

ATA DA SEGUNDA REUNIÃO  
ORDINÁRIA DO SEGUNDO  
SEMESTRE LETIVO DO ANO DE  
DOIS MIL E TREZE DO  
CONSELHO DO CURSO DE  
ENGENHARIA DE ENERGIA, DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO SEMIÁRIDO.

Aos dezoito dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e catorze, o Conselho do Curso de Engenharia de Energia, da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA reuniu-se no laboratório de Energias Renováveis no bloco dos laboratórios de Engenharia de Energia, sob a presidência do coordenador do curso **Raphael Amaral da Câmara**. Estiveram presentes os professores membros do conselho **Gustavo Alves de Lima Henn, Fabiana Karla Martins de Oliveira Varella, Melinda Cesianara Silva da Cruz e Olympio Cipriano da Silva Filho** e o representante discente **Tagleorge Marques Silveira** para apreciação e deliberação da pauta descrita a seguir. **Primeiro ponto:** Aprovação das bancas examinadoras de TCCs do Curso de Engenharia de Energia. **Segundo ponto:** Emissão de sugestões para incorporação no texto de Minuta de Resolução que trata do desligamento na UFERSA. Constando quórum legal, o presidente do conselho **Raphael Amaral da Câmara** declarou a abertura da reunião, fazendo a leitura da pauta e deu início à apreciação do **primeiro ponto** da pauta. As bancas examinadoras apresentadas foram aprovadas por unanimidade e segue em anexo os dados das mesmas. O presidente do conselho **Raphael Amaral da Câmara** deu início a deliberação sobre o **segundo ponto** da pauta, abrindo a discussão acerca da emissão de sugestões para o texto de Minuta de Resolução enviado previamente para apreciação pelos membros do conselho. Não houve qualquer sugestão de texto. Sem manifestações dos conselheiros e nada mais havendo a discutir, o presidente do conselho **Raphael Amaral da Câmara** agradeceu a presença de todos os conselheiros e dos professores convidados e deu por encerrada a reunião. E eu, **Raphael Amaral da Câmara**, presidente do conselho do curso de Engenharia de Energia nesta reunião, lavrei a presente ata, que segue datada e assinada, após sua leitura e aprovação pelo presidente do conselho do curso de Engenharia de Energia da Universidade Federal Rural do Semiárido e pelos demais conselheiros. xxxxxxxxxxxxxxxx

**Presidente:**

Raphael Amaral da Câmara (coordenador) Raphael Amaral da Câmara

**Representantes docentes:**

Humberto Dionísio de Andrade (vice-coordenador) \_\_\_\_\_

Adriano Aron Freitas de Moura \_\_\_\_\_

Fabiana Karla de Oliveira Martins Varella Fabiana Varella

Francisco José Targino Vidal \_\_\_\_\_

Gustavo Alves de Lima Henn Gustavo Henn

Melinda Cesianara Silva da Cruz Melinda C. S. da Cruz

Olympio Cipriano da Silva Filho Olympio Cipriano da Silva Filho

**Representantes discentes:**

Tagleorge Marques Silveira (titular) Tagleorge Marques Silveira

Mossoró, dezoito de fevereiro do ano de dois mil e catorze.

## DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: JONAS RODRIGO DA SILVA SOUSA

ORIENTADOR: Bruno Emmanuel de Oliveira Barros Luna

LOCAL: Laboratório de Energia

DATA (DD/MM/AAAA): 21/02/2014

HORA (HH:MM): 14 horas

TÍTULO: MODELAGEM DE UM CONTROLADOR FUZZY PARA A PLANTA DO PÊNDULO INVERTIDO MONTADA NO LABORATÓRIO DE MECÂNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

PALAVRAS CHAVE: Pêndulo invertido, controle automatizado, sistema não linear, Fuzzy.

PÁGINAS: 44

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

SUB-ÁREA: ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos

(X) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos

( ) Materiais elétricos

( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação

( ) Sistemas elétricos de potência

( ) Telecomunicações

RESUMO:

O controle automatizado está presente em nosso dia-a-dia, principalmente nas fábricas onde podemos encontrar diversas malhas cada qual com os mais diversos algoritmos de controle. Com o objetivo de solidificar e aplicar o conhecimento e as técnicas de controle adquiridas ao longo do curso foi desenvolvido um sistema de controle para uma planta de características não lineares, ou seja, oferece um alto grau de complexidade para o controle. O pêndulo invertido é um ótimo exemplo de um sistema não linear sendo por isto nosso objeto de estudo. Devido a suas características de instabilidade a planta do pêndulo invertido é um modelo ideal para avaliar o desempenho de diferentes técnicas de controle. Este trabalho apresenta a modelagem de um controlador para a planta de um pêndulo invertido que se encontra no laboratório de Engenharia Mecânica. O controle do pêndulo invertido é um dos exemplos mais importantes na teoria de controle e é frequentemente citado em diversas literaturas de controle. Consiste em uma haste solidária a um eixo livre de um carro deslizante em trilhos, sendo o carro sobre trilhos o elemento responsável por equilibrar o pêndulo na posição

vertical por meio do deslocamento da base do pêndulo. Esta estrutura é o que podemos chamar de um sistema não linear cuja complexidade torna o controle por vezes impraticável e a implementação de um controlador para este sistema requer uma série de considerações e simplificações. Pode-se associar a esse modelo ao controle de posição de um foguete na fase de lançamento, onde o objetivo do problema de controle de posição é manter o foguete na posição vertical.

MEMBROS DA BANCA:

Marcilio Nunes Freire

Romulo Pierre Batista Dos Reis

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014

Raphael Amaral da Câmara

Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585

## DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: Júlio César da Silva Medeiros

ORIENTADOR: Gustavo Alves de Lima Henn

LOCAL: Bloco de Laboratórios de Energia - UFERSA - Campus Leste - Mossoró/RN

DATA (DD/MM/AAAA): 25/02/2014

HORA (HH:MM): 11:00h

TÍTULO: PROJETO DE UM SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO AUTÔNOMO PARA UMA RESIDÊNCIA NA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE APODI/RN

PALAVRAS CHAVE: 1.Energia Solar fotovoltaica. 2.Rastreamento do Ponto de máxima potência 3. MPPT (*Maximum Power Point Tracker*).

PÁGINAS: 37

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

SUB-ÁREA: ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos

( ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos

( ) Materiais elétricos

( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação

( x ) Sistemas elétricos de potência

( ) Telecomunicações

### RESUMO:

A localização geográfica do Brasil já lhe confere uma ótima capacidade de aproveitamento do recurso solar fotovoltaico como fonte de energia. Mesmo assim o setor de energia solar no país ainda é pouco explorado, seja por conta desta energia ser nova em comparação com outras fontes energéticas clássicas, ou pelos seus altos custos de mão de obra e matéria prima. Mesmo com a nova resolução normativa N° 482 da Aneel que permite o uso da energia solar fotovoltaica para clientes conectados ao sistema elétrico, alguns parâmetros tem que ser atendidos para que o recurso solar fotovoltaico seja bem utilizado. Estes parâmetros são referentes a uma tensão de geração bem controlada, e uma boa corrente para a carga. Com base nesses requisitos o presente trabalho visa elaborar através de simulação no *software* PSIM™, a implementação do rastreamento do ponto de máxima potência do tipo “perturbe e observe” para um sistema solar fotovoltaico, através de uma unidade lógica ligada a um conversor CC-CC de topologia do tipo *Buck* por um módulo PWM, conectando o conjunto a uma bateria, ou banco de baterias, de tensão inferior a gerada pelo módulo solar, visando uma maior estabilidade na tensão que chega a bateria, e uma maior corrente de carregamento. Através das simulações feitas em regime constante e com

perturbações do tipo degrau, rampa e senoidal, aplicadas em forma de variação na intensidade luminosa e na temperatura das células fotovoltaicas, foi possível constatar a boa execução do projeto, tendo em vista que todas as correntes de carga foram maiores do que as correntes entregues pelo módulo, e todas as tensões de carga estavam praticamente constantes.

MEMBROS DA BANCA:

Prof. Dr. Gustavo Alves de Lima Henn (Presidente)

Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara

Prof. Dra. Fabiana Karla de Oliveira Martins Varella

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014

---

Raphael Amaral da Câmara

Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585

## DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: SÁTIRO FERNANDO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: BRUNO DE OLIVEIRA BARROS LUNA

LOCAL: LABORATÓRIO DE ENERGIA

DATA (25/02/2014):

HORA (14:00):

TÍTULO: PROJETO DE VEÍCULO ÁEREO NÃO TRIPULADO DO TIPO QUADRIROTOR: DAS PARTES AO CONTROLE PID

PALAVRAS CHAVE: VANT, Arduino, Pitch, IMU, controlador PID.

PÁGINAS:60

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

SUB-ÁREA: ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos

( x ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos

( ) Materiais elétricos

( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação

( ) Sistemas elétricos de potência

( ) Telecomunicações

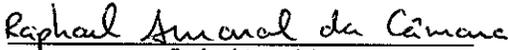
RESUMO: Os Quadrirotores começaram a ser desenvolvidos no início do século XX pelo professor francês Charles Richet (1840-1935), o mesmo não teve sucesso, mas um de seus alunos, Louis Bréguete (1888-1955) junto com seu irmão conseguiram construir um modelo sob sua supervisão que atingiu cerca de 1.5m de altura. Com o passar dos anos novos trabalhos foram surgindo e diversas aplicações foram aparecendo, principalmente as militares onde Quadrirotores completamente autônomos já foram utilizados para fins de espionagem. Para controlar os Quadrirotores é preciso controlar seus três principais graus de liberdade, que estão ligados a movimentos de rotação nos três eixos, esses movimentos de rotação são conhecidos como Pitch-Roll-Yaw, respectivamente nos eixos X, Y e Z e altitude. No presente trabalho apresentaremos o projeto de um Quadrirotor, especificamente um VANT- Veículo Aero não Tripulado, onde pretendemos especificar as partes mais básicas como hélices, motores, ESC's – controladores de velocidades, sensores inerciais, bateria, Microcontrolador e rádio transmissor.

MEMBROS DA BANCA:

FRANCISCO JOSÉ TARGINO VIDAL

MARCÍLIO NUNES FREIRE

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014

  
Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energi.  
Mat. SIAPE: 1801585

DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: ISAAC BARROS TAVARES DA SILVA

ORIENTADOR: RAPHAEL AMARAL DA CÂMARA

LOCAL: LABORATÓRIO DE ENERGIA

DATA (26/02/2014):

HORA (10:00):

TÍTULO: PROJETO DE INSTALAÇÃO MECÂNICA E ELÉTRICA DE PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS

PALAVRAS CHAVE: PROJETO DE INSTALAÇÃO, PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS, TUTORIAL

PÁGINAS:50

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

SUB-ÁREA: ( X ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos

- ( ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos
- ( ) Materiais elétricos
- ( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação
- ( ) Sistemas elétricos de potência
- ( ) Telecomunicações

RESUMO: Este trabalho apresenta um tutorial de um projeto de instalação mecânico e elétrico de painéis solares fotovoltaicos, tomando como base um estudo de caso que é a instalação de painéis solares fotovoltaicos a ser realizada no bloco de Laboratórios de Engenharias I, localizado no campus leste da Universidade Federal Rural do Semiárido. O projeto visa apresentar passo a passo cada etapa de dimensionamento do projeto, justificando-as tecnicamente através de normas brasileiras vigentes e outras referências bibliográficas.

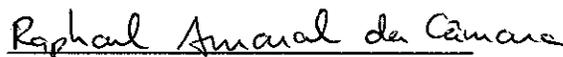
MEMBROS DA BANCA:

PROF. DR. RAPHAEL AMARAL DA CÂMARA (PRESIDENTE)

PROFA. DRA. FABIANA KARLA DE OLIVEIRA MARTINS VARELLA

PROF. DR. GUSTAVO ALVES DE LIMA HENN

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014



Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585

DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: Herman Abesse Alli

ORIENTADOR: Bruno Emmanuel de Oliveira Barros Luna

LOCAL: Laboratório de Energia

DATA : 21/02/2014

HORA : 14:00

TÍTULO: Controle do Pêndulo Invertido

PALAVRAS CHAVE: pêndulo invertido, controle automatizado, sistemas não-lineares

PÁGINAS:46

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

SUB-ÁREA: ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos

( x ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos

( ) Materiais elétricos

( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação

( ) Sistemas elétricos de potência

( ) Telecomunicações

RESUMO: O controle de processos autônomos está presente em nosso dia-a-dia, principalmente nos processos fabris onde podemos encontrar diversas malhas cada qual com os mais diversos algoritmos de controle. Com o objetivo de solidificar e aplicar o conhecimento e as técnicas de controle adquiridas ao longo do curso. Foi desenvolvido um sistema de controle para uma planta de características não lineares.

MEMBROS DA BANCA:

Marcílio Nunes Freire,

Rômulo Pierre Batista dos Reis

Bruno Emmanuel de Oliveira Barros Luna

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014

  
Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585

## DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: Luciana Ferreira Araujo

ORIENTADOR: Idalmir de Souza Queiroz Júnior

LOCAL: Auditório do CITED/UFERSA

DATA (DD/MM/AAAA): 25/02/2014

HORA (HH:MM): 15:00

TÍTULO: Desenvolvimento de Software Orientado à Objetos para Dimensionamento de Sistemas Solares Fotovoltaicos

PALAVRAS CHAVE: Sistemas Fotovoltaicos. Software. Delphi.

PÁGINAS: 60

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

- SUB-ÁREA:    ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos  
                  ( ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos  
                  ( ) Materiais elétricos  
                  ( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação  
                  (X) Sistemas elétricos de potência  
                  ( ) Telecomunicações

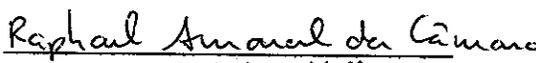
### RESUMO:

A energia é um dos elementos básicos para o desenvolvimento humano, seja do ponto de vista global, regional ou mesmo de uma pequena comunidade isolada. No âmbito energético, a universalização do acesso à energia e ao atendimento das necessidades básicas é um dos motivos principais da busca pelo desenvolvimento sustentável. Sendo assim, introduz-se o conceito de energia solar com suas formas de aproveitamento e suas aplicações para melhor entendimento deste trabalho e até mesmo para permitir e orientar maior aprofundamento neste tema e possibilitar mais pesquisas nesta área. Partindo desse panorama, o presente trabalho propõe a criação de um software orientado a objetos. Esse software possibilitará pesquisas quanto a custos e levantamento de materiais necessários para implantação de sistemas solares fotovoltaicos, sendo ele conectado à rede ou isolado.

### MEMBROS DA BANCA:

Idalmir de Souza Queiroz Júnior / Fabiana Karla de Oliveira Martins Varella / Romênia Gurgal Vieira

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014

  
Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585

## DADOS DA BANCA EXAMINADORA

DISCENTE: Francisco das Chagas Barbosa de Sena

ORIENTADOR: Idalmir de Souza Queiroz Júnior / José Patrocínio da Silva (UFRN)

LOCAL: Auditório do CITED/UFERSA

DATA (DD/MM/AAAA): 21/02/2014

HORA (HH:MM): 13:00

TÍTULO: Sintonia de Controlador PID Baseado em Algoritmo Genético

PALAVRAS CHAVE: Sintonia de Controlador, PID, Algoritmo Genético.

PÁGINAS: 60

GRANDE ÁREA: Engenharias

ÁREA: Engenharia Elétrica

- SUB-ÁREA:    ( ) Circuitos elétricos, magnéticos e eletrônicos  
              ( X ) Eletrônica industrial, sistemas e controles eletrônicos  
              ( ) Materiais elétricos  
              ( ) Medidas elétricas, magnéticas e eletrônicas; instrumentação  
              ( ) Sistemas elétricos de potência  
              ( ) Telecomunicações

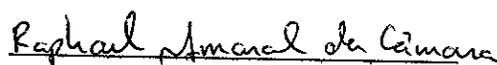
### RESUMO:

È fato que em muitos processos industriais e até mesmo domésticos, há necessidade de manter algumas das variáveis envolvidas na dinâmica do sistema respondendo de forma estável, ou no mínimo dentre de uma faixa de valores aceitáveis. Para alcançar esse objetivo, são utilizados os controladores ou compensadores que atuam no mesmo de forma a conduzir a sua dinâmica a valores adequados. Os principais sistemas de controles comumente utilizadas em controladores automáticos industriais podem ser classificados de acordo com a forma de ação aplicada ao sinal de erro. Esses dispositivos atuam no processo objetivando maximizar a produção, minimizar os custos envolvidos no processo, alcançar nível de qualidade satisfatória e possíveis riscos a produção e a terceiros. Neste trabalho pretende-se desenvolver um código em Matlab capaz de realizar a correta sintonia dos parâmetros  $K_p$ ,  $K_i$  e  $K_d$  de um controlador PID através de Algoritmo Genético

### MEMBROS DA BANCA:

Idalmir de Souza Queiroz Júnior / José Patrocínio da Silva / Emmanuel Ramon Marques Dantas

APROVADO EM: 18 / 02 / 2014



Raphael Amaral da Câmara  
Coordenador de Eng. de Energia  
Mat. SIAPE: 1801585