**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CENTRO TECNOLÓGICO**

**DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS**

**Acadêmico**

Título: subtítulo (se houver)

Florianópolis

201X

**Acadêmico**

Título: subtítulo (se houver)

Relatório submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a aprovação na disciplina **DAS 5511: Projeto de Fim de Curso** do curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador(a): Prof. \_\_\_\_\_\_

Co-orientador(a) (se houver): Prof. \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Florianópolis

201X

**Acadêmico**

Título: subtítulo (se houver)

Esta monografia foi julgada no contexto da disciplina DAS5511: Projeto de Fim de Curso e aprovada na sua forma final pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Florianópolis, \_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

<nome do orientador na empresa/instituto>

Orientador na Empresa

Nome da Empresa

Prof. <nome do orientador na UFSC>

Orientador no Curso

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. <nome do professor avaliador>

Avaliador

Universidade Federal de Santa Catarina

<nome aluno 1>

Debatedor

Universidade Federal de Santa Catarina

<nome aluno 2>

Debatedor

Universidade Federal de Santa Catarina

***Dedicatória*** (Opcional)

**Agradecimentos** [ou **Acknowledgements**, se em inglês] (opcional)

Essa seção não possui uma estrutura pré-definida.

O mais usual é separar em parágrafos. Mencionar apenas pessoas, instituições e outros que tenham tido importância para a realização do trabalho.

**Epígrafe (Opcional – NBR10520). Elemento opcional, no qual o autor apresenta uma citação, seguida de indicação de autoria, relacionada à matéria tratada no corpo do trabalho.**

ResumO

Apresenta as informações principais do documento (Descrição geral da empresa (natureza, mercado, processos, etc.), problema-foco atacado no PFC, o que foi feito, principais resultados atingidos, etc.). Deve conter entre 100 e 500 palavras (NBR6028/2003) em um único parágrafo. Se o documento for escrito em outra língua que não o Português, então é necessário fazer um Resumo **Estendido** em Português, ao invés deste resumo enxuto.

**Palavras-chave**: No mínimo 3 (três) e separadas por ponto (.)

**Abstract**

Resumo em língua inglesa.

**Key-words**: No mínimo 3 (três) e separadas por ponto (.)

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES (OPCIONAL)**

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 01 – xxxxxxxx ....................................................................................... | xx |
| Figura 02 – xxxxxxxxx ..................................................................................... | xx |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**LISTA DE TABELAS (OPCIONAL)**

|  |  |
| --- | --- |
| Tabela 01 – xxxxxxxx ....................................................................................... | xx |
| Tabela 02 – xxxxxxxxx ..................................................................................... | xx |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS (oPCIONAL)**

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

BU - Biblioteca Universitária

**LISTA DE SÍMBOLOS (oPCIONAL)**

dab - Distância euclidiana

**Sumário**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **INTRODUÇÃO ........................................................................................** | **XX** |
| **1.1** | **Justificativa ...........................................................................................** | **XX** |
| 1.1.1 | Objetivo Geral ......................................................................................... | XX |
| 1.1.2 | Objetivo Específico ................................................................................. | XX |
| **2** | **DESENVOLVIMENTO ............................................................................** | **XX** |
| **3** | **CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS ...................................** | **XX** |
|  | **REFERÊNCIAS ......................................................................................** | **XX** |
|  | **APÊNDICE A – XXXXXX ........................................................................** | **XX** |
|  | **ANEXO A – XXXXXXX ...........................................................................** | **XX** |

O modelo acima é apenas uma ideia de representação, mas é possível utilizar a ferramenta “sumário” disponível no word, por exemplo. NBR 6027/2012.

# 1 Introdução

## Definição do assunto

O aumento de consumo de energia nos últimos anos tem requisitado uma necessidade de aumento de disponibilidade dos equipamentos de uma subestação, como consequência, os planos de manutenção devem ser realizados de forma a prevenir longos períodos de falta de energia.

A atual fonte de dados para planejamento de manutenção é a inspeção manual, onde o operador realiza uma coleta de imagens com câmera térmica na subestação, e por fim os resultados são analisados por especialistas. Este processo é desvantajoso em relação a flexibilidade das rotas e colocar o operador em risco acidentes devido a risco de exposição do operador durante a coleta.

O contratante visa então melhorar o planejamento dos planos de manutenção preditiva contanto com um sistema flexível de rotas de inspeção implementado em um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), por meio do qual diferentes rotas poderão ser planejadas conforme a necessidade de inspeção e ainda, durante a execução das rotas o VANT poderá detalhar um determinando ponto devido sua característica adaptativa.

## Justificativa

A implementação desta solução permite a o monitoramento periódico de baixo custo de equipamentos de uma subestação e a possiblidade de modificação e avaliação de novas rotas de inspeção caso novos equipamentos ou requisitos sejam alterados/adicionados pelo cliente.

O planejamento de manutenção necessita de uma análise periódica dos equipamentos, o que por vezes leva a repetição de uma mesma rota de inspeção durante um tempo determinado, caracterizando assim uma inspeção sistemática. Em contrapartida aos erros ou descuidos no manuseio do VANT durante uma inspeção manual, a solução melhora a repetitividade do sistema em relação a execução de rotas similares durante o plano de inspeção, incorrendo em uma diminuição na possibilidade de acidentes.

Em alternativa a inspeção manual, onde o operador está na subestação controlando o VANT através de um controle remoto, a solução proposta também visa aumentar a segurança diminuindo a exposição do trabalhador aos riscos iminentes, como por exemplo, a longa exposição a campos eletromagnéticos de alta intensidade.

A solução também traz a redução da quantidade de profissionais que realizam a coleta de imagens em transito. O contratante possui cerca de 130 subestações e o planejamento de manutenção demanda profissionais dedicados a tirar fotos dos equipamentos em cada uma delas. A média de demanda chega a cerca de 10 homens para um dia inteiro de trabalho. A utilização de um VANT para inspeção para um dado número de subestações gera um custo de deslocamento menor, visto que um número menor de profissionais será necessário para realizar a coleta de imagens.

## Objetivo Geral

Desenvolver um sistema para controle de rotas autônomas e adaptativas para VANT

## Objetivos Específicos

* Desenho da arquitetura conceitual do sistema
* Mapeamento das alternativas de implementação dos módulos do sistema
* Implementação de um ambiente virtual com VANT simulado na estação de comando
* Implementação do módulo de path planning no ambiente de virtual na estação de comando
* Implementação do módulo de coleta de pontos e geração de trajetórias na estação de comando
* Implementação do módulo de execução de trajetória e controle adaptativo na estação de comando
* Analisar o funcionamento da execução de trajetórias e controle adaptativo do VANT em ambiente de simulação na estação de comando
* Implementação do ambiente de simulação no VANT
* Implementação da comunicação entre VANT e estação do comando
* Analisar o funcionamento do controle adaptativo no ambiente de simulação no VANT
* Analisar o funcionamento do controle adaptativo no VANT em aplicação real
* Analise sobre melhorias em VANT utilizado

## Metodologia

A metodologia de desenvolvimento a ser utilizada para este projeto segue modelo utilizado pela CERTI, denominado Sistema de Desenvolvimento de Soluções (SDS). Este modelo é aplicável de forma abrangente a projetos de desenvolvimento de sistemas e produtos.

O SDS divide um projeto em quatro possíveis fases, apresentadas a seguir:

- Fase 0. Mapeamento e elaboração do conceito básico da solução: esta etapa tem por objetivo levantar requisitos e mapear soluções e cenários de uso, para desenvolvimento de um conceito de produto e definição da arquitetura a ser desenvolvida.

- Fase 1. Desenvolvimento da solução conceitual: esta etapa tem por objetivo caracterizar a arquitetura detalhada da solução escolhida, agregando informações detalhadas sobre o conceito e modelo, potenciais provedores, mercado e demais fatores envolvidos. O objetivo é desdobrar o conceito de solução até o nível que permita ser desenvolvido um produto ou solução.

- Fase 2. Desenvolvimento da solução detalhada: esta etapa tem por objetivo a elaboração do projeto de engenharia detalhado da solução, incluindo hardware, software, aspectos de usabilidade, bem como materiais e processo básico para sua fabricação. Nesta etapa são realizadas atividades de design e construção de produto.

- Fase 3. Fabricação em escala e testes: esta etapa tem por objetivo a fabricação em escala do produto.

## Alternativas de desenvolvimento

* Busca de trabalhos relacionados

Ou

* Path planning
  + Bibliotecas de path planning
* Detecção de obstáculos
  + Câmeras
    - Kinect
    - D415
    - ....
  + Algoritmos
* VANT
  + VANT comercial
  + VANT construído
    - Controladores de voo
* GPS
  + GPS
  + iGPS

## Próximos capítulos

Onde, de maneira sucinta, apresenta-se:

definição do assunto, o problema a ser abordado no trabalho;

localização do assunto no espaço, no tempo e no contexto do Curso;

importância do assunto e justificativa da escolha;

objeto geral e objetivos específicos;

hipóteses levantadas ou argumentação principal;

descrição da metodologia empregada no trabalho (bibliografia e/ou estudo de campo e/ou de laboratório);

as alternativas de solução do Problema, decorrentes de estudo bibliográfico que deverá ficar evidenciado mediante referências;

apresentação do plano adotado para o desenvolvimento do assunto, isto é, a descrição do que será tratado em cada um dos capítulos subseqüentes.

**Importante:** Ao longo de todo o texto da monografia, quando pertinente, deve-se procurar contextualizar e explicitar em quais atividades vocês (e não as outras pessoas da equipe / empresa) atuaram / estiveram envolvidos, e o que vocês efetivamente fizeram dentro do todo apresentado.

**A numeração de página está configurada para impressão frente e verso. Caso opte por impressão simples, o acadêmico deve ajustar a numeração para o canto superior direito em todas as páginas.**

# 2 Desenvolvimento (fundamentação e exposição do assunto).

Onde se: expõe, explica, demonstra, fundamenta, prova. É a comunicação dos trabalhos desenvolvidos e dos resultados obtidos. Geralmente esta seção é dividida em subcapítulos que devem começar com uma pequena ***introdução*** e terminar com uma ***conclusão***, onde aspectos relevantes são convenientemente ressaltados.

No Capítulo 2 , deve-se fazer uma descrição da empresa, processos, layouts, problemas, etc., ou seja, mais detalhadamente motivar e enquadrar o problema dentro do que proporão (a ser descrito no próximo capítulo).

Essa parte da monografia pode ser dividida em quantos capítulos o acadêmico achar necessário, nesse *template* segue uma sugestão[[1]](#footnote-1).

As citações longas (com mais de três linhas) devem ser apresentadas destacadas do texto, com fonte menor, espaçamento simples e recuo de 4 cm da margem esquerda. Sempre se deve citar a fonte da citação (NBR 10520/2002).

Imagens devem ser citadas no texto (ver figura 1) e devem ser alocadas logo após o parágrafo que a citou (ou o mais próximo possível). O mesmo vale para gráficos e tabelas.

Figura 1 – Título da figura

Fonte: Arquivo pessoal.

## 2.1 Título 2

# 3 Título

Onde são formalizados o problema e as técnicas para a sua solução. Devem-se apresentar os aspectos conceituais: teorias gerais que usaram na solução do problema e suas breves análises (uma vez que algumas delas ou todas as apresentadas aqui serão posteriormente mencionadas nos próximos capítulos, quando se discorrerá sobre o que foi efetivamente realizado).

Dependendo do caso pode ser necessário mais de um capítulo para tal.

# 4 Título

Deve-se fazer uma descrição “conceitual” do que fizeram, da nova maneira de funcionar, fluxos de informação & materiais, diagramas, modelos, arquiteturas, etc., deixando claro em que medida o que e forma como projetaram / idealizaram atacam o problema identificado na Introdução.

Aqui também deve ser colocada a Metodologia usada (não confundir isso com a lista das fases do cronograma), no sentido de “como” (o raciocínio lógico, os modelos dos quais se buscou o embasamento teórico, etc.) e com base no que propuseram a proposta.

Pode, também, ser dividido em mais de um capítulo se for o caso.

# 5 Título

Onde se aborda a implementação/implantação da solução escolhida.

Deve-se fazer uma descrição do "projeto" e/ou software que se fez, diagramas, Casos de Uso, interfaces gráficas, ambientes de desenvolvimento (e porque os escolheram), TIs usadas (e porque as selecionaram), etc.

Aqui também deve ser colocada a Metodologia usada (não confundir isso com a lista das fases do cronograma), no sentido de “como” (técnicas e procedimentos) cada uma das fases foi planejada e executada. Por exemplo, com que técnica ou procedimento se testou, avaliou ou validou a solução, se verificou se ela realmente atendeu aos anseios dos usuários, se ela atendeu a todos os requisitos especificados, etc.

# 6 Título (resultados)

Onde se apresentam e **são** **discutidos** os resultados (simulados, piloto ou reais) obtidos no decorrer da pesquisa/desenvolvimento.

Nesta discussão é importante dar meios para que o leitor entenda os resultados obtidos e como foram obtidos.

Deve-se fazer uma análise dos resultados: análise crítica profunda sobre o que foi feito, os resultados atingidos, os prós e contras, impactos, como isso resolveu o problema, os ganhos obtidos, etc.

# 7 ConSIDERAÇÕES FINAIS e Perspectivas

Síntese pessoal, objetiva, sucinta e interpretada dos resultados do trabalho.

Grosso modo, deve-se apresentar um resumo do que foi feito, dos resultados globais (frente aos objetivos inicialmente traçados). Exemplos:

- o método deu certo? funcionou? deu o resultado esperado? Foi melhor que o método anterior?

- impactos organizacionais, tecnológicos, financeiros, éticos, ecológicos, etc., tidos (ou potencialmente a ter) com a introdução do que foi proposto.

De forma complementar, se pertinente, sugestões para trabalhos futuros de continuação.

# REFERÊNCIAS

SCHÜTZ, E. **Reengenharia mental**: reeducação de hábitos e programação de metas. Florianópolis: Insular, 1997. 104 p. 1 espaço simples entre cada referência

SÓDERSTEN, B.; GEOFREY, R. **International economics**. 3. ed. London: MacMillan, 1994. 714 p.

Importante: mencionar apenas as obras **efetivamente utilizadas**! Toda obra citada no texto deve estar nesta lista de referências.

Deve-se seguir as orientações da NBR 6023/2002.

***Observação final***: As recomendações acima são de dois tipos:

* de organização da monografia* (devem ser cumpridas rigorosamente) e

* de conteúdo* (sugere-se que sejam cumpridas).

Recomenda-se bom senso e, acima de tudo, o cumprimento à risca das sugestões dos seus orientadores.

# APÊNDICE A – Título (opcional)

Textos elaborados pelo próprio autor, a fim de complementar a sua argumentação

# Anexo a – título (opcional)

Documentos não elaborados pelo autor, utilizados de fundamentação (mapas, leis, estatutos).

1. As notas de rodapé, quando utilizadas, devem ser escritas em fonte tamanho 10, espaçamento de linha simples e, quando for mais de uma, separadas por um espaço simples. [↑](#footnote-ref-1)