

**FACULDADE DE ENGENHARIA SÃO PAULO
FESP**

ANTEPROJETO DE PESQUISA

**APLICAÇÃO DE RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE PARA
AQUISIÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE NOAA**

AUTORES:

Diego Silva Viana dos Santos -21480

Matheus Lopes Ogata - 21512

SÃO PAULO

2019

**FACULDADE DE ENGENHARIA SÃO PAULO
FESP**

ANTEPROJETO DE PESQUISA

**APLICAÇÃO DE RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE PARA
AQUISIÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE NOAA**

AUTORES:

Diego Silva Viana dos Santos -21480

Matheus Lopes Ogata - 21512

Orientador: Prof. Dr. Plínio Francisco dos Santos Rodrigues

**Anteprojeto de Pesquisa Apresentado ao Programa de Trabalho de
Conclusão de Curso da Faculdade de Engenharia São Paulo – FESP**

São Paulo

2019

Sumário

1. Objetivos:	3
1.1. Objetivo Geral:	3
1.2. Objetivos Específicos:	3
1.2.1. Objetivo Específico 1:	3
1.2.2. Objetivo Específico 2:	3
1.2.3. Objetivo Específico 3:	3
1.2.4. Objetivo Específico 4:	3
1.2.5. Objetivo Específico 5:	3
1.2.6. Objetivo Específico 6:	4
1.2.7. Objetivo Específico 7:	4
1.2.8. Objetivo Específico 8:	4
2. Justificativa:	5
3. Objeto da Pesquisa:	6
4. Metodologia	7
4.1. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 1:	7
4.2. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 2:	7
4.3. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 3:	7
4.4. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 4:	7
4.5. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 5:	7
4.6. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 6:	7
4.7. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 7:	8
4.8. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 8:	8
5. Anúncio dos Assuntos:	9
6. Cronograma: (Turma T6K)	10
7. Bibliografia:	11
8. Fichamento Bibliográfico:	12

1. Objetivos:

1.1. Objetivo Geral:

Pesquisar acerca das quatro partes integrantes do projeto, as quais são, antena, SDR dongle, software de aquisição de dados e satélite. Explorar cada setor e subsectores a fim de concluir com a integração das partes estudadas.

1.2. Objetivos Específicos:

1.2.1. Objetivo Específico 1:

Estudo de modelos de antenas adequadas à comunicação passiva com o satélite selecionado, sejam elas comerciais ou confeccionadas artesanalmente.

1.2.2. Objetivo Específico 2:

Materiais para confecção de antenas e suas características elétricas. Confeção da antena, submetê-la a testes de impedância bem como fazer simulação de suas características mecânicas e elétricas em softwares dedicados. Fazer eventuais correções de impedância para casamento com a linha de recepção.

1.2.3. Objetivo Específico 3:

Conectores e cabos coaxiais adequados à comunicação via VHF.

1.2.4. Objetivo Específico 4:

Estudo do chip RTL-SDR, histórico do desenvolvimento, periféricos, conversores e aplicações.

1.2.5. Objetivo Específico 5:

Testar o SDR dongle, juntamente com seu programa, com um gerador de função senoidal padrão e verificar possíveis desvios e estabelecer erros associados a medição em seu uso no projeto.

1.2.6. Objetivo Específico 6:

Conhecer e explorar os recursos do software “SDR#” e roteirizar seu modo de instalação e as bibliotecas adicionais necessárias ao seu pleno funcionamento em conjunto com o “dongle” RTL-SDR.

1.2.7. Objetivo Específico 7:

Exploração das características dos satélites NOAA 18/19, como, protocolo, modulação, órbita, carga útil, tempo previsto restante para operação e histórico (desenvolvimento, lançamento e empresa ou países responsáveis).

1.2.8. Objetivo Específico 8:

Conhecimento do programa “WxToIMG”, que servirá à decodificação das imagens recebidas. Explorar seus recursos demonstrando as áreas principais que serão utilizadas à aquisição das imagens e abrir seu código fonte a fim de investigar o protocolo de recepção.

2. Justificativa:

A presente pesquisa envolvendo rádios definidos por softwares busca integrar conceitos e práticas do estudo do eletromagnetismo e processamento de sinais, permitindo a visualização e aplicação destes a fim de permitir ao usuário destes recursos a consolidação das teorias que as envolvem.

Aproximar o estudante de engenharia da tecnologia e incentivá-lo à prática do tema, bem como, servir de fonte de informação para hobistas da área de radio amadorismo com dados técnicos e método científico, a fim de agregar valor e confiabilidade nos resultados.

Portanto, este trabalho propõe o exercício da prática da teoria de sinais, envolvendo a recepção de um sinal, seu tratamento via hardware e software, a aquisição e armazenagem dos dados, bem como a compreensão de sua importância em aplicações específicas de um subsistema espacial.

3. Objeto da Pesquisa:

A evolução da tecnologia da informação tem sido uma constante nas últimas décadas, e uma das responsáveis para isto, além a de atender as demandas de necessidades sociais, é a de compreender seu funcionamento e otimizar as tecnologias envolvidas a fim de permitir que os veículos responsáveis pela transmissão e recepção de dados estivessem cada vez mais acessíveis.

O desenvolvimento de SDR's para investigação, estudo e aplicação em transmissão e recepção de dados é um grande passo para simplificação, acesso e redução de custos de uma tecnologia, até então, de acesso restrito a grandes empresas e institutos de pesquisa.

Como estudo inicial base, o objeto principal de pesquisa estabelece um link de comunicação com satélites NOAA18/19, por meio de um segmento solo, estabelecido via recursos simples e acessíveis, como antena de dipolo, dongle SDR e software para aquisição e tratamento dos dados recebidos. A dinâmica se dará no desenvolvimento de cada segmento, culminando na integração das partes e estabelecendo uma estação espacial em solo muito barata e funcional, aproximando o estudante de engenharia de uma área pouco explorada e o auxiliando a visualizar na prática a teoria compreendida em sala de aula.

4. Metodologia

4.1. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 1:

Estudo através de literatura específica, tutoriais fornecidos via internet (vídeos, blogs) e consultas com profissionais da área.

4.2. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 2:

Consulta com especialistas da área, estudo das propriedades elétricas do alumínio e cobre via literatura específica, simulação de modelos de antenas no Matlab com biblioteca “Antenna ToolBox”. A análise de impedância das antenas será feita em laboratório (Poli-USP e/ou IPT) com equipamentos específicos.

4.3. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 3:

Consulta em bibliografias e catálogos de fabricantes, bem como, consultas via internet e compra dos componentes.

4.4. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 4:

Estudo e consultas via internet, artigos, blogs e vídeos. A metodologia específica será experimental e os resultados coletados serão devidamente registrados a fim de concluir com a integração com os demais periféricos.

4.5. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 5:

Metodologia aplicada será experimental em laboratório com instrumentos padrão, a fim de conhecer as incertezas de medição, ou seja, seus desvios de repetitividade e reprodutibilidade.

4.6. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 6:

O conhecimento do software se dará por consultas aos manuais do desenvolvedor, abertura do código fonte e testes com recepção das modulações disponíveis no programa e nas respectivas bandas.

4.7. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 7:

Consultas aos sites do governo responsável pelo satélite, estudo de sua órbita e pesquisa da carga útil e suas respectivas fabricantes e características.

4.8. Metodologia para Alcançar o Objetivo Específico 8:

O conhecimento do software se dará por consultas aos manuais do desenvolvedor, abertura do código fonte e testes com recepção de imagens em várias passagens, tanto do satélite NOAA18 como NOAA19.

5. Anúncio dos Assuntos:

- Resumo.
- Abstract.
- 1. Introdução.
- 2. Segmento solo, um subsistema espacial.
- 3. O Rádio Definido por Software - SDR
- 4. Estudo e confecção da antena.
- 5. Software “SDR#”.
- 6. Software de aquisição “WXtoIMG”.
- 7. Satélites NOAA18/19.
- 8. Integração e Testes Iniciais.
- 9. Avaliação dos Resultados com Estação Funcional.
- 10. Considerações Finais
- 11. Conclusões.
- 12. Bibliografia.

6. Cronograma: (Turma T6K)

Tarefa	Duração	Início	Fim
Entrega do Tema e dos Nomes dos Integrantes dos Grupos de Pesquisa	36 dias	07/02/2019	15/03/2019
Entrega de 1 Anteprojeto de Pesquisa Provisório, Digitado e em Espiral.	49 dias	15/03/2019	03/05/2019
Entrega de 1 Anteprojeto de Pesquisa Definitivo, Digitado e em Espiral.	28 dias	03/05/2019	31/05/2019
Entrega de 1 Via do Projeto de Pesquisa Provisório, Digitado e em Espiral.	105 dias	31/05/2019	13/09/2019
Entrega de 3 Vias do Projeto de Pesquisa Definitivo, Digitado e em Espiral.	35 dias	13/09/2019	18/10/2019
Entrega das Lâminas do Projeto de Pesquisa Definitivo em PowerPoint.	07 dias	18/10/2019	25/10/2019
Orientação final para a apresentação do Projeto de Pesquisa Definitivo em Power Point.	37 dias	25/10/2019	02/12/2019
Apresentação do Projeto de Pesquisa Definitivo em PowerPoint.	06 dias	02/12/2019	07/12/2019
Entrega de 2 Vias do Projeto de Pesquisa Corrigido pela Banca, sendo uma via em Espiral e a outra via em Capa Dura.	07 dias	07/12/2019	13/12/2019

7. Bibliografia:

A) Livros e Revistas:

BUCK, Jhon A. e HAYT, Jr. Willian H. **Eletromagnetismo**. Porto Alegre: Amgh LTDA
ISBN 978-85-8055-154-9 2013

HAYKIN, Simon e VEEN, Barry Van. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman.
2001.

FIRMANSYAH, Teguh; KHOIRUSSOLIH, Muhammed; MUTTAKIN, Imamul;
ROHANA, Neneng e WIRYADINATA, Romi. **Image Data Acquisition for NOAA 18
and NOAA 19 Weather Satellites Using QFH Antenna and RLT-SDR**. Universitas
Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Indonesia. 2018.

B) Sites de Internet:

CALIFORNIA STATE UNIVERSITY NORTHRIDGE. **CSUN/EAFB Software Defined
Radio (SDR) Senior Project**. www.csun.edu. 30/04/2019, 15:07 Horas.

8. Fichamento Bibliográfico:

A) Livros e Revistas:

Título Genérico	Eletromagnetismo
Assunto	Teoria do eletromagnetismo
Título	Eletromagnetismo.
Autor	BUCK, Jhon A. e HAYT, Jr. Willian H.
Local	Porto Alegre: Amgh LTDA
ISBN e Ano	ISBN 978-85-8055-154-9 2013
Resumo	Este livro contempla a teoria de eletromagnetismo, desde campo elétricos estacionários á campos variantes no tempo e propagação de ondas.

Título Genérico	Sinais e sistemas de comunicação
Assunto	Sistemas de comunicação
Título	Sinais e sistemas.
Autor	HAYKIN, Simon e VEEN, Barry Van.
Local	Porto Alegre: Bookman.
ISBN e Ano	2001
Resumo	Neste livro são abordadas teorias e técnicas para se compreender um sistema de comunicação, tais como modulações, filtros, tratamento de sinais e etc.

Título Genérico	Aquisição de dados por SDR.
Assunto	Recepção de dados de imagem do satélite NOAA.
Título	Image Data Acquisition for NOAA 18 and NOAA 19 Weather Satellites Using QFH Antenna and RLT-SDR
Autor	FIRMANSYAH, Teguh; KHOIRUSSOLIH, Muhammed; MUTTAKIN, Imamul; ROHANA, Neneng e WIRYADINATA, Romi.
Local ISBN e Ano	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Indonesia 2018.
Resumo	O artigo descreve como foi elaborada a experiencia de aquisição de dados de imagem provenientes do satélite NOAA.

B) Sites de Internet:

Título Genérico	Site CSUN.
Assunto	Projetos de SDR e sistemas de comunicação.
Título	CSUN/EAFB Software Defined Radio (SDR) Senior Project
Autor	CALIFORNIA STATE UNIVERSITY NORTHRIDGE.
Local	http://www.csun.edu/~skatz/katzpage/sdr_project/sdrproject.html .
Data / Hora	30/04/2019 - 15:07 Horas.
Resumo	Este site apresenta tutoriais, exemplos e matérias para elaborar projetos de SDR.