



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Leonardo de Andrade Santos

# **Projeto de um circuito integrado de um pré-distorcedor digital baseado em polinômio de memória**

**Curitiba  
2024**

Leonardo de Andrade Santos

# **Projeto de um circuito integrado de um pré-distorcedor digital baseado em polinômio de memória**

Trabalho de conclusão de curso do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Paraná, como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientadora: Sibilla Batista da Luz França

**Curitiba  
2024**

# Resumo

A evolução dos sistemas de comunicação sem fio acarretou na implementação de diversas aplicações moveis e sem fio como desenvolvimento web, aplicação IoT, entre outros. Neste cenário, melhorar a eficiência energética se torna uma alternativa desejável tanto para os dispositivos móveis que buscam melhorar a autonomia das suas baterias, quanto para as estações de rádio base, que buscam reduzir seus desperdícios em perdas de calor. No entanto uma melhor eficiência energética implica em uma menor linearidade nos sistemas de amplificação de sinais, presentes nos sistemas transmissores de sinais de rádio. Isto é importante de ser ressaltado, pois a banda reservada para aplicações móveis é reduzida, de forma que para se alcançar maiores taxas de transmissão é necessário alternar estratégias de modulação tanto da fase (FM), quanto da amplitude (AM) da onda portadora. E isso é conflituoso já que a modulação AM é sensível à linearidade, de forma que quanto mais linear um sistema menores erros de transmissão ocorrem. Sendo assim uma alternativa para contornar esse obstáculo, que é implementar um sistema, eficiente energeticamente e linear é a implementação de um Pré-Distorcedor Digital (DPDP - Digital Pre-Distorter) em cascata com um Amplificador de Potência (PA - Power Amplifier).

**Palavras-chave:** VHDL, FPGA, DPD .

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA . . . . .</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Material . . . . .</b>	<b>3</b>
3.1.1	Conjunto de Dados . . . . .	3
3.1.2	Recursos Computacionais . . . . .	3
<b>3.2</b>	<b>Métodos . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>5</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>6</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>7</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>10</b>

# 1 Introdução

tantan

## 2 Revisão de Literatura

Digite aqui sua revisão de literatura.

## 3 Material e Métodos

### 3.1 Material

#### 3.1.1 Conjunto de Dados

Descreva seu conjunto de dados.

#### 3.1.2 Recursos Computacionais

O software R, versão 3.2.2 (1), foi utilizado para ... (2)

### 3.2 Métodos

Descreva os métodos utilizados no trabalho.

## 4 Resultados e Discussão

Apresente os resultados obtidos aqui.



## 5 Conclusão

Apresente as considerações finais (ou conclusões) do trabalho.

# Referências

- 1 PEDRONI, V. Circuit design with vhdl. 2020.
- 2 CRIPPS, S. *RF Power Amplifiers for Wireless Communications*. [S.l.: s.n.], 2006.

## Apêndices

## APÊNDICE A - Digite o cabeçalho do apêndice

Apêndice: texto ou documento elaborado pelo autor, a fim de complementar sua argumentação, sem prejuízo da unidade nuclear do trabalho.

## APÊNDICE B - Digite o cabeçalho do apêndice

# Anexos

## ANEXO A - Digite o cabeçalho do anexo

## Listing 1 – Código

```
1 def hello_world():  
2     print("Hello, World!")
```

Anexo: texto ou documento não elaborado pelo autor, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração.

## ANEXO B - Digite o cabeçalho do anexo