

Impactos das Tecnologias nas Engenharias

Atena Editora



Atena Editora

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NAS ENGENHARIAS

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves
Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864i

Atena Editora. Impactos das tecnologias nas engenharias [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF ISBN 978-85-93243-57-8 DOI 10.22533/at.ed.578171412 Inclui bibliografia.
--

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia. I. Título. CDD-658.5
--

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2018

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA GANHO MÁXIMO ENERGÉTICO EM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Lucas Barcelos Mendes, Gabryel Silva Ramos, Wandercleyson Marchiori Scheidegger e Gilmar de Souza Dias..... 6

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E MECÂNICA DE JUNTA SOLDADA EM AÇO MÉDIO CARBONO E BAIXA LIGA.

Maria Cristina Carrupt Ferreira Borges, Juliene Ozório Lacorte, Jorge Luiz Rosa, Ana Paula Alvez Bleck Duque e Marcelino Pereira Nascimento.....17

CAPÍTULO III

CONTRUÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O AUXILIO NA PRODUÇÃO DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS

Luiz Diego Vidal Santos, Catuxe Varjão de Santana Oliveira e Paulo Roberto Gagliardi26

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MÁRMORES

Fernanda Souza Silva, Roberto Carlos Farias de Oliveira, Nilson Alves da Silva, Israel Cardoso, Rafael Michalsky Campinhos, Edmundo Rodrigues Júnior, Sayd Farage David, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Raphael Furtado Coelho e Carlos Eduardo Gomes Ribeiro 38

CAPÍTULO V

DSTATCOM OPERANDO COMO UMA FONTE DE TENSÃO CONTROLADA

Rafael Michalsky Campinhos, Fernanda Souza Silva, Roberto Carlos Farias de Oliveira, Raphael Furtado Coelho, Israel Cardoso, Edmundo Rodrigues Júnior, Bruno Coelho Alves, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Saulo da Silva Berilli e Rogério Vicentini..... 46

CAPÍTULO VI

ESTUDO DA CONFIGURAÇÃO DE DIFERENTES ARQUITETURAS DE REDES NEURAS PARA PREDIÇÃO DO TEOR DE SILÍCIO E ENXOFRE NO FERRO GUSA DE ALTOS-FORNOS

Sayd Farage David, Karla Dubberstein Tozetti, Nilson Alves da Silva, Rafael Michalsky Campinhos, Karlo Fernandes Rocha e Gabriel Antônio Taquêti Silva 55

CAPÍTULO VII

ESTUDO DE CASO: FABRICAÇÃO, CONTROLE E GESTÃO DE CUSTOS DE FIO DIAMANTADO NA EMPRESA COFIPLAST

Angelo Cesar Tozi Christo, Wellington Antonio Galvão Canzian, Willian Gamas Ferreira, Israel Cardoso, Sayd Farage David e Raphael Furtado Coelho..... 64

CAPÍTULO VIII

ESTUDO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS EM MÉDIA TENSÃO

Airton Coutinho Neto Pelissari, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Nilson Alves da Silva, Karla Dubberstein Tozetti, Rafael Michalsky Campinhos, Karlo Fernandes Rocha, Whornton Vieira Pereira, Antonio Celso Perini Talhate, Sayd Farage David e Raphael Furtado Coelho 70

CAPÍTULO IX

ESTUDO PRELIMINAR DA RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO DE CONCRETO INCORPORADO COM RESÍDUO DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DA AZEITONA

Josilene Arbache Silva, Jamilli Mattos Costa Leite, Ana Paula de Carvalho Faria, Mayara Lisboa Santos, Jonas dos Santos Pacheco e Cristiane de Souza Siqueira Pereira..... 83

CAPÍTULO X

GERADOR PORTÁTIL DE ENERGIA RENOVÁVEL

Priscila Vitorino Avelar, Rejane Nunes Costa, Alessandro Correa Mendes e Wagner Santos Clementino de Jesus..... 92

CAPÍTULO XI

INDÚSTRIA 4.0. CONCEITOS, ASPECTOS E IMPACTOS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Adriano José Sorbille de Souza, Aracelli Martins de Freitas Fioravante, Igor Alexandre Fioravante, Jorge Luiz Rosa, Rosinei Batista Ribeiro e Rosenil Honorato Melo 103

CAPÍTULO XII

INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE FIBRAS NA DUREZA E RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE COMPÓSITOS HIPS/BAGAÇO DE CANA PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE PET SHOP

Glayce Cassaro Pereira, Gilmara Brandão Pereira, Cirlene Fourquet Bandeira e Sérgio Roberto Montoro 112

CAPÍTULO XIII

INFLUÊNCIA DO pH SOBRE A BIOSSORÇÃO DE ÍONS Cr(VI) PELA CASCA DE BANANA NANICA

Giovani Santana Silva, Mateus Silva Ferreira de Oliveira, Otávio Augusto da Silva, Angelo Capri Neto e Maria da Rosa Capri 120

CAPÍTULO XIV

MENSURAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DE UM PROCESSO PRODUTIVO EM UM AMBIENTE LEAN129

Andreza Aparecida da Silva, Gabriella Aparecida Ferraz Albino e Dalton Garcia Borges de Souza..... 129

CAPÍTULO XV

PROCONVE-7, PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR, FASE-7

Adriano José Sorbille de Souza, Aracelli Martins de Freitas Fioravante, Igor Alexandre Fioravante, Jorge Luiz Rosa, Rosinei Batista Ribeiro e Rosenil Honorato Melo 145

CAPÍTULO XVI

RELAYOUT DE UM PROCESSO FABRIL COM IMPLANTAÇÃO DE CÉLULAS DE PRODUÇÃO BASEADA NA PRODUÇÃO ENXUTA DE UMA EMPRESA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM) EM PLENA REGIÃO AMAZÔNICA

Wesley Gomes Feitosa, Welleson Feitosa Gazel, Charles Ribeiro de Brito, Edmilson Ferreira da Silva, Jorge Luiz Oliveira Regal e Doriedson Sousa Dias.....154

CAPÍTULO XVII

SISTEMA DE EXECUÇÃO DE MANUFATURA – MES IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CHÃO-DE-FÁBRICA PARA O CONTROLE DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA DE UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM)

Welleson Feitosa Gazel, Wesley Gomes Feitosa, Charles Ribeiro de Brito, Carlos Renato Montel e Marcos José Alves Pinto Junior.....166

CAPÍTULO XVIII

SOFTWARE DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS) EM AMBIENTE INDOOR INTEGRADO AO SENSOR KINECT

Paulo Rogério Siqueira Custódio, Helosman Valente de Figueiredo e Gustavo Carlos Silva.....177

Sobre os autores.....191

CAPÍTULO XVIII

SOFTWARE DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS) EM AMBIENTE INDOOR INTEGRADO AO SENSOR KINECT

**Paulo Rogério Siqueira Custódio
Helosman Valente de Figueiredo
Gustavo Carlos Silva**

SOFTWARE DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS) EM AMBIENTE INDOOR INTEGRADO AO SENSOR KINECT

Paulo Rogério Siqueira Custódio

Universidade do Vale do Paraíba, Faculdade de Engenharias Arquitetura e Urbanismo
São José dos Campos – São Paulo

Helosman Valente de Figueiredo

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Dep. de Eng. Eletrônica e Computação
Universidade do Vale do Paraíba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo -
FEAU

São José dos Campos – SP

Gustavo Carlos Silva

PROBES - Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento LTDA

São José dos Campos – SP

RESUMO: Devido a dificuldade de se obter a auto localização de VANTS (Veículos Aéreos Não Tripulados) em ambientes indoor, esse trabalho, isso porque o sistema convencional utilizado em ambientes outdoor, o GPS (Global Positioning System ou Sistema de posicionamento global) apresenta baixa acurácia nesse tipo de ambiente e isso acontece pelo fato desse sistema necessitar se comunicar com diversos satélites para ter uma alta exatidão o que não acontece nesse tipo de ambiente propõe avaliar a utilização do sensor RGB-D (*Red, Green, Blue e Depth*) Kinect, que vem sendo utilizado em aplicações em diversas áreas tais como robótica, engenharias, sistemas de segurança entre outras aplicações, para rastreamento de um veículo não tripulado dentro de um ambiente indoor através do processamento de imagem. Para realizar a identificação do veículo foram utilizadas marcações para servirem como referência onde o software de rastreio desenvolvido em Python que utiliza a biblioteca OpenCV para reconhecimento das marcações nas imagens obtidas através do sensor e a biblioteca Freenect para comunicação e extração de informações do sensor, como a profundidade. Assim então é possível determinar a posição espacial (X, Y e Z) e atitude (*Pitch, Roll e Yaw*) do veículo dentro do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Kinect, Processamento de Imagem, Rastreamento.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de veículos aéreos não tripulados cresceu muito e tende crescer ainda mais nos próximos anos. Este mercado vem ganhando espaço em diversas áreas principalmente por poder sobrevoar locais hostis e de difícil acesso pelo homem, estas áreas compreendem: a indústria militar, o setor de pesquisas acadêmicas e o setor comercial entre outras diversas áreas. Para todas estas aplicações uma necessidade imprescindível é a autonomia e a capacidade de auto localização no ambiente (Stegagno P., 2015). Para ambiente indoor existem algumas dificuldades em relação aos voos

outdoor, principalmente para se obter o posicionamento das aeronaves não tripuladas nesse tipo de ambiente. Pois em um ambiente interno, os sistemas de navegação tradicionais, como o GPS, muitas vezes são incapazes de rastrear um veículo (Mui M., et al., 2014). Pensando-se em solucionar este problema de auto localização da aeronave em ambientes indoor, este trabalho propõe avaliar a utilização do sensor *Microsoft Kinect* como ferramenta de obtenção de dados nesse tipo de ambiente, ou seja, o rastreamento do robô aéreo neste tipo de ambiente, pois com ele tem-se a possibilidade de conseguir gerar imagens tridimensionais da aeronave e do espaço onde ela se encontra, assim conseguindo detectar os movimentos e determinar o posicionamento da aeronave.

No entanto, estudos similares ao rastreamento da trajetória de robôs foram desenvolvidos e analisados em diferentes áreas de atuação. Em (Ribeiro L. C., et al., 2012) a estrutura do sistema (Kinect e notebook) foi incorporada ao robô visando a construção de veículos robotizados equipados com um sensor de visão computacional que simula desvios de obstáculos. Outra forma de sistema embutido foi desenvolvida em (Correa D. S. O., et al., 2012) onde o objetivo era desenvolver sistemas inteligentes de controle e navegação para robôs móveis autônomos. O sistema pode ser treinado para reconhecer situações adicionais e, além das tarefas de patrulhamento, pode ser aplicado a muitos outros propósitos, como explorar locais desconhecidos. Além disso, como outra área de atividade, pode ser visto no trabalho desenvolvido por (Santos M. C. P., et al., 2016) o uso de sensores RGB-D para a criação de algoritmos de navegação para UAVs baseados em waypoint em ambientes internos.

O *Microsoft Kinect* se mostra um sensor eficiente para obtenção de imagens tridimensionais como mostrado na seção de metodologia e na atualidade apresenta uma boa relação de custo quando comparado aos concorrentes como o sensor da *Asus, Xtion Pro Live* que tem um princípio de funcionamento similar, porém o preço é mais elevado. Portanto com um sensor de baixo custo dentre os sensores concorrentes e que pode ser associado com a biblioteca de visão computacional, o OpenCV, uma biblioteca compatível com diversas linguagens de programação como Python, Java, C++, C# e C. Portanto a avaliação da eficácia do *Kinect* será feita para verificar se ele consegue fornecer a altitude e as coordenadas da localização do VANT com uma precisão milimétrica.

Embora o posicionamento exterior de VANTs tenha-se beneficiado muito com o avanço de um sistema de posicionamento global (GPS), juntamente com as medidas do sistema de navegação inercial (INS), as localizações baseadas no GPS permanecem impraticáveis em ambientes fechados, devido à elevada atenuação dos sinais de GPS através de barreiras físicas, resultando em erros de posicionamento não negligenciáveis, isto é, porque o funcionamento do GPS se baseia na propagação a linha-de-vista do sinal entre o satélite e o módulo receptor de GPS para extrair a informação de posicionamento, com base numa velocidade padrão e do tempo de percurso dos sinais transmitidos (Mui M., et al., 2014).

Este trabalho facilitará os estudos no setor de pesquisas (setor onde se tem a maior quantidade de pessoas envolvidas com VANTs no Brasil, de acordo com a Figura 1 que mostra um gráfico apresentado pela revista MundoGeo empresa de comunicação geoespacial (MundoGEO 70, 15/02/2013).



Figura - 1: Relação de Envolvimento com VANTs
 Fonte: MundoGEO 70, 15/02/2013

2. Materiais

No desenvolvimento deste artigo, utilizou-se o sensor Kinect V1, sua arquitetura básica é composta de uma câmera RGB capaz de gravar imagens de 640x480 pixels em uma taxa de 30 quadros por segundo, um projetor de IR e uma câmera IR que detecta a luz refletida pelo projetor (Han, J., 2013). Na Figura 2 é possível observar como os principais componentes são distribuídos no sensor.

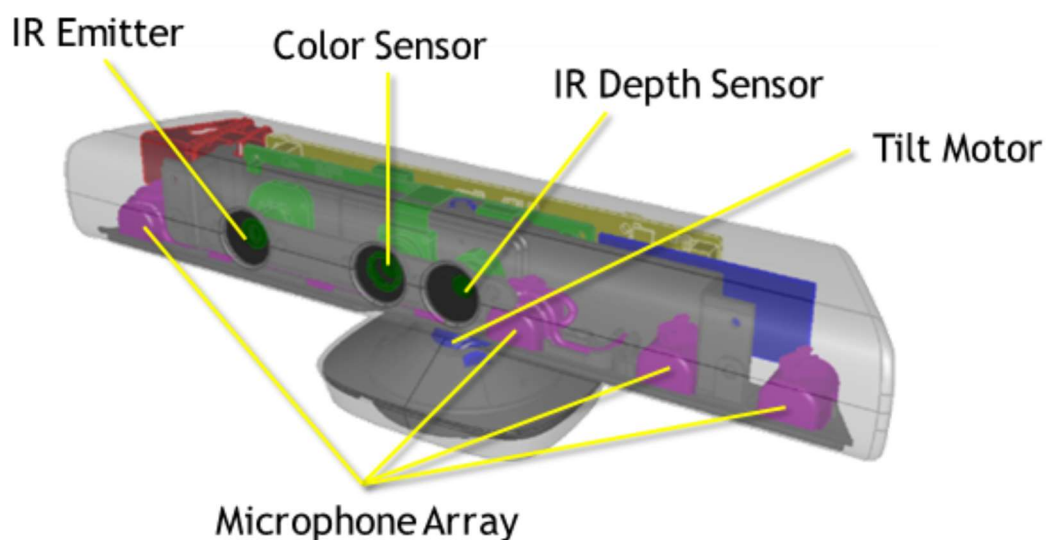


Figura 2 - Componentes Kinect.
 Fonte: OpenKinect, 2010

Dos componentes do kinect, os mais importantes neste projeto são a câmera e o conjunto IR, a câmera RGB usada para rastrear um ponto colorido específico e a

combinação de câmera IR e projetor IR para determinar a profundidade dos pixels da imagem.

Foi escolhido a utilização de um computador com um sistema operacional Linux, versão Ubuntu 15.10. As bibliotecas de software utilizadas foram o OpenCV, responsável pelo processamento de imagens e o OpenKinect responsável pela comunicação com o sensor. Ambas as bibliotecas são compatíveis com a linguagem de programação Python, que foi usada no desenvolvimento do software de rastreamento.

3. MÉTODOS

Para o desenvolvimento do software de rastreamento de VANTs foi idealizado uma arquitetura básica do software (Figura 3) e a partir dela foram realizados alguns estudos e experimentos até chegar no rastreamento da aeronave, primeiramente foram rastreadas marcações circulares que serviram de referência para identificar o robô, depois foi feito um estudo sobre o sensor e determinação de sua acurácia. Nos próximos tópicos serão detalhadas cada uma dessas etapas.

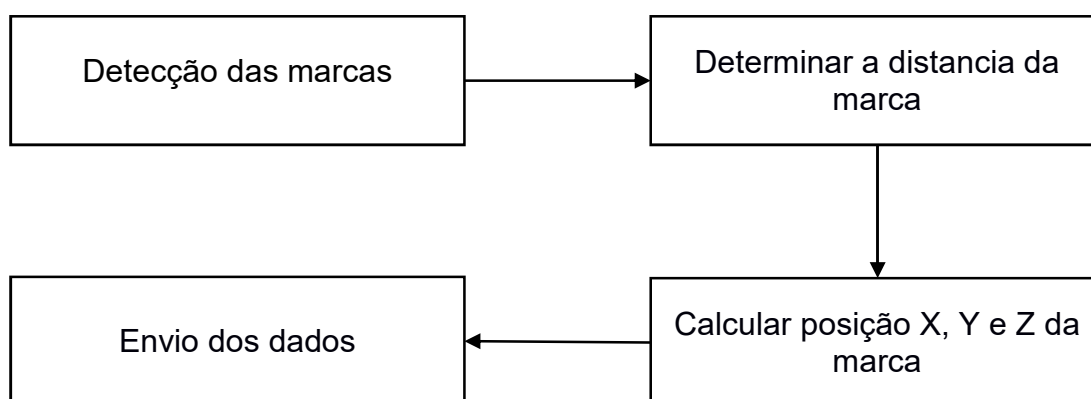


Figura 3: Arquitetura básica software de rastreamento

Fonte: Autor 2017

a. RASTREAMENTO DE MARCAÇÕES

O primeiro estágio de desenvolvimento foi escrever o código para obter dados de sensor, a biblioteca OpenKinect fornece funções que possibilitam o controle do sensor e aquisição de seus dados. No projeto era necessário a aquisição dos dados da câmera RGB e da câmera IR, como foi dito, a câmera RGB fornece uma imagem com 640x480 pixels e a câmera IR fornece uma matriz 640x480 com valores de 0 a 2047 (valores de 11 bits) (OpenKinect, 2010).

Com os dados obtidos a partir do sensor, foi necessário o desenvolvimento de um algoritmo para detectar um objeto específico na imagem, uma vez que foi anexado uma esfera de cor sólida no UAV para mostrar sua posição. O processo de detecção da esfera

foi feita a partir da aquisição da imagem RGB, o algoritmo desenvolvido pode ser visualizado no fluxograma na Figura 4, onde é feito a conversão do formato de cor RGB para HSV (tonalidade, saturação e valor), porque no domínio HSV os componentes das cores são separados da intensidade, facilitando a detecção de objetos [Cucchiara]. Da imagem HSV, foram extraídas 3 matrizes, cada uma delas representa um componente da imagem original H, S e V, com isso foi feita uma seleção de valores de cada matriz em um intervalo cada cor a ser detectada, gerando uma imagem preta e branca para cada componente, por exemplo: assumindo que o intervalo V está entre 50 e 70, na imagem gerada os pixels que não estão nesse intervalo são pretos e os pixels nesta faixa são brancos. A partir desses três imagens correspondentes a cada componente (H, S e V), foi aplicado a operação lógica AND entre as imagens resultando em uma imagem com área correspondente da esfera na cor branca. Em seguida, foram aplicados os filtros dilate e gaussianBlur com o objetivo de reduzir o ruído imagem. Na imagem resultante foi aplicada a detecção de círculos que retorna os pontos X e Y do centro do círculo detectado, como o único círculo resultando na imagem será o correspondente a uma esfera, neste caso este os pontos X e Y representam a marca UAV na imagem. As funções utilizadas para converter a imagem, os filtros e a detecção do círculo foram fornecidas pela biblioteca OpenCV.

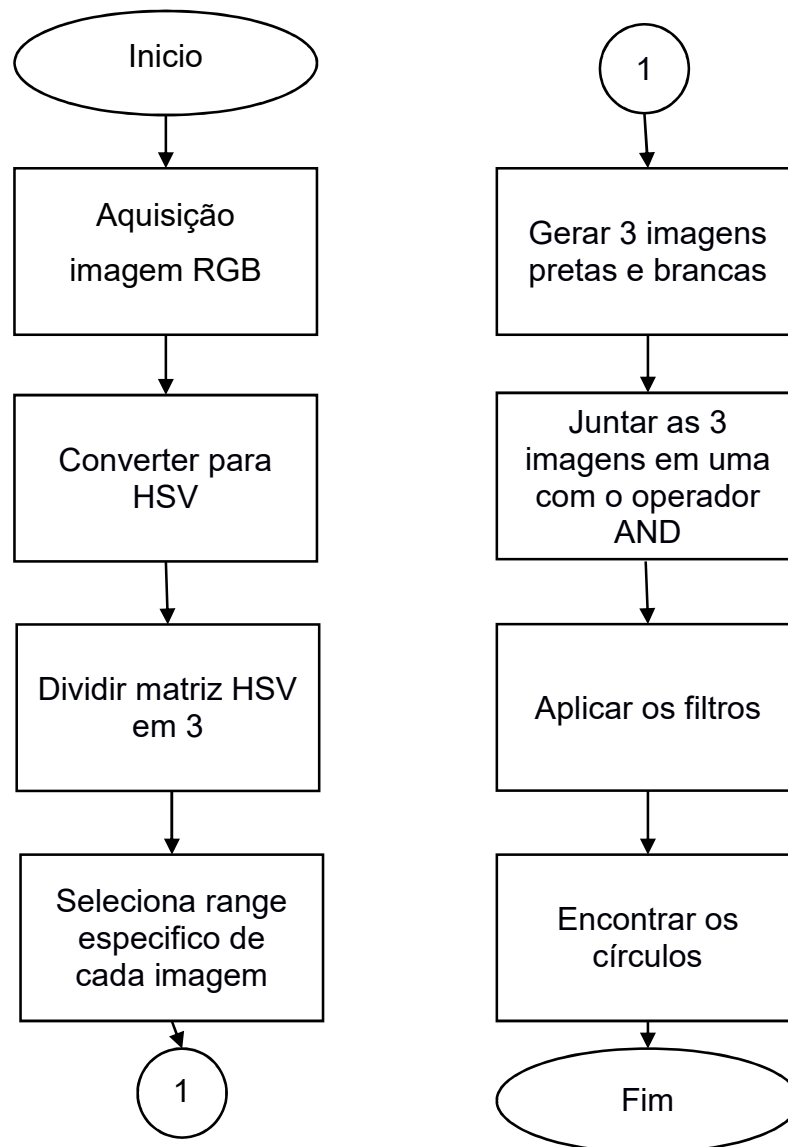


Figure 4 – Fluxograma de detecção de objeto
 Fonte: Autor 2017.

b. Acurácia Kinect

Com a posição do objeto obtida, pode-se realizar o processamento da imagem de profundidade, basicamente o sensor retorna uma matriz 640x480 com valores que variam de 0 a 2047, a proximidade de determinado objeto é inversamente proporcional aos valores da câmera de proximidade. A documentação da biblioteca OpenKinect descreve uma equação (1) para a obtenção da distância real a partir dos dados de profundidade, essa equação leva em consideração dados relativos ao foco e posicionamento da câmera e pode ser visualizada a seguir (OPEN KINECT, 2010).

$$distCM = 12.36 * \tan\left(\frac{valProx}{2842.5} + 1.863\right) (1)$$

Para determinar a distância do objeto foi criado um ambiente de testes como se observa na Figura 5, o ambiente consiste em uma régua com espaçamentos de 10 cm posicionada a 50 cm do sensor, distância mínima aferida pelo sensor.



Figura 5: Ambiente de teste.
Fonte: Autor 2017.



Figura 6: Visão do sensor e determinação da distância do objeto em cm.
Fonte: Autor 2017.

Na Figura 6 pode-se observar a marcação vermelha no centro do objeto que é usada como referência para determinação da distância, que está escrita ao lado da marcação em centímetros. Na Tabela 1 são mostrados os dados obtidos para quatorze distâncias diferentes, para cada uma foram realizadas 100 medidas.

Distância Real (cm)	Valor Min. (cm)	Valor Max. (cm)	Max-Min (cm)	Valor médio (cm)
50	50,76	51,15	0,39	50,92
60	60,60	60,93	0,33	60,81
70	70,41	71,00	0,59	70,60
80	80,15	80,52	0,38	80,28
90	89,77	90,48	0,71	90,14
100	99,89	100,47	0,58	100,39
150	149,21	149,85	0,64	149,22
200	198,31	199,44	1,13	199,42
250	247,43	250,87	3,44	249,11
260	258,27	260,18	1,91	258,56
280	276,61	281,04	4,43	278,55
300	295,24	297,74	2,50	297,59
310	308,21	313,72	5,51	311,31
350	347,95	351,43	3,48	350,91

Tabela 1: Dados obtidos através do Sensor Kinect.

Fonte: Autor 2017.

Com a coleta dos dados foi possível determinar a precisão do sensor utilizando a média de cada medida comparada com a medida real. A Figura 7 apresenta um gráfico que mostra duas retas, uma com as medidas reais e outra com os valores médios. Assim foi possível determinar a precisão do sensor Kinect. Analisando os dados dos valores máximos e mínimos das medidas também foi possível determinar o erro para cada ponto. Desta forma foi possível analisar que a acurácia do sensor possui um erro milimétrico até uma distância de 2,5m.

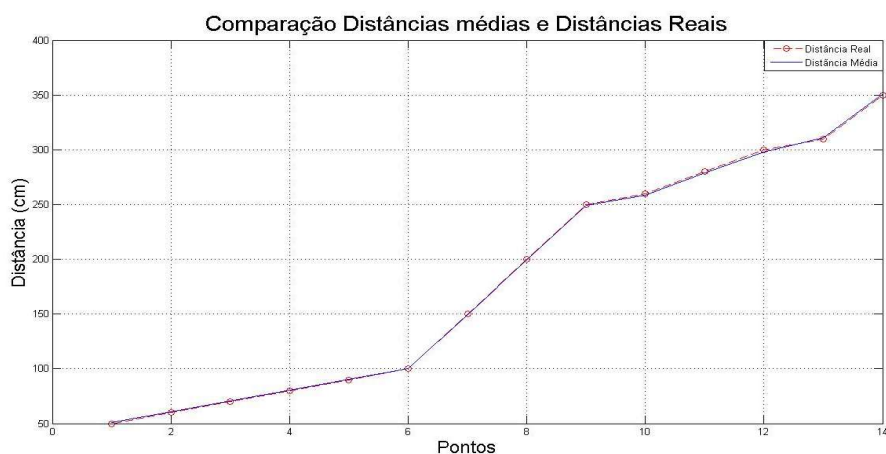


Figura 7: Gráfico de Distâncias (Real x Medida).

Fonte: Autor 2017.

4. Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes realizados utilizando o software de rastreamento para robôs terrestres (bidimensional) e robôs aéreos (tridimensional).

a. Teste com robô Terrestre

Com o software já reconhecendo a marcação e retornando com acurácia desejada a distância do ponto foi desenvolvido um ambiente de testes como o da Figura 8 para rastrear um robô terrestre através de duas macacões circulares colocadas na parte superior do mesmo e uma terceira que serviu para o robô saber para onde ir autonomamente. Através da identificação de círculos foi possível definir a posição dos marcos no ambiente.

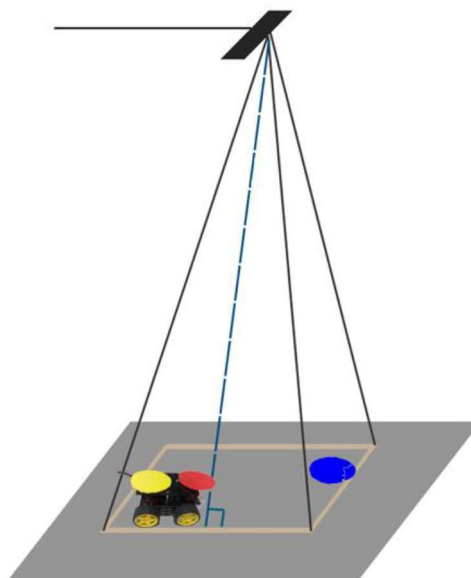


Figura 8: Ambiente de testes
Fonte: Autor 2017

Para determinar as posições reais de cada ponto nos eixos X e Y em cm, então a posição (0,0) foi definida como os dois pixels centrais da imagem e foram utilizadas as equações (2) e (3) onde “X” é a distancias em centímetros no eixo X, “Y” é a distância em centímetros no eixo Y, “z” e a distância do pixel em relação ao sensor, “i” e “j” são os pontos do pixel e “w” a largura da imagem e “h” a altura (Schnipke, E., 2015).

$$X = \left(i + \left(\frac{w}{2} \right) \right) * (z - 10) * 0.0021 \quad (2)$$

$$Y = \left(j + \left(\frac{h}{2} \right) \right) * (z - 10) * 0.0021 \quad (3)$$

Após a determinação da posição tridimensional do robô foi feito um teste onde o software de rastreamento identifica os três marcos no ambiente e envia via comando serial para o robô que autonomamente calculava para onde deve ir, com o teste foi possível ver o comportamento real do veículo autônomo (Figura 9) e como deveria ser seu comportamento (Figura 10), observando as imagens verifica-se que embora o robô chegue ao marco de referência ele não segue exatamente a rota que deveria seguir.

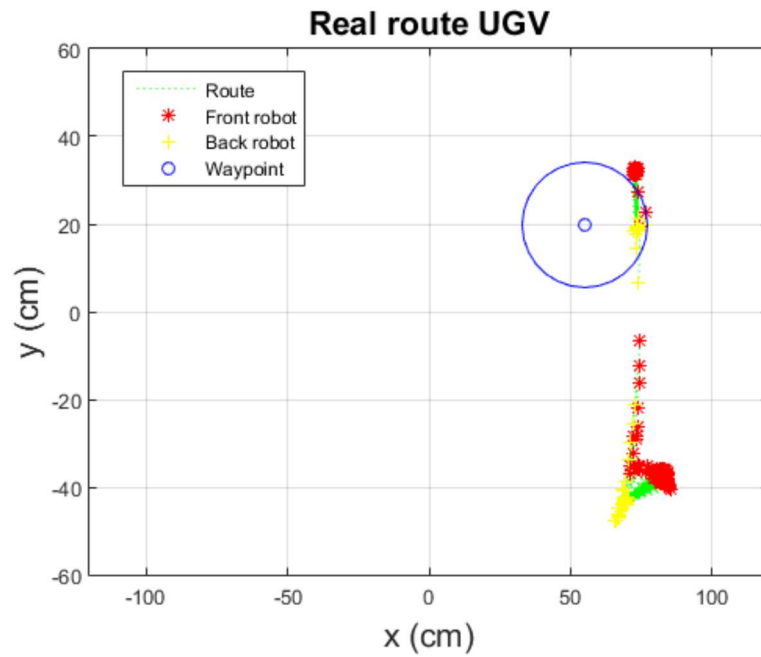


Figura 9: Rota que o robô seguiu.
Fonte: Autor 2017

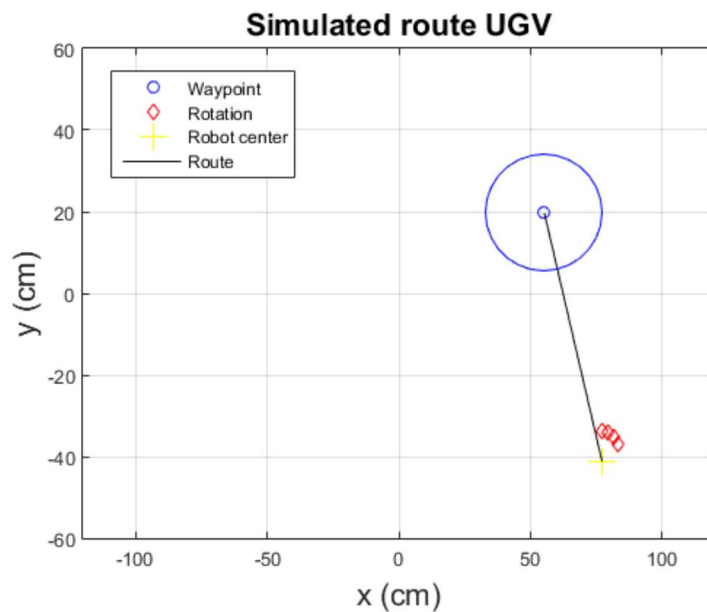


Figura 10: Rota que o robô deveria seguir.
Fonte: Autor 2017

b. Teste com robô Aéreo

Depois dos testes com o robô terrestre foram realizados testes com uma aeronave onde foi realizado um voo (Figura 11) com um VANT de pequeno porte que tinha junto de si uma marcação vermelha esférica qual o software de rastreamento identifica e retorna sua posição.

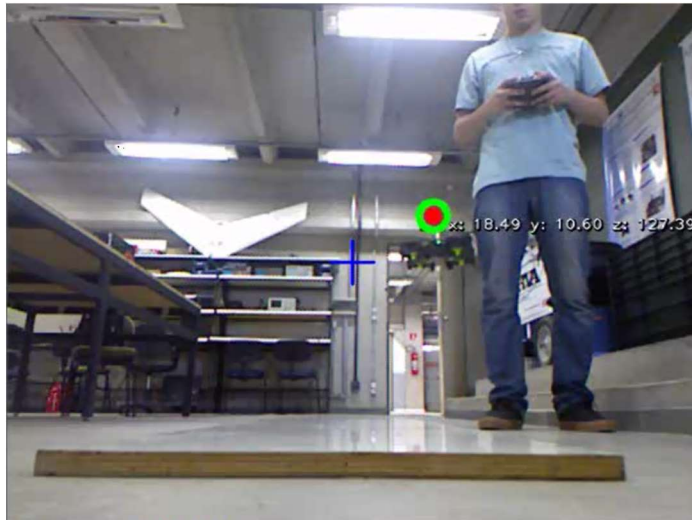


Figura 11: Voo aeronave e rastreamento
Fonte: Autor 2017

O software armazenou as posições da aeronave assim foi possível determinar e traçar sua rota como mostra a Figura 12. Então é possível verificar como o VANT se comportou durante o voo. Na imagem da rota do veículo as regiões onde apresenta maior intensidade de pontos são os lugares onde ela permaneceu por maior tempo.

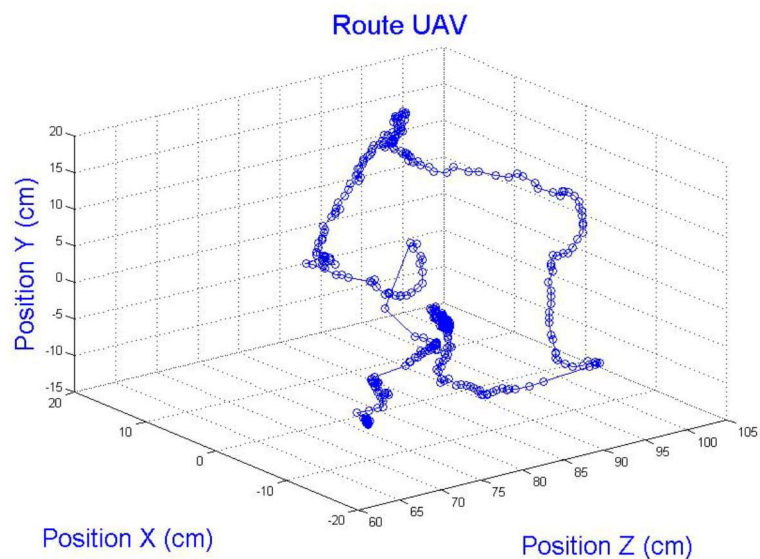


Figura 12: Rota do voo da aeronave
Fonte: Autor 2017.

5. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos com o software de rastreamento é possível dizer que ele atingiu seus objetivos e mostrou ter um bom desempenho para a função de rastrear um VANT em um ambiente interno com baixa densidade de obstáculos, ou seja retornando sua posição com acurácia milimétrica que era o resultado esperado com o trabalho, porém podem ser feitas melhorias na parte da identificação dos pontos, pois ela ficou muito suscetível a variação de luminosidade.

A utilização desse sistema vai se tornar viável de acordo com a acurácia desejada na aplicação em que se deseja inserir o sistema, o sistema é recomendado para rastreamento de aeronaves estáveis, de baixa velocidade e em um ambiente com iluminação uniforme. A plataforma desenvolvida também é um bom estudo para iniciação com técnicas de processamento de imagem para rastreamento, seja bidimensional ou tridimensional.

REFERÊNCIAS

Schnipke, E., *et al.*; **Autonomous Navigation of UAV through GPS-Denied Indoor Environment with Obstacles**, *AIAA Infotech @ Aerosp.*, no. Janeiro, pp. 1–7, 2015.

Han, J., Shao, L., Xu, D., Shotton, J.; **Enhanced computer vision with Microsoft Kinect sensor: A review**, *IEEE Trans. Cybern.*, vol. 43, no. 5, pp. 1318-1334, Out. 2013. doi:10.1109/TCYB.2013.2265378

Ribeiro, L. C., Farias, A. B., Max, E. e Amaral, A.; **Experimental Baseado Em Visão Computacional Utilizando Kinect**, no. 2002, pp. 2–6, 2012.

Stegagno, P.; **Indoor localization of UAVs, 2015**, Max-Planck-Gesellschaft, 2015. Disponível em: <<http://www.kyb.tuebingen.mpg.de/research/dep/bu/hri/indoor-localization-of-uavs.html>>. Acesso em :26 maio, 2015.

Santos, M. C. P., Sarcinelli-Filho, M. e Carelli, R.; **Indoor waypoint UAV navigation using a RGB-D system**, 2015 Work. Res. Educ. Dev. Unmanned Aer. Syst. RED-UAS 2015, pp. 84–91, 2016.

Correa, D. S. O., Sciotti, D. F., Prado, M. G., Sales, D. O., Wolf, D. F. e Osorio, F. S.; **Mobile Robots Navigation in Indoor Environments Using Kinect Sensor**, 2012 Second Brazilian Conf. Crit. Embed. Syst., pp. 36–41, 2012.

OPEN KINECT; **Open Kinect Project**. Disponível em: https://openkinect.org/wiki/Main_Page. Acesso em: 20 ago. 2016.

MundoGeo; **Por dentro do mercado de VANTs.** Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2013/02/15/pesquisa-2/>>. Acesso em: 22 de maio, 2015.

Mui, M.; Chintalapally, A.; **The Rising Demand for Indoor Localization of UAVs**, 2014. Accenture Technology Labs, [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.accenture.com/us-en/blogs/technology-blog/FullBiography.aspx?name=About%20the%20Author>>. Acesso em: 25 maio, 2015.

Sobre os autores

Adriano José Sorbile de Souza Mestre em Bioengenharia pela UNIVAP-São José dos Campos-SP, Especialista em Informática UFLA-Universidade Federal de Lavras-MG. Especialista em Administração e Gestão Financeira pela UNIFATEA-Lorena- SP, Bacharel em Desenho Industrial UNIFATEA-Lorena- SP. Docente no Programa de Pós-Graduação em Design, Tecnologia e Inovação - Mestrado Profissional e no curso de Arquitetura e Urbanismo na UNIFATEA- Lorena-SP, Docente do curso Técnico da ETEC-Guaratinguetá- SP, Docente na Universidade UniFOA-Volta Redonda-RJ.

Airton Coutinho Neto Pelissari Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo; MBA Projeto, Execução e Controle de Engenharia Elétrica; E-mail para contato: airton.pelissari@matrixse.com.br

Alessandro Correa Mendes Atualmente é pesquisador no Laboratório LASER/IP&D (Laboratório Avançado de Sistemas Embarcados e Robótica) onde desenvolve equipamentos médicos hospitalares, próteses robóticas e no LRVA/FEAU (Laboratório de Robótica e Veículos Autônomos) onde trabalha com robótica aérea desenvolvendo sistemas embarcados, aviônicos, telemetria e aplicações com multirrotores na Universidade do Vale do Paraíba. Mestrado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) na área de sistemas embarcados e controles aplicados à VANTs de asa rotativa, possui experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Engenharia Eletrônica, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas Microcontrolados/Microprocessados Embarcados.

Ana Paula Alves Bleck Duque Professora da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC) Graduação em Letras (Português-Inglês) pela Universidade de Taubaté (Unitau) Mestrado em Linguística Aplicada pela Universidade de Taubaté (Unitau)

Ana Paula de Carvalho Faria Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras – RJ

Andreza Aparecida da Silva Engenheira de Produção pelo Centro de Itajubá - FEPI (2016). Foi bolsista de iniciação científica pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) e possui artigos científicos publicados em eventos, tais como: 69º Congresso Anual da ABM - International e ao 14º ENEMET - Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Metalúrgica, de Materiais e de Minas; VI Congresso de Iniciação Científica do Centro Universitário de Itajubá (FEPI); VI Encontro Fluminense de Engenharia de Produção - ENFEPro (Universidade Federal Fluminense); XXIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP (UNESP); XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica - INIC (UNIVAP); XII e XIII Encontros de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), tendo sido contemplada com Menção Honrosa, representando a grande área de Engenharias. E-mail para contato: andrezasilvap@hotmail.com

Angelo Capri Neto Professor da Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena - EEL-USP. Possui graduação em Química pela Universidade Estadual de Campinas, mestrado em Química pela Universidade Estadual de Campinas, doutorado em Química pela Universidade Estadual de Campinas. e-mail para contato: capri@usp.br

Angelo Cesar Tozi Christo Professor da Faculdade Multivix/IESES – Campus Castelo - ES; Graduação em Matemática pelo Centro Universitário São Camilo - ES; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF); Grupo de pesquisa: Administração/Engenharias. E-mail para contato: actchristo@hotmail.com

Antonio Celso Perini Talhate Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela Faculdade Novo Milênio; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidad del Norte; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

Aracelli Martins de Freitas Fioravante Especialista em Mecânica pela FATEC-São Paulo-SP, Graduada em Tecnologia da Produção Industrial pela FATEC-Taquaritinga- SP, Habilitação Plena em Processamento de Dados pela ETEC-Taquaritinga- SP. Docente do Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica ETEC-CRUZEIRO José Sant´Ana de Castro do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

Bruno Coelho Graduação em Engenharia Elétrica pela UFV - Universidade Federal de Viçosa . Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Facam - Faculdade Cândido Mendes. E-mail para contato: brunocoelho@gmail.com

Carlos Eduardo Gomes Ribeiro Professor da Universidade Instituto Federal do Espírito Santo; Graduação em Tecnologia em Metalurgia e Materiais pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação.

Carlos Renato Montel Graduação em Gestão Da Produção (2003) na Universidade de Mogi das Cruzes – Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Produção com ênfase em Administração da Produção (2010) na Universidade Cruzeiro do Sul. Aluno regular, Mestrando em Engenharia de Produção na Universidade Nove de Julho com início em 2017 - Experiência profissional em Usinagem, Métodos e Processos na Metalúrgica Indianópolis; Administração da Produção, Logística, Segurança, Qualidade, Custos, Gerenciamento de Projetos e Manutenção na Cummins do Brasil.

Charles Ribeiro de Brito Possui Mestrado em Eng° de Produção - UFAM. Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Fau/UNL- Manaus. Engenheiro de Segurança do Trabalho - IFAM - Instituto Federal do Amazonas. Especialista em Engenharia de Produção - Gestão de

Organizações - Operações & Serviços - UFAM. É Diretor da Superintendência do Registro Imobiliário Avaliações e Perícias - SRIAP - Procuradoria Geral do Município de Manaus - PGM. Professor de Ensino Superior da Laureate International Universities - UNINORTE, e Coordenador do curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho da Laureate International Universities - UNINORTE. Sócio da Atrês Projects - Empresa de Projetos na área de Arquitetura e Engenharia e Montagem Industrial.

Cirlene Fourquet Bandeira Professora do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Membro do corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Graduação em Engenharia Química pela UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro Mestrado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) Doutorado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) E-mail para contato: cirlenefourquet@yahoo.com.br ; cirlene.bandeira@foa.org.br

Cristiane de Souza Siqueira Pereira Professora Adjunta do curso de Engenharia Química e do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade Severino Sombra. Doutorado em Tecnologia em Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da UFRJ. Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e graduação em Química Industrial pela Universidade Severino Sombra.

Dalton Garcia Borges de Souza Engenheiro (2014), Mestre (2016) e aluno de Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), com período sanduíche em 2014 pela Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) durante a graduação, e em 2017 pela Politecnico di Milano (POLIMI) durante o doutorado. Atua nas áreas de gestão de projetos, pesquisa operacional e sistemas produtivos, com ênfase em gestão de portfólio de projetos, métodos multi-critério para tomada de decisão e manufatura enxuta.

Edmundo Rodrigues Junior Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Informática do IFES - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Física pela Universidade Federal de Viçosa ; Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG); Doutorado em Ciências Naturais pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF); Grupo de pesquisa: Ensino de Ciências. E-mail: edmundor@ifes.edu.br

Fernanda Souza Silva Técnica de Laboratório/Eletromecânica do Instituto Federal do Espírito Santo; Membro do corpo docente do colegiado da Engenharia na Multivix-Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia de Petróleo e Gás pela UNES-Faculdade do Espírito Santo; Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado em andamento em Engenharia e

Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento de Materiais Alternativos- IFES. E-mail para contato: fernandas@ifes.edu.br

Gabriel Antônio Taquêti Silva Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); E-mail para contato: gabriel.silva@ifes.edu.br

Gabriella Aparecida Ferraz Albino Engenheira de Produção pelo Centro Universitário de Itajubá - FEPI (2016). Possui artigos científicos publicados em eventos da área de engenharia de produção, tais como: VI Congresso de Iniciação Científica do Centro Universitário de Itajubá (FEPI); XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica - INIC (UNIVAP); XII e XIII Encontros de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), tendo sido contemplada com Menção Honrosa, representando a grande área de Engenharias.

Gabryel Silva Ramos Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; Bolsista de iniciação tecnológica da FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: gabryelsr@gmail.com.

Gilmar de Souza Dias Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – IFES; Graduação em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Mestrado em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF; Pós Doutorado em Física pela Universidade de Alberta – UA, Canada; Grupo de pesquisa: Líder do Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; E-mail para contato: gilmar@ifes.edu.br.

Giovani Santana Silva Graduado em Engenharia Industrial Química pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: giosantsilva@yahoo.com.br

Gustavo Carlos da Silva Graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de São Paulo; Mestrando em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil; E-mail para contato: gustavo_carlos@ymail.com

Helosman Valente de Figueiredo Professor da Universidade do Vale do Paraíba; Graduação em 2009 pela Universidade do Estado do Amazonas; Mestrado em 2012 pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica; E-mail para contato: helosman@gmail.com.

Igor Alexandre Fioravante Mestre em Design Industrial, Tecnologia e Inovação pelo Centro Universitário Teresa D´Ávila-Unifatea- Lorena-SP, Pós-Graduado em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade São Luís, Especialista em Mecânica pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Graduado em Produção Industrial pela FATEC-Taquaritinga- SP e Habilitação Específica para Magistério-pelo CEFAM-Taquaritinga- SP. Coordenador e Docente do Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica ETEC-CRUZEIRO José Sant´Ana de Castro do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Docente no curso Superior de Tecnologia da Produção e Coordenador de Estágio na Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro FATEC-CRUZEIRO- SP.

Israel Cardoso Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia; Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro; E-mail para contato: israelc@ifes.edu.br

Jamilli Mattos Costa Leite Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras – RJ

Jonas dos Santos Pacheco Professor Assistente III na Universidade Severino Sombra. Mestrado Profissional em Ciências Ambientais. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Graduação em Engenharia Ambiental e Engenharia Elétrica.

Jorge Luiz Rosa Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica com ênfase em materiais pela Universidade Estadual Paulista - UNESP-FEG, Especialização em Engenharia da Qualidade pela Universidade de São Paulo - EEL/USP e Graduado em Tecnologia Mecânica pelo Instituto de Ensino Superior de Cruzeiro - IESC. Docente Pleno na Faculdade de Tecnologia FATEC-Pindamonhangada- SP e Docente no curso de Engenharia de Produção UNISAL- Lorena- SP.

Josilene Arbache Silva Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras - RJ

Juliane Ozório Lacorte Graduação em Tecnologia Mecânica – Processos de Soldagem e Tecnologia em Processos; Metalúrgicos, pela Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC).

Karla Dubberstein Tozetti Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Grupos de Pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação; Sistemas Mecânicos; Implementação multidisciplinar de tecnologias avançadas nas escolas de ensino básico, técnico e tecnológico.

Karlo Fernandes Rocha Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Matemática pela Universidade Federal do Espírito

Santo; Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo; E-mail para contato: karlor@ifes.edu.br

Lucas Barcelos Mendes Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA-IFES; Bolsista de iniciação tecnológica da FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: barcelosmendes_lucas@hotmail.com.

Luiz Diego Vidal Santos Profissional de Educação Física e trabalha como Analista fiscal do Conselho Regional de Educação Física de Sergipe. Trabalhou como professor lecionando as disciplinas de Biologia e Educação Física para os ensinos Fundamental e Médio no município de Jeremoabo/BA. Trabalhou com grupo de idosos como professor de hidroginástica e como professor de educação física para a Prefeitura de Heliópolis/BA. Foi coordenador pedagógico do programa Segundo Tempo na Prefeitura Municipal de Heliópolis. Graduando de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal de Sergipe. Aluno pesquisador no programa PIBIC com o tema "Ajuste de Algoritmos para Análise da Correlação entre valores de MI e Umidade do Solo". Monitor da disciplina mecanização agrícola. Principais áreas de interesse são: Ergonomia, Treinamento Funcional, biospeckle, solos, processamento de sinais e internet das coisas aplicada a agronomia, Programação Mobile.

Marcelino Pereira do Nascimento Professor Assistente Doutor e Pesquisador da Universidade Estadual Paulista - Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidade: fadiga; Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidade: processos de soldagem; Pós Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidades: análises de tensões e processos de soldagem; Pós Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP); Bolsista produtividade em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora, vigente pelo CNPq.

Maria Cristina Carrupt Ferreira Borges Professora da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC); Graduação em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal Fluminense, campus de Volta Redonda (EEIMVR - UFF); Mestrado em andamento pela Universidade Estadual Paulista - Campus de Guaratinguetá (FEG – UNESP)

Maria da Rosa Capri Professora da Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena - EEL-USP. Possui graduação em Bacharelado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina, graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo, doutorado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo. e-mail para contato: mariarosa@usp.br

Mateus Silva Ferreira de Oliveira Graduando em Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: mateussilva@alunos.eel.usp.br

Mayara Lisboa Santos Pós graduanda em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico pela Universidade Estácio de Sá, graduada em Química Industria pela Universidade Severino Sombra - Vassouras RJ, Técnica Ambiental pelo Colégio Estadual Rondônia - Volta Redonda RJ.

Nilson Alves da Silva Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; Mestrado Profissional em Educação em Matemática e em Ciências; Grupo de pesquisa: GEPEME - Grupo de Pesquisa em Matemática e Educação Estatística Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação FAPES - Fundo de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: nilson.silva@ifes.edu.br

Otávio Augusto da Silva Graduando em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: otavio96silva@gmail.com

Paulo Rogério Siqueira Custódio Técnico em Eletrônica pelo Colégio Técnico UNIVAP – Villa Branca; Graduando em Engenharia Elétrica/Eletrônica pela Universidade do Vale do Paraíba; Grupo de pesquisa: LRVA (Laboratório de Robótica e Veículos Autônomos) e PITER (Processamento de Imagens em Tempo Real); Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo IEAv – Instituto de Estudos Avançados; E-mail para contato: paulo55866@gmail.com.

Priscila Vitorino Avelar Engenharia da Computação, 2016 - Universidade do Vale do Paraíba (Univap) Técnico em Informática, 2010 - Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes (CTI Univap). Embraer - SA: Analista de Planejamento (abr/2014 até o momento) Dash Tecnologia de Sistemas - Ltda: Desenvolvedora de software (jun/2011 até abr/2014)

Rafael Michalsky Campinhos Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Eletromecânica do IFES- Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal Fluminense; Mestrado em Eletrônica de Potência pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM.

Raphael Furtado Coelho Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora - MG; Grupos de pesquisa: Ensino de Física e Educação; Física Aplicada; E-mail para contato: rcoelho@ifes.edu.br

Rejane Nunes Costa Engenharia Elétrica, 2016- Universidade do Vale do Paraíba (Univap) Técnico em Eletromecânica, 2010 - Escola Senai - Santos Dummont Embraer - SA: Analista de Suprimentos (nov/2014 até o momento) Experiência em Gestão de Projetos e Gestão de Planejamento

Roberto Carlos Farias de Oliveira Professor do Instituto Federal do Espírito Santo; Graduação em Letras/Literatura pela FAFI - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Madre; Gertrudes de São José; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidade Universidade del Norte (UNINORTE) -PY; Grupo de pesquisa: Letras em Trânsito: Línguas, Literaturas, Culturas e suas tecnologias. E-mail para contato: rcfoliveira@ifes.edu.br

Rogério Vicentine Professor da Universidade; (IFES Cachoeiro de Itapemirim ES); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em X da Universidade X; Graduação em Matemática pela Madre Universidade São Camilo; Mestrado em Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacases- UENF; Grupo de pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação – IFES

Rosenil Honorato Melo Mestre em Design Industrial, Tecnologia e Inovação pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila-Unifatea de Lorena-SP, Licenciado em Administração pela FATEC-São Paulo-SP, Especialista em Logística-FACIC- Cruzeiro-SP, Graduado em Administração pela FIC-Cruzeiro- SP. Docente na ETEC Cruzeiro-SP e ETEC-Lorena- SP, Docente do Curso Superior de Tecnologia da Gestão da Produção Industrial-FATEC-Cruzeiro-SP.

Rosinei Batista Ribeiro Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 Pós-Doutorado e Doutorado em Engenharia Mecânica pela FEG-UNESP, Mestrado em Engenharia Mecânica pela FEG-UNESP, Graduado em Engenharia Química Industrial pela FAENQUIL. Pró-Reitor de Pesquisa e Docente Permanente no Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação - PPG- DTI do Centro Universitário Teresa D`Ávila-UNIFATEA- Lorena-SP. Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial-FATEC- Cruzeiro-SP. Docente no Programa de Pós-graduação - Mestrado Profissional em Engenharia de Materiais e no Programa de Pós-Graduação - Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento, Tecnologias, Sociedade-UNIFEI- Itajubá.

Saulo da Silva Berilli Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Eletromecânica do IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo; Mestrado Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM

Sayd Farage David Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia

Metalúrgica pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); Grupo de pesquisa: Modelos Numéricos para Otimização dos Reatores Siderúrgicos; E-mail para contato: saydfd@ifes.edu.br

Sérgio Roberto Montoro Professor do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) e da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC) Membro do corpo docente e do Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Graduação em Engenharia Química pela Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo (EEL/USP) Mestrado em Engenharia de Materiais pela Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo (EEL/USP) Doutorado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) E-mail para contato: montoro.sergio@gmail.com ; sergio.montoro@foa.org.br ; sergio.montoro@fatec.sp.gov.br

Wagner Santos Clementino de Jesus Possui graduação em Licenciatura com (Ênfase em Ciências Exatas), tendo desenvolvido Software para Acompanhamento da Psicogênese da Língua Escrita pela Universidade do Vale do Paraíba, Especialista em Computação Aplicada (Desenvolvimento de Sistemas de Realidade Virtual) – Universidade do Vale do Paraíba, Mestrado em Engenharia Biomédica (Área Bioengenharia) pela Universidade do Vale do Paraíba, Desenvolvimento de um Software para Estimulação em Zona Reflexa Podal Usando LASER de Baixa Potência. Doutorando em Engenharia Biomédica Universidade do Vale do Paraíba área de atuação Sistemas Computacionais, Professor do curso de Engenharia da Computação. Com Experiência nas áreas de Sistemas Distribuídos, Computação Aplicada.

Wandercleyson Marchiori Scheidegger Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; Bolsista de iniciação tecnológica do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; E-mail para contato: wmscheidegger@gmail.com

Welington Antonio Galvão Canzian Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Multivix/IESES – Campus Cachoeiro de Itapemirim - ES; E-mail para contato: welcan.canzian@hotmail.com

Welleson Feitosa Gazel Graduação em Administração (2006), Licenciatura em Pedagogia (2017), MBA em Logística Empresarial (2009), MBA em Gestão e Docência no Ensino Superior (2013) e MBA em Gerenciamento de Projetos (2017), Especialista em Administração de Empresas (2016), Mestre em Engenharia da Produção (2014), Mestre em Administração de Empresas (2017). Doutorando em Engenharia de Produção na Universidade Paulista UNIP (2017).

Wesley Gomes Feitosa Doutorando em Educação pela Universidad Columbia del Paraguay (UC) e Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela (LAUREATE

INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE). Possui Mestrado Profissionalizante em Engenharia da Produção (UFAM), Possui Graduação em Engenharia Civil (LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE), Possui Licenciatura Plena em Matemática (MINISTÉRIO DA DEFESA/CIESA). Atua como Professor de nível superior horista do (LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE), Professor de nível superior efetivo da Secretaria de Educação e Cultura (SEDUC/AM); e professor de nível superior da Secretaria de Educação e Cultura Municipal (SEMED/AM).

Willian Gamas Ferreira Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Multivix/IESES – Campus Cachoeiro de Itapemirim - ES; E-mail para contato: williangamas@hotmail.com

Whortton Vieira Pereira Professor do Instituto Federal da Espírito Santo IFES – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em 2003 pela Universidade Federal do Espírito Santo UFES; Mestrado em 2014 pela Universidade Federal do Espírito Santo UFES; E-mail para contato: whorttonp@ifes.edu.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-57-8



9 788593 243578