

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
GRADUAÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ**

**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**Renan Birck Pinheiro**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

**BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ**

**Renan Birck Pinheiro**

Trabalho de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para  
a obtenção do grau de  
**Engenheiro Eletricista**

**Orientador: Prof. Dr. Fulano de Tal**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

Pinheiro, Renan Birck

Blá Blá Blá Blá Blá Blá / por Renan Birck Pinheiro. – 2015.

?? f.: il.; 30 cm.

Orientador: Fulano de Tal

Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Santa Maria,  
Centro de Tecnologia, curso de Engenharia Elétrica, RS, 2015.

1. Blá blá blá. 2. Blé blé blé. 3. Blí blí blí. I. de Tal, Fulano.  
II. Título.

---

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Graduação no curso de Engenharia Elétrica**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova o Trabalho de Graduação

**BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ**

elaborado por  
**Renan Birck Pinheiro**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Engenheiro Eletricista**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Fulano de Tal, Dr.**  
(Orientador)

**Fulano De Tal, Dr. (UFSM)**

**Sicrano De Tal, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, XX de junho de 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família e amigos pelo apoio e incentivo durante minha trajetória no curso.  
Ao professor Fulano de Tal, por ter me orientado na execução deste trabalho.

*“Se o Pica-Pau tivesse comunicado à polícia, isso nunca teria acontecido.”*

— ANÔNIMO

## **RESUMO**

Trabalho de Graduação  
Graduação no curso de Engenharia Elétrica  
Universidade Federal de Santa Maria

**BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ BLÁ**  
AUTOR: RENAN BIRCK PINHEIRO  
ORIENTADOR: FULANO DE TAL

Local da Defesa e Data: Santa Maria, XX de junho de 2015.

Blá blá blá.

**Palavras-chave:** Blá blá blá. Blé blé blé. Blí blí blí.

# **ABSTRACT**

Undergraduate Final Work  
Electrical Engineer  
Federal University of Santa Maria

**BLAH BLAH BLAH**

**AUTHOR: RENAN BIRCK PINHEIRO**

**ADVISOR: FULANO DE TAL**

Defense Place and Date: Santa Maria, January XX<sup>st</sup>, 2015.

Blah blah blah. Insert the abstract here!

**Keywords:** Foo, Bar, Baz.



## **LISTA DE FIGURAS**

## **LISTA DE TABELAS**

## **LISTA DE ANEXOS**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSP	<i>Digital Signal Processing</i>
FFT	<i>Fast Fourier Transform</i>

## SUMÁRIO

# 1 INTRODUÇÃO

Blá blá blá.

## 1.1 Motivação

As seguintes razões motivaram a escolha do tema e a escrita deste trabalho:

- Blá
- Blá
- Blá

## 1.2 Objetivos

Os objetivos principais deste trabalho são:

- Blá
- Blá
- Blá

## 1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado conforme:

O capítulo 2 irá realizar uma revisão teórica dos conhecimentos empregados nesse trabalho. No capítulo 3 será abordado o processo de desenvolvimento, seguindo-se um capítulo no qual o *software* desenvolvido será demonstrado e discutido. Após, serão apresentadas conclusões e sugestões para futuras melhorias.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Filtros Analógicos**

#### 2.1.1 Famílias de filtros analógicos

##### 2.1.1.1 Filtro de Butterworth

##### 2.1.1.2 Filtro de Bessel

##### 2.1.1.3 Filtro Elíptico

##### 2.1.1.4 Filtro Chebyshev, tipo 1

##### 2.1.1.5 Filtro Chebyshev, tipo 2

### **2.2 Filtros Digitais**

#### 2.2.1 Famílias de filtros digitais

#### 2.2.2 Implementação de Filtros

### **2.3 Síntese de Filtros**

### **2.4 Ferramentas de desenvolvimento**

#### 2.4.1 Python

#### 2.4.2 NumPy

#### 2.4.3 SciPy

#### 2.4.4 matplotlib

#### 2.4.5 PyQt

### **3 DESENVOLVIMENTO**

Esse capítulo irá discorrer sobre as metodologias e procedimentos utilizados no desenvolvimento da ferramenta.



## **4 RESULTADOS**

Nesse capítulo a ferramenta será demonstrada, comparando-se os resultados obtidos com ela àqueles disponíveis na literatura.

## **5 CONCLUSÃO**

O código-fonte de ferramenta será futuramente disponibilizado, sob licença de software livre, para permitir que seu desenvolvimento seja continuado.

### **5.1 Futuras melhorias**

## 6 REFERÊNCIAS

Python 3.4.3 Documentation. Disponível em <https://docs.python.org/3/>. Acesso em 03 mar. 2015.