**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

**CENTRO DE TECNOLOGIA**

**CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**DESENVOLVIMENTO DE UM TENSIOMETRO BASEADO NO PRINCIPIO DAS CORDAS VIBRANTES PARA TENSIONAMENTO DE TORRES ESTAIADAS**

**BRUNO GABRIEL FLORES SAMPAIO**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2021**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**LISTA DE FIGURAS**

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

**LISTA DE GRÁFICOS**

**LISTA DE TABELAS**

Nenhuma entrada de índice de ilustrações foi encontrada.

**LISTA DE EQUAÇÕES**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**LISTA DE SIMBOLOS**

**SUMÁRIO**

[1. Introdução 5](#_Toc96549962)

[1.1 Aspectos gerais 5](#_Toc96549963)

[1.2 Antecedente do problema 5](#_Toc96549964)

[1.3 Descrição do problema 5](#_Toc96549965)

[1.4 Objetivo 5](#_Toc96549966)

[1.5 Objetivos específicos 6](#_Toc96549967)

[2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS 7](#_Toc96549968)

[3. SISTEMA PROPOSTO 8](#_Toc96549969)

[3.1 Proposta e desenvolvimento 8](#_Toc96549970)

[3.2 Aplicabilidade 8](#_Toc96549971)

[3.3 Limitações 8](#_Toc96549972)

[4. MATERIAIS E MÉTODOS 9](#_Toc96549973)

[5. DESENVOLVIMENTO 10](#_Toc96549974)

[6. Instrumentação 11](#_Toc96549975)

[7. Resultados 12](#_Toc96549976)

[8. Discussão 13](#_Toc96549977)

[8.1 Relação entre resultado e hipótese 13](#_Toc96549978)

[8.2 Interpretação dos resultados 13](#_Toc96549979)

[8.3 Implicações teóricas da pesquisa 13](#_Toc96549980)

[8.4 Confiança estimada da conclusão 13](#_Toc96549981)

[8.5 Restrições de projeto 13](#_Toc96549982)

[8.6 Recomendações para pesquisas futuras 13](#_Toc96549983)

[Conclusão 14](#_Toc96549984)

[Bibliografias 15](#_Toc96549985)

[ANEXO 16](#_Toc96549986)

[aPÊNDICE 17](#_Toc96549987)

# Introdução

Uma aula sobre torres estaiadas:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14812/1/Eduardo.pdf>

## Aspectos gerais

Falar das torres de telecomunicaçãoes e da importância delas (breve para não entediar)

Falar dos diferentes tipos de torres ( autoportantes e afins )

Falar das torres estaiadas

Falar dos estaios das torres

Falar da força necessária de tração dos estais segundo as normas

Falar dos cabos que a norma sugere

## Antecedente do problema

Falar das deformações que os estais sofrem e que variam a tração dos cabos

Falar da importância da medição de tração dos cabos

## Descrição do problema

Falar dos instrumentos de medição

## Objetivo

Introduzir o aparelho de medição

Falar da motivação do desenvolvimento

Falar dos conhecimentos que tenho sobre a solução do problema e quais conclusões quero obter

## Objetivos específicos

Introduzir o funcionamento do aparelho de medição

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS

Falar dos diferentes tensiometros que existem e os principios que regem eles

Procurar uma aplicação do fundamentos das cordas vibrantes que seja útil

Outros métodos não utilizados que foram estudados (oscilação ativa da corda)

# SISTEMA PROPOSTO

Falar do sistema a ser desenvolvido

## Proposta e desenvolvimento

Apresentar o fundamento das cordas vibrantes

## Aplicabilidade

Falar de como o sistema pode ser aplicado para a medição dos estais

Apresentar as facilidades comparado aos sistemas tradicionais

## Limitações

Apresentar algumas limitações que podem ser investigadas

# MATERIAIS E MÉTODOS

Explicar as etapas de desenvolvimento de hardware e software

Princípios de medição

Hardware projetado

Etapas de filtragem dos sinais

Aquisição dos dados

Software/Firmware e aproximações lineares

Microcontroladores

Etapas de teste

Curvas de calibração

Quais cabos foram testados e porque

Tempo gasto em desenvolvimento ( começou em 09/02/2022 )

# DESENVOLVIMENTO

Falar extensivamente sobre cada etapa vencida e descrita no capítulo anterior

Quais os métodos de aquisição dos dados foram utilizados

Quais aproximações lineares foram feitas, quais deram certo e quais não

Explicar as equações matemáticas desenvolvidas

Dedução de formulas

Gráficos

# Instrumentação

Etapa para descrição dos componentes utilizados

# Resultados

Apresentação dos dados resultantes

Apresentação das curvas de calibrações

Apresentação dos resultados usando os diferentes métodos de aproximação linear

Melhores respostas do sistema

Resultados práticos

# Discussão

Falar sobre

## Relação entre resultado e hipótese

Espera-se estimar a força de tração de um estaio usando o sistema

Foi possível ?

A sensibilidade do aparelho é cabível para uma aplicação comercial ?

## Interpretação dos resultados

Como os dados foram interpretados e como poderiam ser melhores interpretados ?

## Implicações teóricas da pesquisa

Como o desenvolvimento do aparelho impacta nos cálculos de tração dos estais

## Confiança estimada da conclusão

O dispositivo cumpre seu papel ?

## Restrições de projeto

Quais as limitações do dispositivo e o que pode ser feito para melhorar esses resultados

## Recomendações para pesquisas futuras

O que pode ser melhorado

# Conclusão

Solução ou não do problema abordado

# Bibliografias

# ANEXO

Anexo de projetos e material de apoio sem autoria

# aPÊNDICE

Anexo de projetos e material de apoio com autoria