

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL  
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE POTÊNCIA  
DISCIPLINA: NOME DA DISCIPLINA  
DOCENTE: NOME DO PROFESSOR**

**AQUI VAI O TITULO DO TRABALHO QUE SERA TRANSFORMADO EM  
TODAS MAIUSCULAS**

**NOME DO PRIMEIRO AUTOR  
NOME DO SEGUNDO AUTOR  
NOME DO TERCEIRO AUTOR**

**CORNÉLIO PROCÓPIO  
JANEIRO DE 2012**



## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Sistema hidrotérmico formado por uma usina hidrelétrica e uma usina térmica 14



## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 – Variação da demanda no intervalos de tempo considerados . . . . .	14
------------------------------------------------------------------------------	----



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

COELT	Coordenação de Eletrotécnica
PPGEE	Programa de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná





## LISTA DE SÍMBOLOS

$\lambda$	comprimento de onda
$v$	velocidade
$f$	frequência



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>EXEMPLOS ÚTEIS DE EQUAÇÕES PARA QUEM ESTÁ COMEÇANDO</b>	<b>13</b>
2.1	SIGLAS E SÍMBOLOS	15
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>17</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Aqui vai a introdução do trabalho.

Nesse arquivo de exemplo aparecem algumas dicas para quem está começando a trabalhar em  $\text{\LaTeX}$ , principalmente na área de Engenharia Elétrica, cujos trabalhos normalmente envolvem uma grande quantidade de equações, tabelas e figuras. Esse documento não tem a pretensão de ser um manual, tampouco uma apostila de  $\text{\LaTeX}$ , visto que existe uma grande quantidade desse tipo de material de boa qualidade disponíveis na internet. É recomendado também ler os manuais das classes  $\text{\texttt{UTPRCPT\_X2}}$  e  $\text{\texttt{ABNTEX}}$ , pois muitas das futuras dúvidas podem estar respondidas lá.



## 2 EXEMPLOS ÚTEIS DE EQUAÇÕES PARA QUEM ESTÁ COMEÇANDO

No  $\text{\LaTeX}$ , você pode inserir elementos matemáticos no meio do texto, como por exemplo algumas variáveis “ $h_i, i = 1, \dots, N$ ”, ou equações simples  $a^2 = b^2 + c^2$  e até mais complexas como  $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ .

Um exemplo de equação muito utilizada na pós graduação da engenharia elétrica, é a representação de um problema de otimização do tipo:

$$\begin{aligned} \min \quad & c(p_t) = \sum_1^N c(p_{t_i}) \times h_i \\ \text{s.a. :} \quad & \begin{cases} P_L + \ell(p_t, p_h) - p_t - p_h = 0 \\ h^T q(p_h) - V_{esp} = 0 \\ p_t - \bar{p}_t + \bar{s}_t = 0 \\ -p_t + \underline{p}_t + \underline{s}_t = 0 \\ p_h - \bar{p}_h + \bar{s}_h = 0 \\ -p_h + \underline{p}_h + \underline{s}_h = 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

onde

$c(p_{t_i})$ : Custo da unidade térmica no intervalo  $i$ , em  $\$/h$ ;

$p_t$ : Vetor  $N \times 1$  das potencias térmicas geradas nos  $N$  intervalos;

$p_h$ : Vetor  $N \times 1$  das potencias hidráulicas geradas nos  $N$  intervalos;

$q(p_h)$ : Vetor  $N \times 1$  das potencias turbinadas nos  $N$  intervalos;

$p_L$ : Vetor  $N \times 1$  das cargas elétricas nos  $N$  intervalos;

$\ell(p_t, p_h)$ : Vetor  $N \times 1$  das perdas de transmissão nos  $N$  intervalos;

$\bar{p}_t, \underline{p}_t$ : Limites superiores e inferiores das potências térmicas geradas;

$\bar{p}_h, \underline{p}_h$ : Limites superiores e inferiores das potências hidráulicas geradas;

$\bar{s}_t, \underline{s}_t$ : Variáveis de folga correspondentes aos limites de  $p_t$ ;

$\bar{s}_h, \underline{s}_h$ : Variáveis de folga correspondentes aos limites de  $p_h$ ;

É muito comum também querer expressar a dimensão dos elementos de um vetor ou matriz, da seguinte forma:

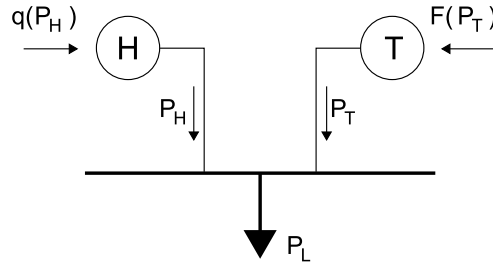
$$s = \begin{bmatrix} \bar{s}_t \\ \underline{s}_t \\ \bar{s}_h \\ \underline{s}_h \end{bmatrix} \begin{matrix} \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \end{matrix} \quad \pi = \begin{bmatrix} \bar{\pi}_t \\ \underline{\pi}_t \\ \bar{\pi}_h \\ \underline{\pi}_h \end{bmatrix} \begin{matrix} \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \\ \} N \times 1 \end{matrix} \quad (2)$$

Em problemas de otimização, a função lagrangeana pode ser escrita em  $\LaTeX$  da seguinte forma:

$$\mathcal{L}(\mathbf{P}_T, \lambda) = F(\mathbf{P}_T) + \lambda^T (\mathbf{P}_L + \ell(\mathbf{P}_T, \mathbf{P}_H) - \mathbf{P}_T - \mathbf{P}_H) \dots \quad (3)$$

Para inserir uma figura, é utilizado o ambiente `\figure`. Considera-se a figura 1. O comando `\caption{\}` define a legenda da figura e o comando `\label{\}`, o nome pelo qual a figura será referenciada no arquivo .tex.

Considere-se o segundo sistema:



**Figura 1 – Sistema hidrotérmico formado por uma usina hidrelétrica e uma usina térmica**

A grande maioria das tabelas utilizadas em  $\LaTeX$  são simples, apenas com um cabeçalho e os dados abaixo, com a seguinte tabela:

**Tabela 1 – Variação da demanda no intervalos de tempo considerados**

Intervalo	Duração (hs)	Carga (MW)
1	7,0	400,0
2	8,0	900,0
3	5,0	1.600,0
4	4,0	1.300,0

Isso não quer dizer que tabelas mais complexas não possam ser elaboradas de acordo com a necessidade. Para citar uma referência no meio do texto, basta usar o comando `\cite{\}` no local onde será inserido a informação bibliográfica, e o comando no final do trabalho `\bibliography{arquivo}`, onde “arquivo” é o arquivo .bib contendo as referências. Por exemplo, se neste parágrafo tivesse sido utilizado como referência o livro “Power Generation,



Operation and Control” dos autores WOOD, A. J. e WOLLENBERG, B. F, ao final da frase apareceria (WOOD; WOLLENBERG, 1984), e no final do arquivo seria criada a seção de referências, como aparece nesse arquivo de exemplo.

## 2.1 SIGLAS E SÍMBOLOS

O pacote ABNT $\text{\TeX}$  permite ainda a definição de siglas e símbolos com indexação automática através dos comandos `\sigla{ }{ }` e `\simbolo{ }{ }`. Por exemplo, o significado das siglas Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE), Coordenação de Eletrotécnica (COELT) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) aparecem automaticamente na lista de siglas, bem como o significado dos símbolos  $\lambda$ ,  $v$  e  $f$  aparecem automaticamente na lista de símbolos.



## REFERÊNCIAS

WOOD, Allen J.; WOLLENBERG, Bruce F. **Power Generation, Operation and Control**. New York, U.S.A: John Wiley & Sons, 1984. Citado na página 15.