

**RELATÓRIO DE PLANO DE
TRABALHO DE PESQUISA**

1 – IDENTIFICAÇÃO	
Nome do Bolsista João Paulo Ferreira Guimarães	
Título do Programa ENGENHARIA DE PROCESSOS EM PLANTAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	
Título do Curso / Especialização Engenharia de Computação / Graduando	
Instituição UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	Sigla UFRN
Nome do Orientador (1) Adelardo Adelino Dantas de Medeiros	Nome do Orientador (2)

2 – TÍTULO
Implementação De Um Veículo Aéreo Não Tripulado Para Supervisão de Instalações de Petróleo e Gás Natural

3 – INTRODUÇÃO
<p>Em instalações industriais de petróleo e gás natural, encontramos um denso sistema de dutos e tanques que visam o transporte e armazenamento de substâncias inflamáveis, e essas muitas vezes encontram-se a elevadas pressões. Isso torna a segurança um fator crítico na indústria petroquímica. Na tentativa de prevenir qualquer tipo de acidente, existem atualmente em tais instalações, inúmeros sistemas de segurança. O problema se dá quando alguns fatores tais quais corrosão, fadiga mecânica ou até uma simples falha humana, por possuírem um difícil controle, deixam vulneráveis até os mais confiáveis sistemas que, em última instância, acabam por apresentar derramamento de produto por vazamento ou explosões que acabam provocando incêndios por exemplo.</p> <p>Impactos ambientais e econômicos circundam tais acidentes e sendo assim, quanto mais rapidamente detectados e neutralizados, menores são os efeitos dos mesmos. No que se diz respeito ao campo relacionado a detecção de situações anômalas a construção de sistemas automáticos de inspeção e supervisão através de controle ou sensoriamento remoto, vêm se destacando como uma entre as inúmeras técnicas utilizadas, em especial em situações perigosas e locais que são de difícil acesso para o ser humano.</p> <p>Um sistema automático que representa uma solução para esse problema são os veículos aéreos não-tripulados (Unmanned Aerial Vehicle - UAV). Eles aliam requisitos importantes como baixo-custo, segurança e eficiência.</p>

4 - OBJETIVO
<p>O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um sistema robótico para supervisão aérea autônoma de instalações de petróleo. Assim, pretende-se projetar e implementar um protótipo de sistema de supervisão aérea para detecção de derramamentos, vazamentos, incêndios e outras situações de risco em instalações petrolíferas. O sistema proposto será baseado em um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Um helicóptero tipo quadri-rotor, dotado de instrumentação e processamento embarcado, câmeras, radio enlace e sistema de transmissão de vídeo, bem como um sistema de visão computacional inteligente capaz de detectar automaticamente vazamentos de óleo e incêndios. O veículo deverá ser capaz de realizar autonomamente rondas de inspeção sobre instalações petrolíferas, podendo também ser telecomandado via rádio a partir de uma estação em terra através de uma interface homem-máquina executada em computador pessoal.</p>

5 – RELEVÂNCIA DO TEMA
<p>Poucos são os sistemas encontrados no mercado e capazes de realizar o tipo de supervisão aérea proposto. Além disso, todos são importados e com sérias limitações que comprometem a detecção automática de situações anômalas e a sua navegação autônoma. Assim, nosso projeto visa o desenvolvimento de um produto nacional com maior autonomia e com custo inferior.</p>

6 – METODOLOGIA

A primeira etapa do projeto correspondeu a definição dos requisitos que o sistema robótico deveria possuir para ser capaz de suprir as necessidades da indústria de petróleo e gás. Requisitos esses tais como dimensionamento do protótipo, massa total envolvida, tempo de voo, etc. Após uma pesquisa exaustiva no assunto, usou-se de tais informações para projetar a potência dos motores por exemplo, tamanhos das hélices, capacidade das baterias, etc.

A etapa seguinte corresponde a implementação do robô propriamente dito. Os requisitos foram comparados aos itens disponíveis no mercado de aeromodelos e depois de reuniões com o grupo de pesquisa, foram adquiridos os componentes necessários. Em paralelo a isso, uma primeira versão foi construída para avaliar a capacidade de carga de motores elétricos. Tal versão também possui uma eletrônica de acionamento atrelada. Assim, um estudo concorrente foi desenvolvido sobre a eletrônica necessária. A pesquisa também envolve o que se diz respeito ao desenvolvimento da eletrônica que será embarcada no produto final. Eletrônica essa que visa o interfaceamento entre o software controlador e os motores e inúmeros sensores que o robô conterà.

Para os próximos semestres, se deseja melhorar o projeto estrutural para conter a nova mecânica recém adquirida. O robô deverá ser capaz levar consigo um computador que será embarcado para o processamento dos sensores e das imagens adquiridas através de uma câmera que estará também essa embarcada. Isso envolve o projeto e implementação de novos circuitos eletrônicos de acionamento compatíveis com a tecnologia dos novos motores e sensores, etc.

Atrelado a isso, inúmeras baterias de testes devem ser realizadas para se comparar os dados como tempo de voo, estabilidade, capacidade de carga, velocidade obtidas na fase de testes com os valores idealizados no estado inicial do projeto. Possíveis mudanças e correções devem ser implementadas para a melhor adequação do protótipo aos requisitos impostos tanto pela indústria de petróleo e gás quanto pelos desenvolvedores dos algoritmos de controle e navegação.

7 – ETAPAS

- Integração com a equipe e fazer uma revisão bibliográfica do estado da arte.
- Projetar, construir e instrumentar um helicóptero tipo quadri-rotor e, através de uma arquitetura de hardware e software embarcado, dotá-lo com uma infra-estrutura básica de suporte para o voo autônomo.
- Integração de todos os subsistemas (hardware e software) no protótipo.
- Testar as técnicas desenvolvidas no protótipo.
- Documentar e divulgar os resultados em veículos científicos (congressos, periódicos) da área.

8 – CRONOGRAMA DE TRABALHO

A - Disciplinas e trabalhos orientados para a obtenção de créditos e suporte ao desenvolvimento do projeto;

B - Especificação da Arquitetura de Hardware e Software do Protótipo;

C - Construção do Protótipo;

D - Desenvolvimento de Softwares;

E - Testes, redação e defesa da monografia.

Etapas/Semestre	I	II	III	IV
A	X	X	X	X
B	X	X		
C	X	X	X	
D		X	X	X
E			X	X

9 – DISCIPLINAS DA ESPECIALIZAÇÃO

DCA0114 - COMPUTAÇÃO GRÁFICA;
DCA0111 - ELETRÔNICA PARA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL ;
DCA0112 - LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA;
DCA0110 - MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS;
FIS 0313 - ONDAS E FÍSICA MODERNA;
DCA0115 - OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS ;
DCA0113 - REDES DE COMPUTADORES ;

10 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aerodynamics for Engineering Students, E.L. Houghton and P.W. Carpenter
Bramwell's Helicopter Dynamics, A. R. S. Bramwell, George Done, David Balmford
Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals, Padmaraja Yedamale - Microchip Technology Inc.
Conectando o PIC – Recursos Avançados, David J. de Souza e Nicolás C. Lavinia
Datasheet PIC 18FXX8, Microchip Technology Inc.
Eletrônica Básica para a Mecatrônica, Newton C. Braga
MPLAB C18 Libraries, Microchip Technology Inc. MPLAB C18 User Guide, Microchip Technology Inc.

11 – OUTRAS OBSERVAÇÕES PERTINENTES

Local	Natal, Rio Grande do Norte	Data	19/ 11/ 2008
-------	----------------------------	------	--------------