

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANDREY FABRIS

**SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO EM AMBIENTE INTERNO POR MEIO
DE BLUETOOTH 5.1 UTILIZANDO RSSI E AOA.**

CURITIBA

2024

ANDREY FABRIS

**SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO EM AMBIENTE INTERNO POR MEIO
DE BLUETOOTH 5.1 UTILIZANDO RSSI E AOA.**

**Indoor positioning system using RSSI and AoA from Bluetooth 5.1
Direction Finding.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Energia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Mestre em Engenharia Elétrica” – Área de Concentração: Automação e Sistemas de Energia.

Orientador: Ohara Kerusauskas Rayel

Coorientador: João Luiz Rebelatto

CURITIBA
2024

Texto da dedicatória.

AGRADECIMENTOS

Texto dos agradecimentos.

Texto da epígrafe.

RESUMO

FABRIS, Andrey. **Sistema de localização em ambiente interno por meio de bluetooth 5.1 utilizando RSSI e AoA..** 2024. 18 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Energia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024.

Texto do resumo (máximo de 500 palavras).

Palavras-chave: Localização interna. Bluetooth. Filtro de Kalman. Ângulo de Chegada.

ABSTRACT

FABRIS, Andrey. **Indoor positioning system using RSSI and AoA from Bluetooth 5.1 Direction Finding..** 2024. 18 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Energia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024.

Abstract text (maximum of 500 words).

Keywords: Indoor Positioning. Bluetooth. Kalman Filter. Angle of Arrival

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Exemplo de uma figura	14
----------	---	-----------------------	-------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Exemplo de uma tabela	15
----------	---	-----------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

PPGSE	Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Energia
DAELT	Departamento Acadêmico de Eletrotécnica
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

λ	comprimento de onda
v	velocidade
f	frequência

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	MOTIVAÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
2	DESENVOLVIMENTO	14
2.1	FIGURAS	14
2.2	TABELAS	14
2.3	EQUAÇÕES	15
2.4	SIGLAS E SÍMBOLOS	15
3	CONCLUSÃO	16
	Apêndice A – NOME DO APÊNDICE	17
	Anexo A – NOME DO ANEXO	18

1 INTRODUÇÃO

O presente documento é um exemplo de uso do estilo de formatação \LaTeX elaborado para atender às Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos da UTFPR. O estilo de formatação `normas-utf-tex.cls` tem por base o pacote $\text{ABN}\text{\TeX}$ – cuja leitura da documentação (??) é fortemente sugerida – e o estilo de formatação \LaTeX da UFPR.

Para melhor entendimento do uso do estilo de formatação `normas-utf-tex.cls`, aconselha-se que o potencial usuário analise os comandos existentes no arquivo \TeX (`modelo_*.tex`) e os resultados obtidos no arquivo PDF (`modelo_*.pdf`) depois do processamento pelo software \LaTeX + $\text{BIB}\text{\TeX}$ (????). Recomenda-se a consulta ao material de referência do software para a sua correta utilização (????????).

1.1 MOTIVAÇÃO

Uma das principais vantagens do uso do estilo de formatação `normas-utf-tex.cls` para \LaTeX é a formatação *automática* dos elementos que compõem um documento acadêmico, tais como capa, folha de rosto, dedicatória, agradecimentos, epígrafe, resumo, abstract, listas de figuras, tabelas, siglas e símbolos, sumário, capítulos, referências, etc. Outras grandes vantagens do uso do \LaTeX para formatação de documentos acadêmicos dizem respeito à facilidade de gerenciamento de referências cruzadas e bibliográficas, além da formatação – inclusive de equações matemáticas – correta e esteticamente perfeita.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Prover um modelo de formatação \LaTeX que atenda às Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos da UTFPR (??).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Obter documentos acadêmicos automaticamente formatados com correção e perfeição estética.

- Desonerar autores da tediosa tarefa de formatar documentos acadêmicos, permitindo sua concentração no conteúdo do mesmo.
- Desonerar orientadores e examinadores da tediosa tarefa de conferir a formatação de documentos acadêmicos, permitindo sua concentração no conteúdo do mesmo.

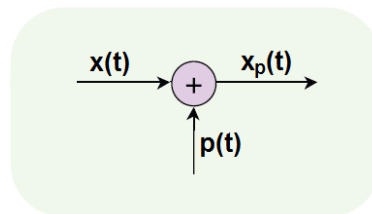
2 DESENVOLVIMENTO

A seguir ilustra-se a forma de incluir figuras, tabelas, equações, siglas e símbolos no documento, obtendo indexação automática em suas respectivas listas. A numeração sequencial de figuras, tabelas e equações ocorre de modo automático. Referências cruzadas são obtidas através dos comandos `\label{}` e `\ref{}`. Por exemplo, não é necessário saber que o número deste capítulo é 2 para colocar o seu número no texto. Isto facilita muito a inserção, remoção ou relocação de elementos numerados no texto (fato corriqueiro na escrita e correção de um documento acadêmico) sem a necessidade de renumerá-los todos.

2.1 FIGURAS

Na figura 1 é apresentado um exemplo de gráfico flutuante. Esta figura aparece automaticamente na lista de figuras. Para uso avançado de gráficos no \LaTeX , recomenda-se a consulta de literatura especializada (??).

Figura 1 – Exemplo de uma figura onde aparece uma imagem sem nenhum significado especial.



Fonte: Adaptado de (??)

2.2 TABELAS

Também é apresentado o exemplo da tabela 1, que aparece automaticamente na lista de tabelas. Informações sobre a construção de tabelas no \LaTeX podem ser encontradas na literatura especializada (????????).

Tabela 1 – Exemplo de uma tabela mostrando a correlação entre x e y.

x	y
1	2
3	4
5	6
7	8

Fonte: Autoria própria.

2.3 EQUAÇÕES

A transformada de Laplace é dada na equação (1), enquanto a equação (2) apresenta a formulação da transformada discreta de Fourier bidimensional¹.

$$X(s) = \int_{t=-\infty}^{\infty} x(t) e^{-st} dt \quad (1)$$

$$F(u, v) = \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} f(m, n) \exp \left[-j2\pi \left(\frac{um}{M} + \frac{vn}{N} \right) \right] \quad (2)$$

2.4 SIGLAS E SÍMBOLOS

O pacote ABNT_{EX} permite ainda a definição de siglas e símbolos com indexação automática através dos comandos `\sigla{}` e `\simbolo{}`. Por exemplo, o significado das siglas PPGSE, DAELT e UTFPR aparecem automaticamente na lista de siglas, bem como o significado dos símbolos λ , v e f aparecem automaticamente na lista de símbolos. Mais detalhes sobre o uso destes e outros comandos do ABNT_{EX} são encontrados na sua documentação específica (??).

¹Deve-se reparar na formatação esteticamente perfeita destas equações!

3 CONCLUSÃO

Espera-se que o uso do estilo de formatação \LaTeX adequado às Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos da UTFPR (`normas-utf-tex.cls`) facilite a escrita de documentos no âmbito desta instituição e aumente a produtividade de seus autores. Para usuários iniciantes em \LaTeX , além da bibliografia especializada já citada, existe ainda uma série de recursos (??) e fontes de informação (????) disponíveis na Internet.

Recomenda-se o editor de textos Kile como ferramenta de composição de documentos em \LaTeX para usuários Linux. Para usuários Windows recomenda-se o editor \TeX nicCenter (??) ou TexMaker. O \LaTeX normalmente já faz parte da maioria das distribuições Linux, mas no sistema operacional Windows é necessário instalar o software \MiKTeX (??).

Além disso, recomenda-se o uso de um gerenciador de referências como o JabRef (??) ou Mendeley (??) para a catalogação bibliográfica em um arquivo \BibTeX , de forma a facilitar citações através do comando `\cite{}` e outros comandos correlatos do pacote \ABNTTeX . A lista de referências deste documento foi gerada automaticamente pelo software \LaTeX + \BibTeX a partir do arquivo `reflatex.bib`, que por sua vez foi composto com o gerenciador de referências JabRef.

O estilo de formatação \LaTeX da UTFPR e este exemplo de utilização foram elaborados por Diogo Rosa Kuiaski (diogo.kuiaski@gmail.com) e Hugo Vieira Neto (hvieir@utfpr.edu.br), com contribuições de César Vargas Benitez. A adaptação para o PPGSE foi feita por Glauber Brante (gbrante@utfpr.edu.br). Sugestões de melhorias são bem-vindas.

APÊNDICE A – NOME DO APÊNDICE

Use o comando `\appendice` e depois comandos `\chapter{}` para gerar títulos de apêndices.

ANEXO A – NOME DO ANEXO

Use o comando `\anexo` e depois comandos `\chapter{}` para gerar títulos de anexos.