabelas e figuras, o documento mostra como utilizar pacotes adotados pela classe `UnBTeX` para gerar referências bibliográficas, listas símbolos, caixas para teoremas e algoritmos, dentre outros elementos úteis ou obrigatórios para trabalhos acadêmicos. Espera-se que este documento facilite o uso da classe `UnBTeX` na elaboração de trabalhos de alta qualidade gráfica mesmo por usuários com pouca experiência em \LaTeX .

Palavras-chave: palavra-chave 1; palavra-chave 2; palavra-chave 3; palavra-chave 4.

Abstract

This document demonstrates the preparation of academic works (such as final papers, dissertations, and theses) using the UnB \TeX class, an extension of the abn \TeX 2 class developed for the University of Brasília (UnB). In addition to introducing basic \LaTeX commands for the inclusion of equations, tables, and figures, the document shows how to utilize packages integrated with the UnB \TeX class to generate bibliographic references, lists of symbols, and formatted boxes for theorems and algorithms, among other essential or useful elements for academic writing. The goal is to simplify the use of the UnB \TeX class, enabling even users with minimal \LaTeX experience to produce visually high-quality academic documents.

Keywords: keyword 1; keyword 2; keyword 3; keyword 4.

Lista de figuras

Figura 3.1	Sistema em malha fechada, com realimentação da saída	28
Figura 3.2	Digrama de blocos de sistema de controle em malha fechada	28
Figura 3.3	Imagem da minipage	29
Figura 3.4	Gráfico da minipage	29
Figura 3.5	Figura com subfiguras	29
Figura 3.6	Uso do pacote psfrag	29

Lista de tabelas

Tabela 2.1	Fontes matemáticas	17
Tabela 2.2	Prefixos para o comando <code>\nomenclature</code>	18
Tabela 2.3	Estilos de citação disponíveis na classe <code>UnB_{TeX}</code>	20
Tabela 2.4	Tabela de conversão de acentuação	20
Tabela 3.1	Níveis de investigação	26
Tabela 3.2	Componentes curriculares do segundo nível	27
Tabela 3.3	Um Exemplo de tabela conforme o padrão IBGE	27
Tabela B.1	Tabela longa	40
Tabela B.2	Tabela rotacionada	42

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

UnB Universidade de Brasília

Lista de símbolos

Símbolos romanos

h	Elevação
p	Pressão
v	Velocidade

Símbolos gregos

φ	Ângulo de rolamento
ψ	Ângulo de guinada
θ	Ângulo de arfagem

Sumário

1	Introdução	15
2	Comandos do \LaTeX, do abnTeX2 e do UnBTeX	16
2.1	Opções da classe UnBTeX	16
2.2	Expressões matemáticas	16
2.3	Lista de abreviaturas e siglas e lista de símbolos	18
2.4	Sumário	19
2.5	Referências bibliográficas	19
2.5.1	Acentuação de referências bibliográficas	20
2.6	Citações diretas	21
2.7	Remissões internas	21
2.8	Enumerações: alíneas e subalíneas	22
2.9	Notas de rodapé	23
2.10	Diferentes idiomas e hifenizações	23
2.11	Ficha catalográfica com código Cutter-Sanborn	23
2.12	Inclusão de outros arquivos	24
2.13	Como compilar o documento	24
2.14	Consulte o manual da classe abnTeX2	25
3	Tabelas e figuras	26
3.1	Tabelas	26
3.2	Figuras	27
3.2.1	Figuras em <i>minipages</i>	28
3.2.2	Subfiguras	28
3.2.3	Figuras que usam as mesmas fontes tipográficas do documento	29
4	Ambientes do UnBTeX	31
4.1	Estilo teorema	31
4.2	Pseudocódigos	32
4.3	Códigos-fonte	33
5	Conclusões	34
	Referências	35
	Apêndices	37
	Apêndice A – Citações	38
	Apêndice B – Tabelas longas e rotacionadas	40

Apêndice C – Códigos de programação	43
C.1 Projeto do controlador por realimentação de estados	43
C.2 Exemplo de teste em malha fechada com entrada rampa	43
C.3 Redução modal	44
Anexos	46
Anexo A – Paleta de cores da UnB	47

1 Introdução

Este documento e seu código fonte exemplificam a elaboração de trabalho acadêmico (trabalho de conclusão de curso, dissertação e tese) a partir da classe `UnBTeX`, uma extensão da classe `abnTeX2` (Araujo, 2018a) para a Universidade de Brasília (UnB).

O `abnTeX2`, por sua vez, é uma customização da classe `memoir` para atender requisitos da norma ABNT NBR 14724 *Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação*. Informações sobre esta classe estão reunidas em <https://www.abntex.net.br/>.

A classe `UnBTeX` busca contemplar as atualizações mais recentes das normas ABNT NBR 6023 (ABNT, 2025), ABNT NBR 10520 (ABNT, 2023) e ABNT NBR 14724 (ABNT, 2024), não contempladas pelo `abnTeX2`, além de atender a necessidades específicas de trabalhos acadêmicos de cursos de graduação e pós-graduação da Universidade de Brasília.

Este documento deve ser utilizado como complemento do manual do `abnTeX2` (Araujo, 2018a) e da classe `memoir` (Wilson; Madsen, 2025). Mais referências sobre o `LaTeX` e sobre o `abnTeX2` podem ser obtidas em <https://github.com/abntex/abntex2/wiki/Referencias>.

TEXTO MOTIVADOR

Esperamos que o `UnBTeX` aprimore a qualidade do trabalho que você produzirá, de modo que o principal esforço seja concentrado no principal: na contribuição científica.

2 Comandos do \LaTeX , do abnTeX2 e do UnBTeX

Este capítulo ilustra o uso de comandos do \LaTeX , do abnTeX2 e do UnBTeX para elaboração de trabalhos acadêmicos.

2.1 Opções da classe UnBTeX

As opções da classe UnBTeX são fornecidas como argumento opcional do comando `\documentclass[<opções>]{unbtex}` no arquivo `tex` principal. Elas permitem personalizar diversos aspectos da formatação e da estrutura do documento. Quando mais de uma opção for utilizada, elas devem ser separadas por vírgulas.

As opções disponíveis são apresentadas ao longo dos [capítulos 2 e 3](#), juntamente com os recursos que elas configuram. Também estão disponíveis opções da classe `memoir` ([Wilson; Madsen, 2025](#)), como `oneside` (impressão em um lado da folha) e `twoside` (impressão frente e verso), além de outras opções compatíveis com a classe UnBTeX ¹.

2.2 Expressões matemáticas

Expressões matemáticas exibidas na mesma linha do texto, como $\lim_{x \rightarrow \infty} \exp(-x) = 0$, devem ser delimitadas por `\(` e `\)`. Para exibir uma expressão matemática não numerada em destaque, em uma linha separada, utilize `\[` e `\]`:

$$\left| \sum_{i=1}^n a_i b_i \right| \leq \left(\sum_{i=1}^n a_i^2 \right)^{1/2} \left(\sum_{i=1}^n b_i^2 \right)^{1/2}.$$

O ambiente `equation` pode ser usado para escrever expressões matemáticas numeradas, como a seguinte:

$$\forall x \in \mathcal{X}, \quad \exists y \leq \varepsilon. \quad (2.1)$$

Se a equação fizer parte do parágrafo, não deixe no arquivo `tex` uma linha em branco entre o texto e o ambiente da equação. A linha em branco é entendida como começo de um novo parágrafo, que é iniciado com recuo e maior espaçamento.

¹ Opções relacionadas ao tamanho do papel e da fonte não estão disponíveis, pois são fixadas conforme as normas da ABNT

Muitos cientistas gostam de usar \LaTeX porque essa ferramenta possibilita escrever facilmente equações como:

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{constante}, \quad (2.2)$$

em que p é a pressão, v é a velocidade e h é a elevação, ou seja, a “altura do tubo”. A [equação 2.2](#) pode ser deduzida a partir do *Teorema Trabalho-Energia*.

A seguir são apresentados mais alguns exemplos de equações feitas com o \LaTeX :

$$\mathbf{R}_r(t) = \mathbf{R}_\chi(t) \triangleq \begin{bmatrix} \cos \chi_0(t) & -\sin \chi_0(t) & 0 \\ \sin \chi_0(t) & \cos \chi_0(t) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (2.3)$$

$$\mathbf{L}_{ij} = \begin{cases} -a_{ij}, & \text{se } j \neq i \text{ e } j \in \mathcal{N}_i, \\ \sum_{k \in \mathcal{N}_i} a_{ik}, & \text{se } j = i, \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} \dot{V}_i(t) &= \frac{T_i(t) - D_i(t)}{m_i} - g \sin \gamma_i(t) + b_{ti}(t), \\ \dot{\chi}_i(t) &= \frac{L_i(t) \sin \varphi_i(t)}{m_i V_i(t) \cos \gamma_i(t)} + \frac{b_{\psi i}(t)}{V_i(t) \cos \gamma_i(t)}, \\ \dot{\gamma}_i(t) &= \frac{L_i(t) \cos \varphi_i(t)}{m_i V_i(t)} - \frac{g \cos \gamma_i(t)}{V_i(t)} + \frac{b_{\theta i}(t)}{V_i(t)}. \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$\tau_{li}^s(t) = \ddot{p}_{li}^d(t) - k_d \dot{e}_{li}(t) - k_p e_{li}(t), \quad (2.6a)$$

$$\dot{\tau}_{li}^f(t) + \xi_i \tau_{li}^f(t) = u_{li}(t), \quad (2.6b)$$

$$u_{li}(t) = -\text{sign}(s_{li}(t))\eta. \quad (2.6c)$$

Exemplos de fontes tipográficas específicas para uso em expressões matemáticas são apresentados na [tabela 2.1](#).

Tabela 2.1 – Fontes matemáticas

Exemplo	Comando
\mathcal{RQSZ}	<code>\mathcal{RQSZ}</code>
\mathscr{RQSZ}	<code>\mathscr{RQSZ}</code>
\mathfrak{RQSZ}	<code>\mathfrak{RQSZ}</code>
\mathbb{RQSZ}	<code>\mathbb{RQSZ}</code>

Fonte: Elaborada pelo autor

2.3 Lista de abreviaturas e siglas e lista de símbolos

A lista de abreviaturas e siglas e a lista de símbolos são elementos pré-textuais não obrigatórios de trabalhos acadêmicos. Essas listas são geradas pelo pacote `nomencl`, são incluídas por meio do comando `\imprimirlistadesiglaesimbolos` no arquivo `tex` principal do trabalho e têm seus itens definidos conforme descrição a seguir.

Para definir itens nas listas de abreviaturas e siglas ou de símbolos, utilize o comando `\nomenclature[⟨prefixo⟩]{⟨símbolo⟩}{⟨descrição⟩}` próximo à primeira ocorrência do termo ou símbolo no texto. O prefixo entre colchetes define a lista e o grupo ao qual o item pertence, conforme a [tabela 2.2](#). Por exemplo, o comando

```
\nomenclature[A]{UnB}{Universidade de Brasília}
```

adiciona à lista de abreviaturas e siglas uma entrada com símbolo “UnB” e descrição “Universidade de Brasília”, em grupo sem título. Os comandos

```
\nomenclature[F]{\$p\$}{Pressão}
```

```
\nomenclature[G]{\$\\phi\$}{Ângulo de rolamento}
```

adicionam entradas aos grupos “Símbolos romanos” e “Símbolos gregos” da lista de símbolos.

Tabela 2.2 – Prefixos para o comando `\nomenclature`

Lista	Grupo	Prefixo
Abreviaturas e siglas	Sem nome	[A]
	Abreviaturas	[B]
	Siglas	[C]
	A ser definido pelo usuário	[D]
Símbolos	Sem nome	[E]
	Símbolos romanos	[F]
	Símbolos gregos	[G]
	Sobrescritos	[X]
	Subscritos	[Z]

Fonte: Elaborada pelo autor

Os grupos são apresentados nas listas de abreviaturas e siglas e de símbolos em ordem alfabética de seus identificadores. Para alterar os nomes dos grupos, insira antes do comando `\begin{document}`, no arquivo `tex` principal, o comando `\newcommand{\nomEname}{⟨nome do grupo⟩}` para atribuir um nome ao grupo E, que não possui nome definido pela classe `UnBTEX`. Para renomear o grupo A, cujo nome é definido pelo pacote `nomencl`, utilize o comando `\renewcommand{\nomAname}{⟨nome do grupo⟩}`. Novos grupos podem ser criados por meio da redefinição do comando `\unbtex@nomenclgroupheader` no arquivo da classe `UnBTEX` (`unbtex.cls`).

Nem todo editor `LATEX` compila automaticamente a lista de abreviaturas e siglas e a lista de símbolos. Para garantir sua correta geração, consulte a [seção 2.13](#).

2.4 Sumário

De acordo com a ABNT NBR 14724 (ABNT, 2024), o sumário é um elemento obrigatório de trabalhos acadêmicos. A NBR 6027 (ABNT, 2012b) estabelece, entre outros aspectos, que os itens do sumário devem ser numerados até o quinto nível. Para atender a essas normas, utilize a opção `sumario=abnt` da classe `UnBTeX`. Caso não deseje seguir esse padrão, utilize `sumario=tradicional`, opção padrão da classe.

A opção `chapter=TITLE` capitaliza os títulos de capítulos no sumário e nos cabeçalhos das páginas em que se iniciam.

2.5 Referências bibliográficas

Assim como a classe `abnTeX2`, que conta com o pacote `abntex2cite` para formatação de referências bibliográficas conforme as normas da ABNT, a classe `UnBTeX` disponibiliza o pacote `unbtxcite` para a mesma finalidade. Seus arquivos de estilo (extensão `bst`) foram atualizados para contemplar as versões mais recentes das normas NBR 6023 (ABNT, 2025), NBR 10520 (ABNT, 2023) e NBR 14724 (ABNT, 2024). Além dos estilos autor-data e numérico, a classe inclui arquivos de estilo específicos para documentos redigidos em inglês.

Cada referência citada em arquivos `tex` deve possuir uma entrada correspondente em um arquivo de referências (extensão `bib`). Informações sobre a criação e utilização dessas entradas para diferentes tipos de documentos podem ser encontradas nos manuais Araujo (2018b)² e Araujo (2018c)³. O apêndice A apresenta exemplos de uso.

A tabela 2.3 apresenta os estilos de citação disponíveis na classe `UnBTeX`. No estilo autor-data (`bib=alf`), os comandos `\cite` e `\citeonline` produzem, respectivamente, citações como (Silva, 2026) e Silva (2026). Nos estilos numéricos, ambos os comandos produzem o mesmo resultado: o número da referência entre colchetes (`bib=num`), entre parênteses (`bib=(num)`) ou em sobrescrito (`bib=overcite` e `bib=foot`).

Na opção `bib=foot`, as referências são apresentadas como notas de rodapé na página em que são citadas⁴. Nas demais opções, uma lista de referências é apresentada antes dos apêndices e anexos (quando existentes), contendo todas as referências citadas até esse ponto.

Segundo a NBR 6023 (ABNT, 2025, seção 2.3), a lista de referências deve ser elaborada em espaço simples, alinhada à margem esquerda e separada por uma linha em branco de espaço simples. Para seguir essa norma, utilize a opção `refbib=abnt`. A opção

² Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2cite.pdf>

³ Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2cite-alf.pdf>

⁴ Em trabalhos que utilizam o sistema numérico com referências em notas de rodapé, a ABNT NBR 10520 veda o uso de notas de rodapé para outras finalidades.

Tabela 2.3 – Estilos de citação disponíveis na classe UnB_TE_X

Opção	Estilo	Exemplo
bib=alf	Autor-data	Silva (2026), (Silva, 2026)
bib=num	Numérico entre colchetes	[1]
bib=(num)	Numérico entre parênteses	(1)
bib=overcite	Numérico sobrescrito	¹
bib=foot	Numérico sobrescrito com referências em rodapé	¹

Fonte: Elaborada pelo autor

refbib=tradicional, adotada como padrão da classe UnB_TE_X, utiliza o mesmo espaçamento do texto e alinhamento justificado.

Para indicar, na lista de referências, as páginas em que cada obra é citada, utilize a opção refback. Caso essa informação não seja desejada, basta omitir essa opção.

2.5.1 Acentuação de referências bibliográficas

Normalmente não há problemas em usar caracteres acentuados em arquivos bibliográficos (bib). Porém, como as regras da ABNT fazem uso frequente da conversão para letras maiúsculas, é preciso observar o modo como se escreve os nomes dos autores. Na [tabela 2.4](#) você encontra alguns exemplos das conversões mais importantes. Preste atenção especial para ‘ç’ e ‘í’ que devem estar envoltos em chaves. A regra geral é, nos arquivos bib, sempre fazer a acentuação de acordo com a [tabela 2.4](#), especialmente nas palavras que têm suas letras convertidas para maiúsculas.

Tabela 2.4 – Tabela de conversão de acentuação

acento	bibtex
à á ã â	\`a \\'a \~a \^a
é ê	\'e \^e
í	{\'i}
ó õ ô	\'o \~o \^o
ú	\'u
ç	{\c c}

Fonte: Adaptada de [Araujo \(2018b\)](#)

2.6 Citações diretas

Utilize o ambiente `citacao` para incluir citações diretas com mais de três linhas:

A citação direta, com mais de três linhas, deve ser destacada com recuo padronizado em relação à margem esquerda, com letra menor que a utilizada no texto, em espaço simples e sem aspas. Recomenda-se o recuo de 4 cm (ABNT, 2023, p. 12).

Use o ambiente assim:

```
\begin{citacao}
A citação direta, com mais de três linhas, deve ser destacada com recuo padronizado em
relação à margem esquerda, com letra menor que a utilizada no texto, em espaço simples e
sem aspas. Recomenda-se o recuo de 4 cm \cite[p. 12]{NBR10520:2023}.
\end{citacao}
```

O ambiente `citacao` pode receber como parâmetro opcional um nome de idioma previamente carregado nas opções da classe `UnBTeX`. Nesse caso, o texto da citação é automaticamente escrito em itálico e a hifenização (conforme comentado na seção 2.10) é ajustada para o idioma selecionado na opção do ambiente. Por exemplo:

```
\begin{citacao}[english]
Text in English language in italic with correct hyphenation.
\end{citacao}
```

tem como resultado:

Text in English language in italic with correct hyphenation.

Citações simples, com até três linhas, devem ser incluídas com aspas. Observe que em \LaTeX as aspas iniciais são diferentes das finais: “Amor é fogo que arde sem se ver”.

2.7 Remissões internas

Ao nomear a seção 2.2 e a equação 2.2, apresentamos um exemplo de remissão interna, que também pode ser feita quando indicamos o capítulo 2, intitulado *Comandos do \LaTeX , do $abnTeX2$ e do $UnBTeX$* . O número do capítulo indicado é 2, que se inicia à página 16⁵.

O código usado para produzir o texto do parágrafo anterior é:

Ao nomear a `\cref{sec:mat}` e a `\cref{eq:bernoulli}`, apresentamos um exemplo de remissão interna, que também pode ser feita quando indicamos o `\cref{cap:exemplos}`, intitulado `\emph{\nameref{cap:exemplos}}`. O número do capítulo indicado é `\ref{cap:exemplos}`, que se inicia à `\pageref{cap:exemplos}`. O número da página de uma remissão pode ser obtida também assim: `\pageref{cap:exemplos}`.

As remissões internas neste documento foram feitas utilizando-se o pacote `cleveref`. Mais opções de uso (e de comandos) podem ser encontradas em seu manual⁶.

⁵ O número da página de uma remissão pode ser obtida também assim: 16.

⁶ Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/cleveref/cleveref.pdf>

A NBR 14724 (ABNT, 2024, seção 4.2.2) estabelece que trabalhos acadêmicos devem ser organizados em seções, e não em capítulos. Para atender a essa recomendação, utilize a opção `chapnamesec` da classe `UnBTeX`, que substitui “capítulo” por “seção” nas remissões internas geradas pelo pacote `cleveref`.

2.8 Enumerações: alíneas e subalíneas

Quando for necessário enumerar os diversos assuntos de uma seção que não possua título, esta deve ser subdividida em alíneas (ABNT, 2012a, seção 4.2):

- a) os diversos assuntos que não possuam título próprio, dentro de uma mesma seção, devem ser subdivididos em alíneas;
- b) o texto que antecede as alíneas termina em dois pontos;
- c) as alíneas devem ser indicadas alfabeticamente, em letra minúscula, seguida de parêntese. Utilizam-se letras dobradas, quando esgotadas as letras do alfabeto;
- d) as letras indicativas das alíneas devem apresentar recuo em relação à margem esquerda;
- e) o texto da alínea deve começar por letra minúscula e terminar em ponto-e-vírgula, exceto a última alínea que termina em ponto final;
- f) o texto da alínea deve terminar em dois pontos, se houver subalínea;
- g) a segunda e as seguintes linhas do texto da alínea começa sob a primeira letra do texto da própria alínea;
- h) subalíneas (ABNT, 2012a, seção 4.3) devem ser conforme as alíneas a seguir:
 - as subalíneas devem começar por travessão seguido de espaço;
 - as subalíneas devem apresentar recuo em relação à alínea;
 - o texto da subalínea deve começar por letra minúscula e terminar em ponto-e-vírgula. A última subalínea deve terminar em ponto final, se não houver alínea subsequente;
 - a segunda e as seguintes linhas do texto da subalínea começam sob a primeira letra do texto da própria subalínea.
- i) no `abnTeX2` estão disponíveis os ambientes `incisos` e `subalíneas` que, em suma, são o mesmo que se criar outro nível de alíneas, como nos exemplos a seguir:
 - *Um novo inciso em itálico;*
- j) Alínea em **negrito**:
 - *Uma subalínea em itálico;*
 - *Uma subalínea em itálico e sublinhado;*
- k) Última alínea com *ênfase*.

2.9 Notas de rodapé

A seção 5.2.1 da NBR 14724:2011 apresenta as diretrizes para notas de rodapé^{7,8}.

2.10 Diferentes idiomas e hifenizações

O idioma principal do texto é definido no início do arquivo tex principal, como uma opção da classe UnB \TeX . Para português-brasileiro, utilize a opção idioma=brazil e para inglês, utilize a opção idioma=english. A opção de idioma define se nome das listas (de figuras, de tabelas, de abreviaturas e siglas, de símbolos), do sumário e das referências será em português ou inglês. Define também o idioma do rótulo das tabelas, figuras, equações, capítulos, seções, apêndices, anexos, etc. Mesmo que o idioma principal do texto seja português, é possível incluir textos para serem hifenizados em inglês, como no exemplo a seguir⁹:

Text in English language. This environment switches all language-related definitions, like the language specific names for figures, tables etc. to the other language. The starred version of this environment typesets the main text according to the rules of the other language, but keeps the language specific string for ancillary things like figures, in the main language of the document. The environment hyphenrules switches only the hyphenation patterns used; it can also be used to disallow hyphenation by using the language name ‘nohyphenation’.

A seção 2.6 descreve o ambiente citacao, que pode receber como parâmetro um idioma a ser usado para hifenização da citação.

2.11 Ficha catalográfica com código Cutter-Sanborn

A ficha catalográfica é um elemento pré-textual obrigatório em teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso. Mais informações podem ser encontradas no site da Biblioteca Central da UnB¹⁰. A classe UnB \TeX gera automaticamente a ficha catalográfica a partir dos dados do trabalho, com opção de inclusão do código Cutter.

O código Cutter é obtido a partir da Tabela Cutter-Sanborn, desenvolvida por Charles Ammi Cutter e posteriormente expandida por Kate F. Sanborn. Ferramentas para sua obtenção estão disponíveis em diversos sites^{11,12}.

⁷ Quando várias notas de rodapé são inseridas em sequência, o abn \TeX 2 instrui o \LaTeX a separar os números sobrescritos por vírgulas no corpo do texto.

⁸ Verifique se os números sobrescritos aparecem separados por vírgulas no corpo do texto.

⁹ Extraído de: <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Internationalization>

¹⁰ <https://bce.unb.br/elaboracao-de-fichas-catalograficas/>

¹¹ <https://www.tabelacutter.com/>

¹² <https://cuttersonline.com.br/registrador-gratuito>

Para gerar o código, informe na ferramenta o sobrenome seguido dos prenomes do primeiro autor. Por exemplo, para Carlos Lisboa, utilize:

Lisboa, Carlos

O código gerado é 769. No arquivo tex principal, informe apenas os números:

```
\numerocutter{769}
```

Na ficha catalográfica será exibido L769m, em que a letra inicial do sobrenome do autor (L, de *Lisboa*) e a inicial do título do trabalho (m, de *Modelo de trabalho acadêmico com UnBTeX*) são acrescentadas automaticamente.

De modo análogo, para José Camargo da Costa, utilize:

Costa, José Camargo da

Caso não deseje incluir o código Cutter na ficha catalográfica, deixe o comando vazio:

```
\numerocutter{}
```

2.12 Inclusão de outros arquivos

É uma boa prática dividir o seu documento em diversos arquivos, e não apenas escrever tudo em um único. Para incluir diferentes arquivos em um arquivo principal, de modo que cada arquivo incluído fique em uma página diferente, utilize o comando:

```
\include{documento-a-ser-incluido} % sem a extensão .tex
```

Para incluir documentos haver necessariamente quebra de páginas, utilize o comando:

```
\input{documento-a-ser-incluido} % sem a extensão .tex
```

Também é possível incluir no documento, páginas de arquivos pdf. No [anexo A](#), por exemplo, foi incluída uma página do manual de identidade visual da UnB. Para tanto, utilizou-se o comando `\includepdf` do pacote `pdfpages`. Para mais informações sobre o pacote, consulte seu manual¹³.

2.13 Como compilar o documento

Para gerar corretamente listas de referências, listas de símbolos, remissões internas e outros elementos do documento, é necessário executar, nesta ordem, pdfLaTeX, BibTeX, MakeIndex e mais duas execuções do pdfLaTeX. O MakeIndex deve ser previamente configurado conforme o editor L^AT_EX utilizado¹⁴.

No Overleaf, esse processo é automatizado. Entretanto, devido às limitações de tempo de compilação da versão gratuita, o arquivo `latexmkrc` fornecido com o UnBTeX limita a duas

¹³ Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/pdfpages/pdfpages.pdf>

¹⁴ Por exemplo, para TeXstudio, veja <https://tex.stackexchange.com/questions/27824/using-package-nomencl>

as execuções automáticas do pdfLaTeX. Assim, quando o projeto é aberto pela primeira vez, normalmente é necessário compilar o documento duas vezes para que todas as referências e listas sejam geradas corretamente.

Caso o tempo de compilação continue elevado ou uma versão paga do Overleaf esteja disponível, o arquivo `latexmkrc` pode ser ajustado para reduzir ou aumentar o número de execuções do pdfLaTeX. Alternativamente, pode-se utilizar a opção `draft` da classe `UnBTeX`, que desabilita temporariamente o carregamento de imagens e reduz o tempo da primeira compilação.

O arquivo `latexmkrc` também automatiza a compilação em instalações locais de \LaTeX . Nessa configuração, ele está ajustado para executar o pdfLaTeX até quatro vezes, o que normalmente é suficiente para gerar o documento completo. No TeXstudio, por exemplo, basta selecionar Ferramentas > Comandos > Latexmk.

2.14 Consulte o manual da classe `abnTeX2`

Consulte o manual da classe `abntex2` (Araujo, 2018a)¹⁵ para uma referência completa dos comandos e ambientes disponíveis. Além disso, o manual possui informações adicionais sobre as normas ABNT observadas pelo `abnTeX2` e considerações sobre eventuais requisitos específicos não atendidos.

¹⁵ Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2.pdf>

3 Tabelas e figuras

A classe UnB \TeX permite numerar tabelas, figuras, equações, códigos, algoritmos, definições, teoremas e outros elementos por capítulo, por meio da opção `num=tradicional`, ou de forma consecutiva em todo o documento, por meio da opção `num=abnt`. Este documento adota a numeração por capítulo, embora a ABNT recomende a numeração consecutiva.

3.1 Tabelas

As tabelas 3.1 a 3.3 são exemplos de tabelas construídas com \LaTeX . Observe que a tabela 3.3 utiliza o padrão do IBGE (1993), indicada pela ABNT para trabalhos acadêmicos. Neste padrão, o texto da legenda, incluído na parte superior, e os demais textos (fonte e notas), incluídos na parte inferior, têm a mesma largura da tabela.

Tabela 3.1 – Níveis de investigação

Nível de Inves- tgação	Insumos	Sistemas de Investigação	Produtos
Meta-nível	Filosofia da Ciência	Epistemologia	Paradigma
Nível do objeto	Paradigmas do metanível e evidências do nível inferior	Ciência	Teorias e modelos
Nível inferior	Modelos e métodos do nível do objeto e problemas do nível inferior	Prática	Solução de proble- mas

Fonte: Gigch e Pipino (1986)

Para alterar cores em tabelas, foi utilizado o pacote `colortbl`. A mesclagem de linhas e colunas, exemplificada na tabela 3.2, foi realizada com o pacote `multirow`. Os pacotes `longtable` e `rotating` podem ser utilizados, respectivamente, para criar tabelas com múltiplas páginas e tabelas rotacionadas; exemplos podem ser encontrados no apêndice B. Os pacotes `tabulararray` e `nicematrix` não foram utilizados neste documento devido ao maior tempo de processamento.

Sempre que possível, evite linhas verticais entre colunas. Nas tabelas 3.1 e 3.3, por exemplo, foram utilizados os comandos `\toprule`, `\midrule` e `\bottomrule` do pacote `booktabs`, enquanto a tabela 3.2 utiliza linhas verticais e o comando `\hline`. O espaçamento entre linhas pode ser ajustado com os comandos `\arraystretch` ou `\addlinespace`.

Além de tabelas, as normas da ABNT preveem a utilização de quadros. Em geral, tabelas são empregadas para dados numéricos e quadros para informações textuais. Para criar quadros, utilize o ambiente `quadro`, disponibilizado pela classe UnB \TeX . As listas de tabelas e de quadros podem ser incluídas, respectivamente, pelos comandos `\imprimirlistadetabelas` e `\imprimirlistadequadros`.

Tabela 3.2 – Componentes curriculares do segundo nível

2º Nível							
Código	Componente curricular	Quantidade de horas					Pré-requisito
		Teo.	Pr.	Ext.	EaD	Tot.	
MAT0026	Cálculo 2	60	30	0	0	90	MAT0025
IFD0171	Física 1	60	0	0	0	60	
IFD0173	Física 1 Experimental	0	30	0	0	30	
EST0023	Probabilidade e Estatística	30	30	0	0	60	MAT0025
ENM0190	Desenho Mecânico para Engenharia	30	30	0	0	60	
CIC0090	Estruturas de Dados	30	30	0	0	60	CIC0004
Componentes optativos ou eletivos						60	
Total de horas do 2º Nível						420	

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.3 – Um Exemplo de tabela conforme o padrão IBGE

Nome	Nascimento	Documento*
Maria da Silva	11/11/1111	111.111.111-11
João Souza	11/11/2111	211.111.111-11
Laura Vicuña	05/04/1891	3111.111.111-11

Fonte: Elaborada pelo autor

Nota: Esta é uma nota, que diz que os dados são baseados na regressão linear

Observação: Uma observação, que pode ser seguida de várias outras

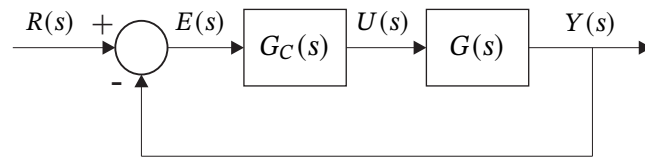
* Outro tipo de nota

3.2 Figuras

Para diagramas, gráficos e ilustrações produzidos pelo próprio autor, recomenda-se o uso de imagens vetoriais em formato pdf, como na [figura 3.1](#), pois elas podem ser redimensionadas sem perda de qualidade e geralmente resultam em arquivos menores. Uma alternativa livre ao CorelDraw e ao Adobe Illustrator para produzir esse tipo de imagem é o Inkscape (<https://inkscape.org/>).

Quando não for possível utilizar imagens em formato pdf, podem ser empregados formatos como jpeg, gif e bmp, embora normalmente resultem em maior tempo de processamento. Para edição desse tipo de imagem, uma alternativa livre ao Adobe Photoshop é o Gimp (<https://www.gimp.org/>).

Figura 3.1 – Sistema em malha fechada, com realimentação da saída



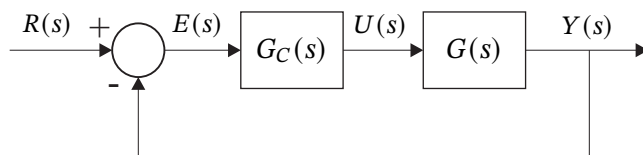
Fonte: Elaborada pelo autor

Figuras, diagramas e gráficos também podem ser produzidos diretamente em \LaTeX com pacotes como TikZ. Entretanto, devido ao maior tempo de compilação no Overleaf, tais recursos não foram utilizados neste documento.

De acordo com as normas da ABNT, a legenda de figuras e tabelas (geradas com o comando `\caption`) deve ser posicionada na parte superior, enquanto a fonte e eventuais notas (geradas com os comandos `\fonte` e `\legend`) devem aparecer na parte inferior. Referências não devem ser citadas na legenda superior (dentro do comando `\caption`); para isso, utilize o comando `\fonte` na parte inferior. Caso deseje posicionar a legenda abaixo da figura, insira o comando `\caption` após `\includegraphics`. Observe ainda que, diferentemente da figura 3.1, a figura 3.2 apresenta legenda e nota com a mesma largura da figura, conforme recomendado pela ABNT.

A lista de figuras pode ser incluída como elemento pré-textual por meio do comando `\imprimirlistadefiguras` no arquivo tex principal.

Figura 3.2 – Digrama de blocos de sistema de controle em malha fechada



Fonte: Elaborada pelo autor

3.2.1 Figuras em *minipages*

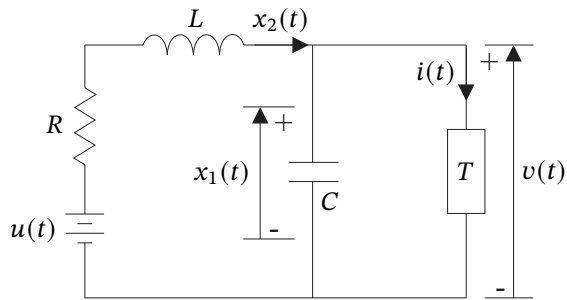
Minipages são usadas para inserir textos ou outros elementos em quadros com tamanhos e posições controladas. Veja os exemplos das figuras 3.3 e 3.4.

3.2.2 Subfiguras

O pacote subcaption foi utilizado para inserir as figuras 3.5a e 3.5b. Para mais informações sobre o pacote, consulte seu manual¹.

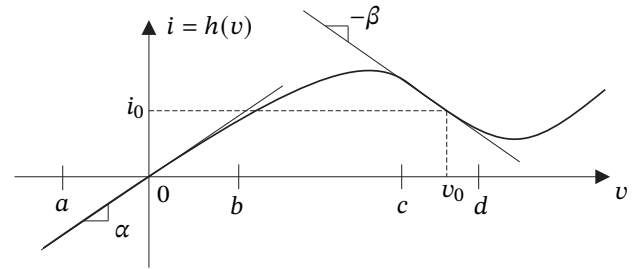
¹ Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/caption/subcaption.pdf>

Figura 3.3 – Imagem da minipage



Fonte: Elaborada pelo autor

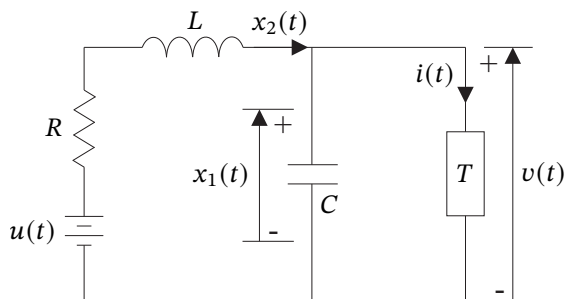
Figura 3.4 – Gráfico da minipage



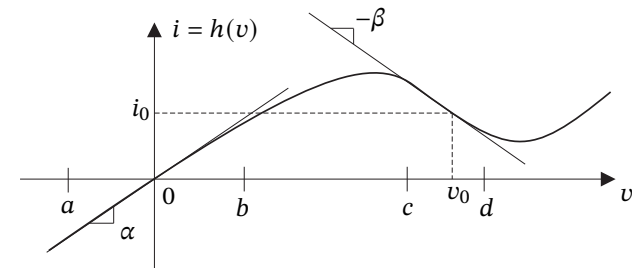
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 3.5 – Figura com subfiguras

(a) Primeira subfigura



(b) Segunda subfigura



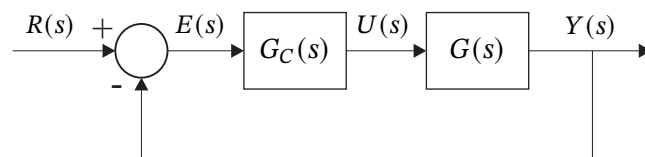
Fonte: Elaborada pelo autor

3.2.3 Figuras que usam as mesmas fontes tipográficas do documento

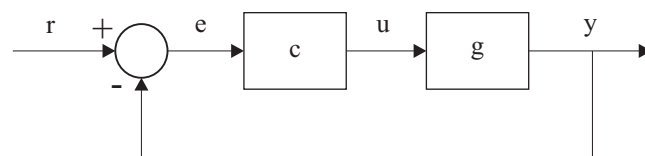
Para utilizar nas figuras as mesmas fontes tipográficas do texto, como na [figura 3.6a](#), crie a figura em formato eps, como exemplificado na [figura 3.6b](#). Softwares como Inkscape, CorelDraw e Adobe Illustrator podem ser utilizados para esse fim.

Figura 3.6 – Uso do pacote psfrag

(a) Arquivo blockdiagram.pdf



(b) Arquivo blockdiagram.eps



Fonte: Elaborada pelo autor

Em seguida, crie um projeto auxiliar no Overleaf com o arquivo blockdiagram.tex

(código 3.1), defina-o como arquivo principal e altere o compilador para LaTeX. Após incluir o arquivo `blockdiagram.eps` no projeto, compile-o e salve o resultado em formato pdf. Esse arquivo pode então ser utilizado normalmente no projeto principal, compilado com pdfLaTeX.

No exemplo apresentado, o comando

```
\psfrag{g}[c][c]{\footnotesize $G(s)$}
```

substitui o texto “g” da figura original por “ $G(s)$ ” utilizando as mesmas fontes do documento.

Código 3.1 – `blockdiagram.tex`

```
\documentclass[12pt]{article}

\usepackage{stickstootext}
\usepackage[stickstoo,vvarbb]{newtxmath}
\usepackage{bm}
\usepackage[scale=0.90]{tgheros}
\usepackage[scale=1]{inconsolata}
\usepackage{pst-pdf}
\usepackage{psfrag}
\usepackage{icomma}

\pagestyle{empty}

\begin{document}

\begin{psfrags}
  \psfrag{g}[c][c]{\small $G(s)$}
  \psfrag{c}[c][c]{\small $G_C(s)$}
  \psfrag{r}[c][c]{\footnotesize $R(s)$}
  \psfrag{y}[c][c]{\footnotesize $Y(s)$}
  \psfrag{e}[c][c]{\footnotesize $E(s)$}
  \psfrag{u}[c][c]{\footnotesize $U(s)$}
  \includegraphics[scale=1,trim={0pt 0pt 0pt 0pt}]{blockdiagram.eps}
  % trim pode aumentar ou diminuir as margens da figura
\end{psfrags}

\end{document}
```

Fonte: Elaborado pelo autor

Como o pacote `psfrag` funciona apenas com o compilador LaTeX, a utilização de um projeto auxiliar é uma solução prática para gerar figuras desse tipo. Para mais detalhes, consulte o manual do pacote².

Recomenda-se não utilizar arquivos `eps` diretamente no documento principal, pois o pdfLaTeX precisa convertê-los para pdf antes da compilação, aumentando o tempo de processamento.

² Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/psfrag/pfgguide.pdf>

4 Ambientes do UnB_TE_X

A classe UnB_TE_X disponibiliza alguns “ambientes”, ou seja, caixas de texto com formatação especial para certos tipos de elementos, que podem ser automaticamente numerados (por exemplo, [definição 4.1](#), [teorema 4.1](#), [algoritmo 4.1](#), etc.).

4.1 Estilo teorema

Criados com auxílio do pacote `mdframed`¹, estão disponíveis os ambientes: `theorem`, `lemma`, `proposition`, `corollary`, `definition`, `assumption`, `example`, `remark` e `proof`. Alguns exemplos de uso são apresentados a seguir.

Definição 4.1. O WYSIWYG (ou “What You See Is What You Get – O que você vê é o formato final”) é um tipo de editor HTML que permite editar sua página da Web em uma visualização simplificada e sem código de aparência semelhante à do layout da página real.

Teorema 4.1 (Teorema LaTeX–WYSIWYG). Todo físico prefere usar código L_AT_EX puro que qualquer editor WYSIWYG.

Demonstração. Físicos gostam de equações bonitas. Editores WYSIWYG não são apropriados para fazer equações bonitas^a. Logo, se algum físico preferisse usar um editor WYSIWYG no lugar de L_AT_EX, não seria muito inteligente. Como todo físico é inteligente, o teorema está demonstrado *ad absurdum*. □

^a É certo que há editores WYSIWYG baseados em L_AT_EX, mas eles não nos dão o mesmo nível de controle.

Observação 4.1. L_AT_EX produz equações mais bonitas que qualquer editor WYSIWYG.

Note que, por exemplo, o [teorema 4.1](#) é gerado pelo código

```
\begin{theorem}[Teorema LaTeX--WYSIWYG]\label{thm:WYSIWYG}
  Todo físico prefere usar código \LaTeX puro que qualquer editor WYSIWYG.
\end{theorem}
```

Caso queira definir um novo ambiente não disponibilizado no UnB_TE_X, por exemplo, o ambiente `exercise`, acrescente os comandos a seguir:

¹ Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/mdframed/mdframed.pdf>


```
\theoremstyle{definition}
\newmdtheoremenv[hidealllines=true,backgroundcolor=azulunb!10,innertopmargin=0pt]
{exercise}{Exercício}[chapter]
```

O comando `\theoremstyle{definition}` determina que o ambiente será numerado². A cor do ambiente é definida por `azulunb!10` (experimente também `verdeunb!10`). Com o novo ambiente definido, um exercício pode ser criado com os comandos:

```
\begin{exercise}\label{exc:in}
  Explique como Isaac Newton usaria cada um dos pacotes seguintes,
  se vivesse no tempo presente:
  \begin{enumerate}[label=(\alph*)]
    \item Metapost
    \item TikZ
    \item PGFPlots
    \item PSTricks
  \end{enumerate}
\end{exercise}
```

O resultado é mostrado a seguir:

Exercício 4.1. Explique como Isaac Newton usaria cada um dos pacotes seguintes, se vivesse no tempo presente:

- (a) Metapost
- (b) TikZ
- (c) PGFPlots
- (d) PSTricks

Escreva exercício `\ref{exc:in}` para se referir ao exercício 4.1 ou escreva apenas `\cref{exc:in}` para que a palavra “exercício” e, não apenas o número correspondente, sejam gerados com hiperlink. No entanto, para que o comando `\cref` funcione para o ambiente criado, no arquivo tex principal (`unbtex-example.tex`), antes do comando `\begin{document}`, é necessário inserir os comandos

```
\crefname{exercise}{exercício}{exercícios}
\Crefname{exercise}{Exercício}{Exercícios}
```

4.2 Pseudocódigos

O algoritmo 4.1 apresenta um exemplo de pseudocódigo elaborado com o pacote `algorithm2e`. Detalhes sobre seu uso podem ser encontrados em seu manual³. A lista de algoritmos pode ser incluída no trabalho por meio do comando `\imprimirlistadealgoritmos` no arquivo tex principal.

² Por padrão, a numeração do ambiente é feita por capítulo. Para numerar sequencialmente ao longo de todo o documento, adicione o comando `\counterwithout{exercise}{chapter}`

³ Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/algorithm2e/doc/algorithm2e.pdf>

Algoritmo 4.1 – Exemplo de pseudocódigo

```

Dados:  $n \geq 0$ 
Resultado:  $y = x^n$ 
1  $y \leftarrow 1$ 
2  $X \leftarrow x$ 
3  $N \leftarrow n$ 
4 enquanto  $N \neq 0$  faça                                /* Isso é um comentário */
5   | se  $N$  for par então
6   |   |  $X \leftarrow X \times X$ 
7   |   |  $N \leftarrow \frac{N}{2}$                                 /* Isso é outro comentário */
8   | senão
9   |   | se  $N$  for ímpar então
10  |   |   |  $y \leftarrow y \times X$ 
11  |   |   |  $N \leftarrow N - 1$ 
12  |   | fim
13  | fim
14 fim

```

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Algoritmo inserido com o pacote algorithm2e

4.3 Códigos-fonte

O código 4.1 é um exemplo de código-fonte, inserido com auxílio do pacote listings. Para mais exemplos e comandos, confira o apêndice C e o manual do pacote⁴. A lista de códigos é um elemento pré-textual não obrigatório de trabalhos acadêmicos e pode ser gerada e incluída utilizando-se o comando \imprimirlistadecodigos no arquivo tex principal.

Código 4.1 – Exemplo de código-fonte

```

1 /**
2  * MS0: ativa o servo cujo eixo eh descrito
3  * por drive_axis; informacoes de controle
4  * sao gravadas em MS0_1
5  */
6  MS0(drive_axis,MS0_1);
7  /* Atribui o valor 0.0 ao primeiro elemento do array speed */
8  speed[0] := 0.0;
9  /* Atribui 1 para dataInitialized */
10 dataInitialized := 1;

```

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: Código inserido com o pacote listings

⁴ Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/listings/listings.pdf>

5 Conclusões

Você deve começar a editar o seu TCC/Dissertação/Tese agora mesmo!

Referências

- ARAUJO, L. C. **A classe abntex2: Documentos técnicos e científicos brasileiros compatíveis com as normas ABNT**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2.pdf>. Citado nas pp. 15 e 25.
- ARAUJO, L. C. **O pacote abntex2cite: Estilos bibliográficos compatíveis com a ABNT NBR 6023**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2cite.pdf>. Citado nas pp. 19, 20 e 39.
- ARAUJO, L. C. **O pacote abntex2cite: tópicos específicos da ABNT NBR 10520:2002 e o estilo bibliográfico alfabético (sistema autor-data)**. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/abntex2/doc/abntex2cite-alf.pdf>. Citado na p. 19.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: Informação e documentação – numeração progressiva das seções de um documento – apresentação. Segunda edição. Rio de Janeiro, 2012. 4 p. Citado na p. 22.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: Informação e documentação – sumário – apresentação. Segunda edição. Rio de Janeiro, 2012. 3 p. Citado na p. 19.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação – citações em documentos – apresentação. Segunda edição. Rio de Janeiro, 2023. 19 p. Citado nas pp. 15, 19 e 21.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Quarta edição. Rio de Janeiro, 2024. 12 p. Citado nas pp. 15, 19 e 22.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação – referências – elaboração. Terceira edição. Rio de Janeiro, 2025. 68 p. Citado nas pp. 15 e 19.
- BATES, M. J. Information. In: BATES, M. J.; MAACK, M. N. (Ed.). **Encyclopedia of Library and Information Sciences**. 3rd. ed. New York: CRC Press, 2010. v. 3, p. 2347–2360. Disponível em: <https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/bates/articles/information.html>. Citado na p. 39.
- GIGCH, J. P. van; PIPINO, L. L. In search for a paradigm for the discipline of information systems. **Future Computing Systems**, v. 1, n. 1, p. 71–97, 1986. Citado na p. 26.
- GREENWADE, G. D. The Comprehensive Tex Archive Network (CTAN). **TUGBoat**, v. 14, n. 3, p. 342–351, 1993. Citado na p. 39.

- GUIZZARDI, G. **Ontological Foundations for Structural Conceptual Models**. Tese (Doutorado) — Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente, Enschede, The Netherlands, 2005. Citado na p. 39.
- IBGE. **Normas de apresentação tabular**. Terceira edição. Rio de Janeiro: Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1993. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019. Citado na p. 26.
- KRUEGER, R.; BANSAL, P.; BIERLAIRE, M.; DAZIANO, R.; RASHIDI, T. **Variational bayesian inference for mixed logit models with unobserved inter-and intra-individual heterogeneity**. Lausanne, Switzerland, 2020. DOI [10.48550/arXiv.1905.00419](https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.00419). Citado na p. 39.
- MACEDO, F. L. **Arquitetura da Informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2005. Citado na p. 39.
- MARINS, J. L. C. Massa calcificada da naso-faringe. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, n. 23, [1991?]. No prelo. Citado na p. 39.
- MARTIN NETO, L.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Alterações qualitativas da matéria orgânica e os fatores determinantes da sua estabilidade num solo podzólico vermelho-escuro em diferentes sistemas de manejo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Resumos do [...]**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. p. 443. Citado na p. 39.
- MORGADO, M. L. C. **Reimplante dentário**. 51 f. Monografia (Especialização) — Faculdade de Odontologia, Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, 1990. Citado na p. 39.
- SCHAUM, D. **Schaum's outline of theory and problems**. 5th. ed. New York: Schaum Publishing, 1956. 204 p. Citado na p. 39.
- WILSON, P.; MADSEN, L. **The Memoir Class for Configurable Typesetting – User Guide**. Normandy Park, WA, 2025. Disponível em: <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/memoir/memman.pdf>. Citado nas pp. 15, 16 e 38.

Apêndices

Apêndice A – Citações

A classe UnB_T_EX utiliza o pacote unb_Texcite (derivado do abnt_Ex2-cite, da classe abn_T_EX2) para formatar citações e referências bibliográficas conforme as normas da ABNT. O arquivo `referencias.bib`, utilizado neste documento, contém exemplos de entradas bibliográficas que podem ser usados como modelo para inclusão de novas referências e para citação por meio dos comandos a seguir:

```
\cite{nome_da_entrada}
\citeonline{nome_da_entrada}
\citeauthoronline{nome_da_entrada}
\citeyear{nome_da_entrada}
```

Considere, por exemplo, a entrada para referência do tipo manual (`@manual`) contida no arquivo `referencias.bib`:

```
@manual{memoir,
  address = {Normandy Park, WA},
  author = {Peter Wilson and Lars Madsen},
  organization = {The Herries Press},
  title = {The Memoir Class for Configurable Typesetting -- User Guide},
  url = {https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/memoir/memman.pdf},
  year = {2025}}
```

Utilizando-se o comando `\cite{memoir}` no arquivo `tex` correspondente a este parágrafo do **apêndice A**, o resultado gerado é (Wilson; Madsen, 2025). Para o comando `\citeonline{memoir}`, o resultado gerado é Wilson e Madsen (2025). Note que se o estilo de citação utilizado for o numérico, os comandos `\cite` e `\citeonline` geram o mesmo resultado, conforme mencionado na [seção 2.5](#).

Os comandos `\citeauthoronline` e `\citeyear`, tanto no estilo autor-ano como no estilo numérico, apresentam separadamente no texto o nome dos autores e o ano da publicação. Por exemplo, podemos escrever:

Em 2025, os autores Wilson e Madsen publicaram o manual da versão v3.8.2 do pacote memoir.

No arquivo `bib`, cada entrada de referência bibliográfica possuiu campos cujo preenchimento pode ser obrigatório ou opcional, a depender de seu tipo. No campo `author`, caso haja mais de um autor, seus nomes devem ser separados por `and`. Campos como `address`, `publisher` e `year` não preenchidos, podem gerar na lista de referências, respectivamente, as expressões abreviadas `[s.l.]`, `[s.n.]` e `[s.d.]` para indicar que são indeterminados. Recomenda-se o uso de programas gratuitos, como o JabRef¹, para auxiliar o preenchimento e gerencia-

¹ Disponível em: <https://www.jabref.org/>

mento de arquivos bib.

No arquivo `referencias.bib`, além da entrada para referência do tipo manual (como no exemplo dado), há também entradas para referências do tipo artigo de periódico (Greenwade, 1993), artigo de conferência (Martin Neto; Bayer; Mielniczuk, 1997), livro (Schaum, 1956), capítulo de livro (Bates, 2010), monografia (Morgado, 1990), dissertação de mestrado (Macedo, 2005), tese de doutorado (Guizzardi, 2005), relatório técnico (Krueger *et al.*, 2020), dentre outras. Muitos outros exemplos podem ser encontrados em (Araujo, 2018b).

Note que de acordo com as normas da ABNT, é obrigatório informar data para cada referência bibliográfica. Caso a data não seja identificada na referência, deve-se informar uma data aproximada entre colchetes, conforme situações ilustradas a seguir:

- a) um ano ou outro: [2007 ou 2008]
- b) data provável: [2008?]
- c) data certa não indicada no item: [2008]
- d) use intervalos menores de 20 anos: [entre 1999 e 2008]
- e) data aproximada: [ca. 2000]
- f) década certa: [200-]
- g) década provável: [200-?]
- h) século certo: [20-]
- i) século provável: [20-?]

Em Marins ([1991?]), por exemplo, o ano provável é indicado por [1991?]. No arquivo bib, a entrada correspondente a esta referência tem o campo `year` declarado como:

```
year = {$\lbrack$1991?$\rbrack$}
```

Para não ocorrer erro na compilação do documento, deve-se utilizar os comandos `$_lbrack$` e `$_rbrack$` para os colchetes “[” e “]”, respectivamente.

Apêndice B – Tabelas longas e rotacionadas

A [tabela B.1](#) é um exemplo de tabela longa, que ocupa mais de uma página, construída com o ambiente `longtable` do pacote com mesmo nome (para mais informações sobre o pacote, consulte seu manual¹). Para quadros longos, utilize o ambiente `longquadro`, disponibilizado na classe `UnBTEX`.

A [tabela B.2](#) foi construída com o ambiente `landscape` do pacote `lscape`. Para rotacionar, além da tabela, também a página do arquivo pdf, utilize o pacote `pdfscape`². De forma análoga, os pacotes mencionados para rotacionar tabelas, podem rotacionar figuras.

Tabela B.1 – Tabela longa

Variable	Proportions in Sample (%)	Proportions by Subtype (%)					
		Graduated		Academically Excluded		Censored	
Total	100.0	50.1	(45.8)	7.5	(14.9)	42.4	(39.3)
Gender							
Male	52.4	49.6	(44.3)	8.7	(17.3)	41.7	(38.5)
Female	47.6	50.7	(48.0)	6.2	(11.5)	43.1	(40.5)
Race							
White	40.3	59.8	(58.7)	3.0	(4.6)	37.2	(36.7)
Black	32.4	38.7	(32.5)	13.1	(26.3)	48.2	(41.2)
Coloured	13.0	49.8	(44.5)	7.4	(16.1)	42.8	(39.5)
Indian/Asian	14.3	48.9	(44.6)	7.9	(13.3)	43.3	(42.1)
Financial Aid							
Ineligible for Financial Aid	82.3	52.1	(48.7)	5.5	(10.6)	42.4	(40.7)
Eligible for Financial Aid	17.7	40.7	(35.2)	17.2	(30.3)	42.1	(34.5)

(Continua)

¹ Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/required/tools/longtable.pdf>

² Disponível em <https://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/pdfscape/pdfscape.pdf>

Tabela B.1 – Tabela longa (continuação)

Variable	Proportions in Sample (%)	Proportions by Subtypes (%)					
		Graduated		Academically Excluded		Censored	
Programme							
Mainstream	76.9	55.4	(51.3)	5.7	(10.8)	38.9	(37.9)
Academic Development	23.1	32.5	(27.1)	13.7	(28.7)	53.8	(44.2)
English Home Language							
Yes	69.3	55.1	(52.8)	4.9	(8.6)	39.9	(38.6)
No	30.7	38.8	(32.8)	13.4	(26.6)	47.8	(40.6)
School Quintile							
1	0.8	34.6	(26.1)	30.8	(42.6)	34.6	(31.3)
2	1.6	30.2	(28.1)	16.0	(35.1)	53.8	(36.8)
3	5.0	32.0	(27.7)	17.5	(35.3)	50.5	(37.0)
4	4.1	37.7	(29.5)	17.7	(32.0)	44.5	(38.5)
5	45.4	52.0	(49.2)	6.9	(12.0)	41.1	(38.9)
Independent	43.1	52.5	(50.4)	5.3	(8.6)	42.2	(41.0)
Province							
Western Cape	40.0	55.1	(51.3)	5.9	(11.6)	39.0	(37.0)
Non-Western Cape	59.9	46.8	(41.9)	8.6	(17.2)	44.6	(41.0)
Year of First Registration							
2006	11.6	87.8	(79.9)	11.3	(18.9)	0.9	(1.2)
2007	11.9	88.2	(79.4)	10.1	(19.2)	1.7	(1.4)
2008	12.6	87.1	(76.7)	10.3	(20.3)	2.6	(3.0)
2009	11.9	80.9	(64.9)	9.7	(24.9)	9.4	(10.2)
2010	11.1	62.6	(57.5)	6.4	(12.7)	31.1	(29.8)
2011	11.7	15.8	(15.3)	7.2	(12.8)	77.0	(71.9)
2012	14.1	0.0	(0.0)	5.4	(7.5)	94.6	(92.5)
2013	15.1	0.0	(0.0)	1.7	(3.0)	98.3	(97.0)

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela B.2 – Tabela rotacionada

Sv,ieq	000436xa	000594xa	001715xa	001932ya	006040ya	006263xa	007162ya	007257ya	IT0605ya	IT0790xa	emiliaeo- retro	emilians- retro
0.4	2.447	2.177	2.304	4.921	4.298	2.121	3.928	3.478	3.462	1.751	0.875	0.525
0.8	4.894	4.354	4.609	9.843	8.597	4.241	7.857	6.957	6.924	3.502	1.750	1.049
1.2	7.341	6.530	6.913	14.764	12.895	6.362	11.785	10.435	10.386	5.252	2.625	1.574
1.6	9.789	8.707	9.218	19.686	17.194	8.482	15.713	13.914	13.848	7.003	3.500	2.099
2	12.236	10.884	11.522	24.607	21.492	10.603	19.642	17.392	17.310	8.754	4.375	2.624
2.4	14.683	13.061	13.827	29.529	25.791	12.723	23.570	20.871	20.772	10.505	5.250	3.148
2.8	17.130	15.237	16.131	34.450	30.089	14.844	27.498	24.349	24.234	12.256	6.125	3.673
3.2	19.577	17.414	18.435	39.372	34.388	16.965	31.427	27.828	27.697	14.006	7.000	4.198
3.6	22.024	19.591	20.740	44.293	38.686	19.085	35.355	31.306	31.159	15.757	7.875	4.723
4	24.471	21.768	23.044	49.215	42.984	21.206	39.283	34.784	34.621	17.508	8.750	5.247
4.4	26.919	23.945	25.349	54.136	47.283	23.326	43.212	38.263	38.083	19.259	9.625	5.772
4.8	29.366	26.121	27.653	59.058	51.581	25.447	47.140	41.741	41.545	21.009	10.500	6.297
5.2	31.813	28.298	29.957	63.979	55.880	27.567	51.068	45.220	45.007	22.760	11.375	6.821
5.6	34.260	30.475	32.262	68.900	60.178	29.688	54.996	48.698	48.469	24.511	12.250	7.346
6	36.707	32.652	34.566	73.822	64.477	31.809	58.925	52.177	51.931	26.262	13.125	7.871

Fonte: Elaborada pelo autor

Apêndice C – Códigos de programação

C.1 Projeto do controlador por realimentação de estados

Código C.1 – Código de Matlab

```

1 % Controle por realimentação de estados
2 pC = (0.6)*ones(1,5);
3 pC(4) = 0.5 + 0.4*1i;
4 pC(5) = 0.5 - 0.4*1i;
5 n = 4;
6 m = 1;
7
8 Ahat = [A, B; zeros(1,n), 0];
9 Bhat = [zeros(n,1); eye(m)];
10 Khat = acker(Ahat, Bhat, pC);
11 K = (Khat + [zeros(m, n), eye(m)])/([A - eye(n), B; H*A, H*B]);
12 Ki = K(5);
13 Kp = K(1:4);

```

C.2 Exemplo de teste em malha fechada com entrada rampa

Código C.2 – Código de Python

```

1 # -*- coding: utf-8 -*-
2
3 from __future__ import print_function
4 import time
5 from Model import Model
6 from PlantOPC import PlantOPC
7 import OpenOPC
8 import numpy
9 import matplotlib.pyplot as plt
10
11 opc = OpenOPC.client() # Cria o cliente OPC; o servidor é o RSLinx
12 opc.connect('RSLinx OPC Server') # Essa string não muda; conecta ao RSLinx
13
14 pC = numpy.array([0.5, 0.6, 0.7, 0.5 + 0.4j, 0.5 - 0.4j])
15 Ki = 0.183111320328469
16 Kp = numpy.array([0.007993734748865, 0.009705988539721,
17                  -0.004630469582507, -0.000426479250745])
18
19 t = numpy.array(range(0, n_t)) * Ts
20 # time = linspace(0,10,n_t)
21 # instantiate the plant that will be used, it should be a subclass of Plant

```

```

22 plant = PlantOPC(opc, '[CLP_AB]position', '[CLP_AB]speed', init_pos)
23 model = Model(n, A, B, C, D, Ak, Bk, Ck, Q, R, Kp, Ki, epsilon, Ts, plant)
24
25 start = time.clock()
26 t_old = start
27 times_p = []
28 for i in range(0, n_t):
29     y_out[i] = model.closed_loop(y_topo[i], y_fundo[i])
30     #time.sleep(0.1)
31 plant.kill()
32 print("Total simulation time: {}s".format(time.clock() - start))
33
34 y_out_phased = y_out[5:n_t]
35 t_out_phased = t[0:n_t-5]
36 ##plt.plot(t, y_out[0:n_t], label='out')
37 plt.plot(t_out_phased, y_out_phased, label='out_n')
38 plt.plot(t, y_fundo[0:n_t], label='ref fundo')
39 plt.plot(t, y_topo[0:n_t], label='ref topo (in)')
40 plt.legend(loc=4)
41 plt.xlabel('time (s)')
42 plt.ylabel('position (m)')
43 plt.title('Position of cart - closed loop')
44 plt.grid(True)
45 # plt.show()
46 plt.savefig("resultados/closed_loop.png", format='png', dpi=200)
47 File = open('resultados/trajetoria.npz', 'wb')
48 numpy.savez(File, t=t, y_topo=y_topo, y_fundo=y_fundo, y_out=y_out, pC=pC,
49             Ki=Ki, Kp=Kp)
49 File.close()
50
51 opc.close() # Encerra a sessão

```

C.3 Redução modal

Código C.3 – Código de Julia

```

1 module ModalReduction
2 export generateA, generateB, generateC
3 export generateABC, getABC_M, getABCD_R
4 export manuscript_p48, simulation
5 export generateMATLABSimulationScript
6
7 #Gera A, B, C do sistema completo
8 function generateABC(n)
9     tau = 0.2426      # tau do barbante (1/s) para excursão de 30cm
10    tau1 = 0.1133     # tau da bolinha (1/s) para excursão de 30cm
11    ms = 0.0006       # massa linear do barbante (kg/m)
12    mb = 0.00015      # massa da bolinha (kg)
13    g = 9.80665       # aceleração da gravidade (m/s^2)
14    L = 0.82          # Comprimento total do barbante (m)

```

```
15     l = L/n           # distância entre dois pontos de discretização (m)
16     T0 = mb*g         # Tração no ponto 0 (logo acima da bolinha) -
                        # considerando peso da bolinha (N)
17
18     b = zeros(n)
19     c = g/(2l)
20     d = zeros(n)
21     e = zeros(n)
22
23     b[1] = g/l
24     for k = 2:n
25         b[k] = (T0 + ms*g*(k-1)*l)/(ms*l^2)
26         d[k] = b[k] - c
27         e[k] = b[k] + c
28     end
29
30     A = generateA(n, b, d, e, tau, taul)
31     B = generateB(n,e[n])
32     C = generateC(n)
33
34     return A, B, C
35 end
```

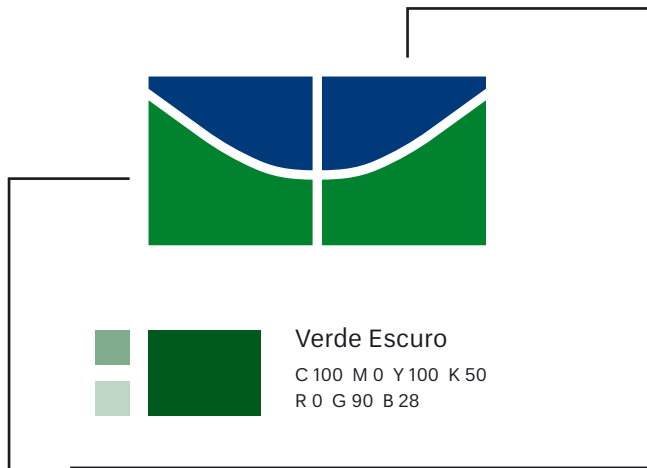
Anexos

Anexo A – Paleta de cores da UnB

A paleta de cores da UnB, disponível na [página 48](#) a seguir, foi extraída do *manual de identidade visual*¹ da Universidade.

Note que, de acordo com a ABNT, a principal diferença entre anexo e apêndice é que os apêndices são textos criados pelo próprio autor para complementar sua argumentação, enquanto os anexos são documentos criados por terceiros, e usados pelo autor.

¹ Disponível em <http://marca.unb.br>



CMYK

C » Ciano

M » Magenta

Y » Amarelo

K » Preto

RGB

R » Red

G » Green

B » Blue

HEX » Hexadecimal

Verde Escuro
C 100 M 0 Y 100 K 50
R 0 G 90 B 28

Verde UnB
C 100 M 0 Y 100 K 20
R 0 G 130 B 46
Web Safe RGB #006633

Azul UnB
C 100 M 65 Y 0 K 35
R 0 G 58 B 122
Web Safe RGB #003366

Ao lado direito de cada cor, os respectivos códigos CMYK e RGB. Os dois quadradinhos menores à esquerda são porcentagens de 50% e 25% das cores puras.

Verde Médio
C 50 M 0 Y 100 K 0
R 152 G 192 B 0

Azul Médio
C 100 M 50 Y 0 K 0
R 0 G 104 B 180

Azul Violeta
C 100 M 100 Y 0 K 0
R 46 G 29 B 134

Verde Claro
C 35 M 0 Y 70 K 0
R 186 G 210 B 102

Ciano Puro
C 100 M 0 Y 0 K 0
R 0 G 166 B 235

Azul Esverdeado
C 100 M 0 Y 40 K 0
R 0 G 160 B 167

Amarelo Médio
C 0 M 20 Y 100 K 0
R 253 G 202 B 0

Concreto 1
C 0 M 0 Y 30 K 60
R 126 G 126 B 101

Concreto 2
C 0 M 0 Y 20 K 40
R 173 G 173 B 152

Amarelo Puro
C 0 M 0 Y 100 K 0
R 255 G 237 B 0

Concreto 3
C 0 M 0 Y 10 K 20
R 217 G 217 B 206

Concreto 4
C 0 M 0 Y 10 K 10
R 237 G 237 B 223

Preto
C 0 M 0 Y 0 K 100
R 29 G 29 B 29

Preto 75%
C 0 M 0 Y 0 K 75
R 93 G 93 B 93

Preto 50%
C 0 M 0 Y 0 K 50
R 152 G 152 B 152

Preto 25%
C 0 M 0 Y 0 K 25
R 208 G 208 B 208

Preto 10%
C 0 M 0 Y 0 K 10
R 238 G 238 B 238

Preto 5%
C 0 M 0 Y 0 K 5
R 246 G 246 B 246

Prata*
Pantone 877

* Simulação do Pantone 877 em CMYK



UnB