



Ministério da Educação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Cubatão

**PROJETO DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*:
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

Cubatão / SP

2024

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Camilo Santana

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Getúlio Marques Ferreira

REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Silmário Batista dos Santos

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Edmur Frigeri Tonon

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Bruno Nogueira Luz

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Carlos Eduardo Pinto Procópio

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

Rafael Alves Scarazzati

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Adalton Massalu Ozaki

DIRETOR DO CAMPUS

Artarxerxes Tiago Tácito Modesto

Comissão de Elaboração do Curso

(Portaria do Campus Cubatão nº 155_CBT IFSP/ 2023)

Prof. Dr. Alexandre Maniçoba de Oliveira - SZ20805X

Prof. L.D. Charles Artur Santos de Oliveira - CB149512

Prof. Dr. Arnaldo de Carvalho Junior - CB920915

Prof. Me. Elcio Rodrigues Aranha - CB921075

Profa. Dra. Flavia Daylane Tavares de Luna - CB212349

Prof. Dr. Filipe Bento Magalhães - CB137820

Prof. Dr. Marcos Marinovic Doro - CB102659

Prof. Dr. Walter Augusto Varella - CB920745

Prof. Dr. Antonio Mendes de Oliveira Neto - SZ210924

Pedagoga: Dra. Waldísia Rodrigues de Lima - CB082016

Coordenação de Curso

Dr. Alexandre Maniçoba de Oliveira

SUMÁRIO

1.	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO.....	5
1.1	Identificação	5
1.2	Campus Cubatão	5
1.3	Missão do IFSP.....	6
1.4	Histórico Institucional	6
2.	JUSTIFICATIVA E CONCEPÇÃO DO CURSO.....	6
2.1	Características do Município e da Região	6
2.2	Justificativa	10
2.3	Questionário Arranjo Produtivo da RMBS	10
2.3.1	Período.....	10
2.3.2	Público-Alvo.....	11
2.3.3	Metodologia.....	11
2.3.4	Resultados.....	11
2.3.5	Considerações.....	14
3.	OBJETIVOS.....	15
3.1	Objetivos Gerais	15
3.2	Objetivos Específicos	15
4.	PÚBLICO-ALVO	15
5.	PERFIL DO EGRESSO	15
6.	CONDIÇÕES DE OFERTA DO CURSO	16
6.1	Carga Horária.....	16
6.2	Período e Periodicidade	16
6.1	Previsão de Início do Curso	17
7.	VAGAS	17
8.	ESTRUTURA CURRICULAR	19
9.	PLANOS DE ENSINO.....	20
10.	ATIVIDADES COMPLEMENTARES	48
11.	CRITÉRIOS DE RENDIMENTO E PROMOÇÃO	48
12.	CORPO DOCENTE	49
13.	COORDENADORIA SOCIOPEDAGÓGICA	49
14.	INFRAESTRUTURA	50
14.1	Acessibilidade	52

14.2	Laboratórios de Informática	53
14.3	Laboratórios Específicos	55
15.	CERTIFICAÇÃO	68
16.	NORMAS.....	68
17.	REFERÊNCIAS.....	68

1. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

1.1 Identificação

NOME: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

SIGLA: IFSP

CNPJ: 10.882.594/0001-65

NATUREZA JURÍDICA: Autarquia Federal

VINCULAÇÃO: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC)

ENDEREÇO: Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo – SP

CEP: 01109-010

TELEFONES: (11) 3775-4502 (Reitoria)

PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET: [HTTP://www.ifsp.edu.br](http://www.ifsp.edu.br)

ENDEREÇO ELETRÔNICO: gab@ifsp.edu.br

DADOS SIAFI: UG 15815-4

GESTÃO: 26434

NORMA DE CRIAÇÃO: Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

NORMAS QUE ESTABELECEM A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ADOTADA NO PERÍODO: Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

FUNÇÃO DE GOVERNO PREDOMINANTE: Educação

1.2 Campus Cubatão

NOME: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

CAMPUS: Cubatão

SIGLA: IFSP-CBT

CNPJ: 10.882.594/0003-27

ENDEREÇO: Rua Maria Cristina, nº 50. Jardim Casqueiro. Cubatão/SP – CEP 11533-160.

TELEFONES: (13) 4009-5100

PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET: www.ifsp.edu.br/cubatao

DADOS SIAFI: UG 158332

GESTÃO: 26439

AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO: Portaria de criação do campus: nº 158 de 12/03/1987

1.3 Missão do IFSP

Consolidar uma práxis educativa que contribua para a inserção social, a formação integradora e a produção do conhecimento.

1.4 Histórico Institucional

A origem do Instituto Federal São Paulo (IFSP) remonta o ano de 1909, ainda na Primeira República, momento em que, por meio de decreto federal, deu-se a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices em cada capital de estado, todas custeadas pela União. O objetivo era oferecer ensino gratuito e profissional para a formação de uma mão de obra minimamente especializada que pudesse favorecer o desenvolvimento econômico nacional. Em São Paulo, os primeiros cursos oferecidos foram os de tornearia, mecânica e eletricidade.

O ensino profissional no Brasil passou por inúmeras transformações desde então. Nesse percurso histórico, a instituição de ensino de São Paulo também experimentou mudanças no seu perfil, na oferta de cursos e em sua própria denominação — Escolas de Artífices, Liceu Industrial, Escola Industrial, Escola Técnica, Escola Técnica Federal e Cefet. Todas essas fases contribuíram para firmar o caráter do IFSP, assegurando a oferta de trabalhadores qualificados para as demandas do mercado nacional.

Atualmente a instituição é capaz de atuar em diferentes frentes de ensino: desde a modalidade integrada no nível técnico até o ensino superior; desde a oferta de oportunidades para aqueles que não conseguiram acompanhar a escolaridade regular até a promoção de cursos de pós-graduação. O compromisso com a qualidade e a oferta de formação em diferentes níveis e distintas áreas do saber auxiliam na consolidação do IFSP como referência para a pesquisa e o ensino público no estado de São Paulo, articulando a reflexão crítica, a ciência, a cultura, a tecnologia e a produção material às demandas do país.

2. JUSTIFICATIVA E CONCEPÇÃO DO CURSO

2.1 Características do Município e da Região

Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS)

Em relação as macro estratégias integradas para o desenvolvimento sustentável da Baixada Santista, para o desenvolvimento econômico, presentes no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030¹ (PDEBS), é previsto o impulso ao

¹ O Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030, elaborado pela Geo Brasilis - Inteligência Territorial, Planejamento Estratégico e Gestão Ambiental. Disponível

crescimento de subsetores econômicos ligados aos eixos promotores de desenvolvimento da RMBS como Petróleo e Gás, Logística Aeroportuária, Construção Civil, Turismo, Obras Públicas e Polo Industrial da Baixada Santista, potencializando significativamente o ingresso dos futuros formandos ao mercado de trabalho.

Ainda quanto aos dados fornecidos no PDEBS pode-se notar que a taxa média de crescimento do PIB entre 2000 e 2010 foi de 14,26%, superior ao estado de São Paulo (11,41%), e ligeiramente melhor que o avanço nacional no horizonte de estudo (12,35%). Em matéria de crescimento absoluto tal avanço representou 163,66% de 2000 a 2010 para a RMBS. Quando relacionado aos grandes elementos que compõem o PIB, a participação dos setores econômicos no valor adicionado permaneceu basicamente inalterada, com destaque para o setor de serviços, que passou 69% em 2000 para 71% em 2010.

Pode-se destacar o setor da construção civil imobiliária residencial e de veraneio, atividade fortemente ligada em nossa região tanto ao turismo quanto aos demais setores econômicos. A região possui 1,6 milhão de habitantes moradores permanentes, e sazonalmente experimenta um aumento considerável de sua população durante o verão e feriados como Carnaval e Réveillon.

Sobre a concentração de riquezas e investimento na região, observa-se um grande potencial para a demanda por profissionais especializados, sobretudo nas áreas tecnológicas, as quais são atendidas pelo curso de Especialização em Engenharia Elétrica.

O PDEBS indica também que a geração absoluta de empregos apresentou considerável evolução positiva na RMBS para os anos compreendidos entre 2002 a 2011, passando de 247.978 empregos, em 2002, para 398.204 em 2011, o equivalente a um avanço de 60,58% no período. Entre os municípios, em 2011, a maior participação é de Santos, com 45,30%, seguido, em ordem decrescente, de Guarujá, Cubatão, São Vicente e Praia Grande.

O plano deixa claro que há uma necessidade de manutenção e ampliação da competitividade do polo industrial para a Baixada Santista, devido, sobretudo, à geração de empregos e ao valor adicionado e potencial aglutinador de investimentos e, ao mesmo tempo, de transbordamento deste para o entorno, sejam estas cidades ligadas diretamente ao setor produtivo ou não.

em: <https://www.agem.sp.gov.br/plano-metropolitano-de-desenvolvimento-estrategico-da-baixada-santista-pmde/> - Acesso em 1 de agosto de 2023.

Os Projetos Estruturantes apresentados no PDEBS podem propiciar nos próximos anos um incremento da demanda de trabalho para futuros profissionais especializados. Dentre os projetos destaca-se:

- a) Aeroporto Civil Metropolitano de Guarujá;
- b) Complexo Industrial Andaraguá - Aeroporto de Cargas em Praia Grande;
- c) Expansão e consolidação do aeroporto de Itanhaém;
- d) Centros Logísticos em Itanhaém, Praia Grande e Peruíbe;
- e) Base *Offshore* para operações em petróleo e gás natural;
- f) Expansão das atividades retro portuárias;
- g) Melhoria e qualificação dos atrativos turísticos;
- h) Estudo para implantação de marinas;
- i) Criação de distritos empresariais para empresas do setor de petróleo e de gás natural.

É diversificado o campo de trabalho para os futuros profissionais especializados do Campus, sendo que o desenvolvimento e os investimentos na RMBS ampliam as possibilidades de inserção no mercado de trabalho, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Oportunidades de Investimento por eixo de desenvolvimento econômico²

RMBS	Dimensão	Total de Empreendimentos	R\$ (milhões)	Part. (%)
Desenvolvimento Econômico	Petróleo e Gás	13	114.207,00	69,04
	Logística Portuária	50	23.014,00	13,91
	Polo Industrial de Cubatão	Não previsto	-----	-----
	Construção Civil	2	380	0,23
	Turismo	-----	513	0,31

² A tabela foi adaptada do Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista 2014-2030, elaborado pela Geo Brasilis - Inteligência Territorial, Planejamento Estratégico e Gestão Ambiental, disponível para consulta em <https://www.agem.sp.gov.br/plano-metropolitano-de-desenvolvimento-estrategico-da-baixada-santista-pmde/> - Acesso em 1 de agosto de 2023.Obs: Não incorpora outras dimensões.

Região do Parque Industrial de Cubatão

Cubatão tornou-se, entre as décadas de 60 e 80, o maior polo industrial da América Latina. Hoje existem no município cerca de 25 indústrias, ainda fazendo dele um dos maiores polos industriais da América Latina, que podem ser futuros postos de trabalho dos concluintes dos cursos de Especialização em Engenharia Elétrica, conforme mostrado na Tabela 2.

Segundo relatório anual de 2017 da CIESP Cubatão, dos empregos das 15 empresas associadas ao CIESP, dentre efetivos e contratados, que totalizavam 13.362 empregos, 23,8% está na área siderúrgica, 23,2% na de químicos/petroquímicos, 23,6% na de fertilizantes e os 29,3% restantes em serviços, o que demonstra a possibilidade de inserção no mercado de trabalho que já acontece por parte dos nossos formandos em Tecnologia em Automação Industrial, Engenheiros de Controle e Automação e pelos futuros Especialistas em Engenharia Elétrica do Campus Cubatão na própria região.

Tabela 2 - Indústrias de Cubatão

Lista de indústrias	
AGA S/A	ENGEBASA MECÂNICA E USINAGEM S/A
BENZOATO DO BRASIL LTDA	ENSECLOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
LINDE BOC GASES DO BRASIL LTDA	FUNDAÇÕES PENNA RAFAL LTDA
BUNGE FERTILIZANTES S/A	HIDROMAR INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA
CARBOCLORO OXYPAR S/A	IFC – INDÚSTRIA FERTILIZANTES CUBATÃO
CARGILL LTDA	ITORORÓ ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA
CIA BRASILEIRO DE ESTIRENO	PETROBRÁS (RPBC)
CIA SANTISTA DE PAPEL	PETROCOQUE S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO
COSIPA - USIMINAS	RODHIA BRASIL LTDA
CIMENTO RIO BRANCO S/A	TRANSPORTADORA MECA LTDA
COLUMBIAN CHEMICALS BRASIL LTDA	TECMEC TÉCNICA MECÂNICA LTDA
COPEBRÁS LTDA (CMOC INTERNATIONAL BRAZIL)	TERRACOM ENGENHARIA LTDA
DOW (COMPLEXO INDUSTRIAL DO GUARUJÁ)	VALE FERTILIZANTES (GRUPOS MOSAIC / YARA)
EMAE (USINA HIDRELETRICA HENRY BORDEN)	TRANSPETRO

Além da oferta local, o campo de atuação profissional em Engenharia Elétrica é bastante diversificado, compreendendo desde grandes empresas públicas e privadas, empreendimentos próprios ou atuação autônoma.

O mercado de trabalho é caracterizado, além da diversidade, por variações relativamente rápidas, atreladas aos períodos de retração e expansão da economia e das políticas para o desenvolvimento da infraestrutura.

2.2 Justificativa

A proposta do curso originou-se a partir de solicitação reiterada da comunidade, como desdobramento do planejamento estratégico da instituição (representada no PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional do IFSP) e pelas necessidades expressas pela demanda por inovações tecnológicas e pesquisas aplicadas necessárias para melhorar a competitividade das empresas.

Essas necessidades também estão presentes nas atividades dos ex-alunos de graduação, em nosso Campus, do Curso Superior de Tecnologia de Automação Industrial, do curso de Engenharia de Controle e Automação e do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e na atuação dos grupos de pesquisa que procuram viabilizar seus projetos de forma ética e eficiente, principalmente na área de engenharia elétrica voltada para o controle e automação de sistemas, na qual se verifica uma grande demanda.

2.3 Questionário Arranjo Produtivo da RMBS

Entre os dias quatorze de junho a sete de julho do ano vigente, a pedido da Comissão de Elaboração e Implementação do Projeto Pedagógico do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia Elétrica, da área Indústria do Campus Cubatão do IFSP, foi realizado um levantamento, pela Coordenadoria de Comunicação Social (CCS) do mesmo Campus, através de um questionário via formulário eletrônico destinado a entidades do Arranjo Produtivo da RMBS (APRMBS), com o intuito de tornar o curso aderente as demandas apresentadas.

Seguem demais dados do referido levantamento:

2.3.1 Período

Início da Pesquisa:14/06/2023

Término da Pesquisa: 07/07/2023

2.3.2 Público-Alvo

Contatos das indústrias do polo industrial de Cubatão, empresas de logística e portuária desenvolvidas pela Diretoria de Pesquisa e Inovação (DAPI), representantes de empresas fornecedoras de equipamentos e tecnologia, egressos dos cursos de Engenharia de Controle e Automação e Tecnologia em Automação Industrial.

2.3.3 Metodologia

Para realizar a consulta ao APRMBS, foi utilizado um formulário elaborado via *Google Forms* contendo três perguntas, sendo duas de múltipla escolha e uma dissertativa. Em seguida um e-mail, preparado pela CCS do Campus Cubatão, foi enviado em três diferentes momentos para o APRMBS, com a anuência da Direção Geral do Campus, na forma de formulário com respostas anônimas, ou seja, o mesmo não solicitava identificação do respondente.

As perguntas foram:

- 1) Qual o ramo de atividade da sua empresa/instituição (múltipla escolha)?
- 2) Quais tópicos abaixo você considera que o curso de PGEE do IFSP campus Cubatão deve abordar (múltipla escolha)?
- 3) Na sua empresa ou área de atuação, que conhecimentos e habilidades são desejáveis para um egresso do curso de pós-graduação em engenharia elétrica do IFSP campus Cubatão (dissertativa)?

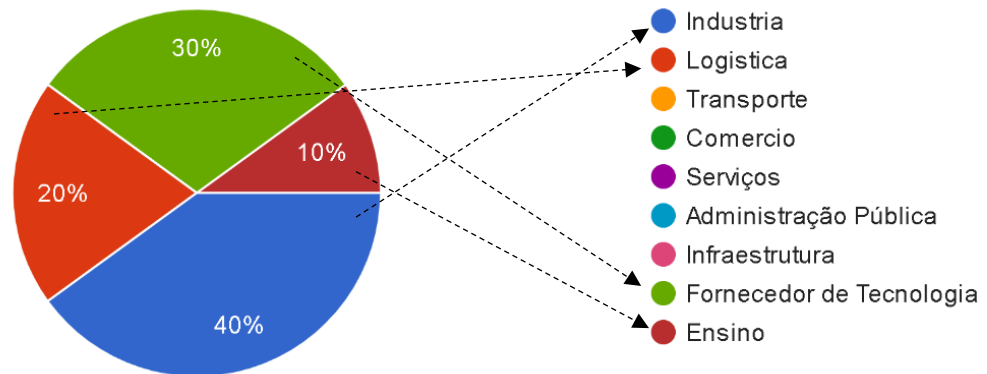
2.3.4 Resultados

A seguir, são apresentados os resultados da pesquisa elaborada. Houve 10 respostas ao todo. A Figura 1 apresenta o resultado à primeira pergunta do formulário. Nota-se uma maior representatividade da área da indústria (4 respostas), seguida por fornecedor de tecnologia (3 respostas), logística (2 respostas) e ensino (apenas 1 resposta).

Figura 1 - Áreas de atuação dos respondentes do formulário.

Qual o ramo de atividade da sua empresa/instituição?

10 respostas

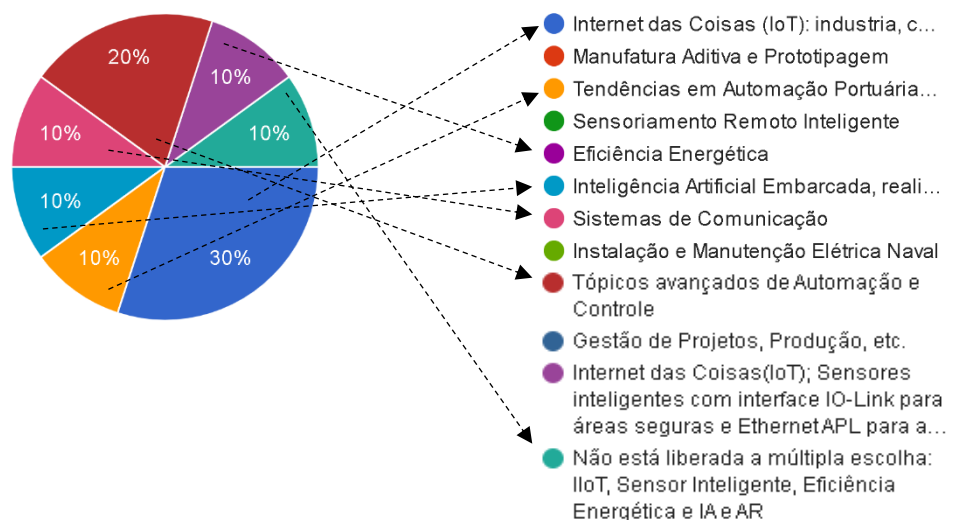


A Figura 2 apresenta o resultado relacionado à segunda pergunta de múltipla escolha do formulário. A opção que recebeu maior atenção foi Internet das Coisas, indústria, cidades inteligentes, redes inteligentes, etc. com 3 respostas. Tópicos avançados de automação e controle recebeu 2 respostas. Tendências em Automação Portuária, Inteligência Artificial Embarcada, Sistemas de Comunicação, Sensores Inteligentes para IO-Link, Ethernet APL (redes industriais) e IIoT, Sensor Inteligente, Eficiência Energética e IA e AR, receberam 1 resposta cada.

Figura 2 - Respostas de Tópicos a serem abordados, por múltipla escolha.

Quais tópicos abaixo você considera que o curso de PGEE do IFSP campus Cubatão deve abordar (múltipla escolha)?

10 respostas



A terceira pergunta foi dissertativa e livre para o respondente opinar. A seguir, segue a pergunta e as respectivas respostas:

Na sua empresa ou área de atuação, que conhecimentos e habilidades são desejáveis para um egresso do curso de pós-graduação em engenharia elétrica do IFSP campus Cubatão?

Respostas:

1. Sim;
2. Conhecimento em IoT, tópicos avançados de automação, energia verde;
3. Conhecimento em tecnologias de comunicação sem fio "wireless" e soluções para teste e medição de radiofrequência;
4. Conhecimento em comunicações IO-Link, OPC UA e MQTT, facilitação em integração do chão de fábrica com sistemas de manutenção e tomadas de ação;
5. Gestão, pesquisa e desenvolvimento de equipamentos eletrônicos e de softwares;
6. Conhecimentos sólidos em fundamentos de engenharia elétrica, deve ter um domínio dos conceitos básicos da engenharia elétrica, incluindo teoria dos circuitos, eletrônica, eletromagnetismo, sistemas de energia, sistemas de controle, comunicações, entre outros. Domínio de ferramentas e software estando familiarizado com as principais ferramentas e software utilizados na área, como MATLAB, Simulink, AutoCAD, software de simulação de circuitos, entre outros. Também é importante ter conhecimento em programação e linguagens como Python, C++ ou Java. Habilidades de resolução de problemas, sendo capaz de identificar e resolver problemas de maneira eficiente e eficaz. Conhecimento em normas e regulamentos para estar familiarizado com as normas e regulamentos relevantes para a área, como as normas de segurança elétrica, regulamentações de eficiência energética, entre outras. Capacidade de trabalho em equipe, conhecimento em tendências e tecnologias emergentes, como energia renovável, veículos elétricos, automação, Internet das Coisas (IoT), entre outros;
7. Conhecimentos plenos em Automação, Controle e Digitalização de sistemas industriais;
8. Controle industrial, sistemas digitais, redes industriais, microcontroladores, gestão de projetos;
9. Convergência TI-TA, IIoT, Controle Avançado e "Digital Twin" são tópicos que tendem a demandar cada vez mais dos profissionais no mercado;
10. Acionamentos elétricos, comutação de carga, planejamento de consumo, soluções digitais;

A Figura 3 apresenta a nuvem de palavras feita com os termos mais incidentes no texto das respostas da terceira questão.

Figura 3 - Nuvem de Palavras das respostas da questão três.



2.3.5 Considerações

Pelas respostas das duas primeiras questões de múltipla escolha nota-se que temas como Internet das Coisas (IoT), seja para indústria (industrial internet of things – IIoT) ou sistemas inteligentes (cidades, redes, etc.) apresentaram maior interesse. Não obstante, nas respostas da terceira questão dissertativa dos respondentes, observa-se um maior interesse no tocante a termos como: Conhecimento, Sistemas, Software, Controle, Automação, Energia, Elétrica, Normas, IoT e Tecnologias, entre outros, sendo que todos são ilustrados pela nuvem de palavras da Figura 3, observa-se que estes são os dez termos mais recorrentes, nas respostas da questão três, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – 10 Termos Chaves mais repetidos nas respostas da terceira questão.

Termo chave	Nº ocorrências
Conhecimento	8
Sistemas	5
Software	4
Controle	4
Automação	3
Energia	3
Elétrica	3
Normas	3
IoT	2
Tecnologias	2

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

A área de concentração Engenharia Elétrica tem por objetivo geral a formação especializada de profissionais envolvendo e integrando as diversas áreas dos campos da Eletrônica, Eletrotécnica, Controle e Automação Inteligente e Computação Avançada de interesse direto ou indireto para os setores industrial, logístico, portuário, comercial, construção civil, aeroportuário e de gestão pública, visto que, atualmente os modernos meios de produção que utilizam os conceitos da Indústria 4.0 aglutinam tecnologias de natureza multidisciplinar nas áreas citadas.

3.2 Objetivos Específicos

Essa área de concentração visa fornecer aos graduados em nível superior, com formação clássica em Engenharia ou Curso Superior de Tecnologia, uma especialização multidisciplinar necessária para pesquisa e inovação tecnológica que propiciem projetar, integrar, analisar, modelar, identificar e controlar sistemas que congregam eletrônica, eletrotécnica e computação avançada, normalmente utilizada no controle de processos, automação industrial e manufatura inteligente. Trazer benefícios aos docentes, pesquisadores e cursos do IFSP pela convivência e intercâmbio de ideias e conhecimentos de profissionais atuantes nas empresas da região.

4. PÚBLICO-ALVO

Graduados em tecnologia em: Automação Industrial, Sistemas Elétricos, Logística, Mecatrônica, Manutenção Industrial, Sistemas Eletrônicos, Gestão da Produção Industrial e Análise e Desenvolvimento de Sistemas; em Engenharias: de Controle e Automação, Eletrônica, Elétrica, Computação, Mecatrônica, Petróleo e Gás, Ambiental, Agrônoma, de Energia, Química, de Alimentos, Aeronáutica, Civil, Mecânica, de Telecomunicações e de Produção; além de cursos superiores de áreas afins.

5. PERFIL DO EGRESSO

O curso visa proporcionar ao egresso o domínio e a realização de trabalho científico e tecnológico em uma área específica de conhecimento de Engenharia Elétrica, o controle e automação de sistemas para indústria 4.0 sob a égide da manufatura inteligente. O egresso deve ser capaz de praticar o desenvolvimento de atividades de pesquisa de modo autônomo e sistematizar os conhecimentos adquiridos.

O egresso terá um perfil especialista em engenharia elétrica, com foco na Indústria 4.0, sendo capaz de aplicar técnicas utilizadas na mensuração, análise, tratamento e identificação de parâmetros e variáveis, necessário para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de controle dinâmicos de processos discretos e contínuos ou da automação da manufatura e serviços.

Estará apto ao desenvolvimento da pesquisa aplicada, científica e tecnológica no setor empresarial propiciando a implantação e fomento de inovações tecnológicas, registro de marcas e patentes.

Deverá também ser capaz de atuar e adaptar-se às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com postura isenta de qualquer tipo de discriminação, comprometido com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável e permanentemente atualizado tecnicamente.

6. CONDIÇÕES DE OFERTA DO CURSO

6.1 Carga Horária

A carga horária mínima para integralizar o curso é de 380,5 horas, sendo 370,5 horas destinadas às disciplinas obrigatórias, 13 (treze) no total e 10 horas destinadas às atividades complementares. Adicionalmente é oferecida a disciplina Projeto de Pesquisa Final na modalidade de componente curricular não obrigatório (optativo) com carga horária de 28,5 horas a ser realizada no último módulo totalizando a carga horária máxima para integralizar o curso de 409 horas. As aulas são de 45 minutos.

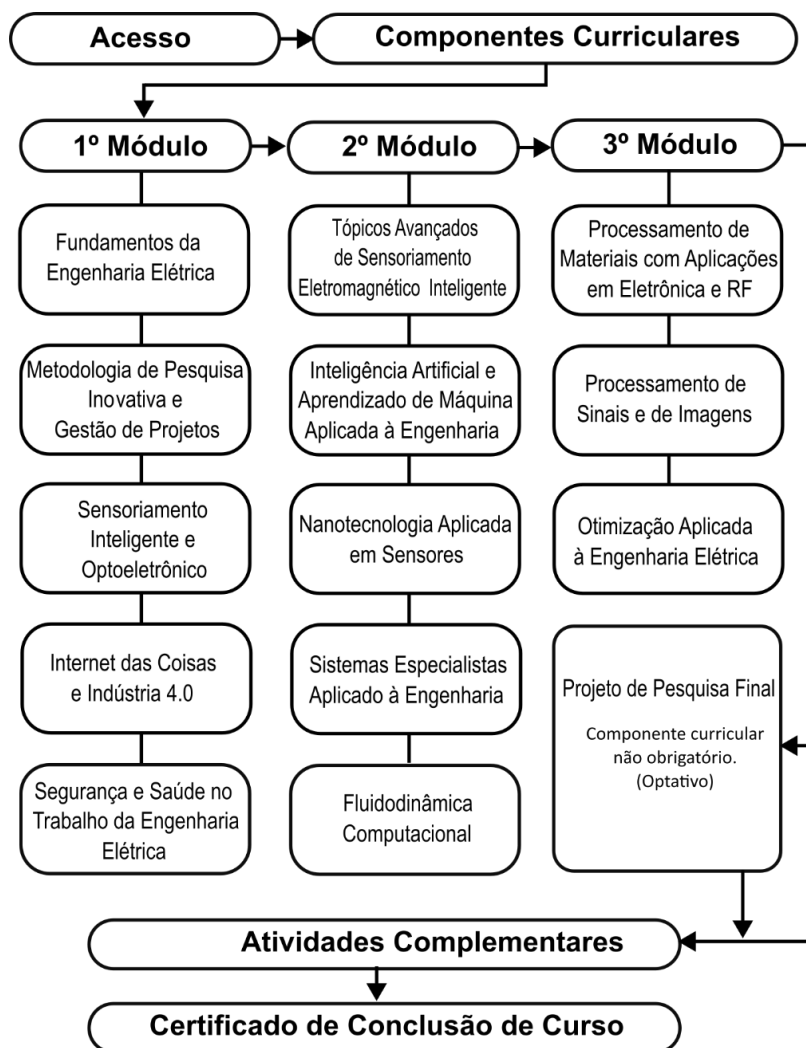
6.2 Período e Periodicidade

O tempo de duração do curso é de 2 anos, com disciplinas e atividades complementares. O tempo máximo para integralização do curso, inclusive com as dependências, conforme o art. 78 da Resolução 04/2021, será de 30 meses, sem possibilidade de recurso.

A estrutura curricular do curso é composta de componentes curriculares que permitem, de maneira natural, abordar temas transversais e possibilitam a integração entre si. A Figura 4 e a Tabela 4 apresentam, de forma resumida, a estrutura do curso.

O curso será ofertado aos sábados, nos períodos matutino e vespertino, com a possibilidade de aulas e atendimento para orientação durante a semana, no período noturno. Os processos seletivos de recrutamento de estudantes serão anuais, com entrada no meio do ano, no entanto, as vagas remanescentes podem ser ofertadas conforme regulamentos do IFSP.

Figura 4 - Estrutura do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.



6.1 Previsão de Início do Curso

A primeira turma deve ter início de acordo com o calendário acadêmico de 2024, no segundo semestre, bem como a previsão para a abertura do processo seletivo.

7. VAGAS

Serão oferecidas 24 (vinte e quatro) vagas anualmente. Em cada processo seletivo, haverá reserva para candidatos por meio da política de ações afirmativas, conforme determina a Resolução do IFSP nº 41/2017, de 06/06/2017.


Tabela 4 - Componentes Curriculares e Carga Horária.

1º Módulo Semestral			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
1	Fundamentos da Engenharia Elétrica	2	28,5
2	Metodologia de Pesquisa Inovativa e Gestão de Projetos	2	28,5
3	Sensoriamento Inteligente e Optoeletrônico	2	28,5
4	Internet das Coisas e Indústria 4.0	2	28,5
5	Segurança e Saúde no Trabalho da Engenharia Elétrica	2	28,5
Subtotal do módulo		10	142,5
2º Módulo Semestral			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
6	Tópicos Avançados de Sensoriamento Eletromagnético Inteligente	2	28,5
7	Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina Aplicada à Engenharia	2	28,5
8	Nanotecnologia Aplicada em Sensores	2	28,5
9	Sistemas Especialistas Aplicado à Engenharia	2	28,5
10	Fluidodinâmica Computacional	2	28,5
Subtotal do módulo		10	142,5
3º Módulo Semestral			
Componentes Curriculares		Aulas por semana	Horas
11	Processamento de Materiais com Aplicações em Eletrônica e RF	2	28,5
12	Processamento de Sinais e de Imagens	2	28,5
13	Otimização Aplicada à Engenharia Elétrica	2	28,5
Subtotal mínimo do módulo		6	85,5
Componente Curricular Não Obrigatório (Optativo)		Aulas por semana	Horas
14	Projeto de Pesquisa Final	2	28,5
Subtotal optativo		2	28,5
Subtotal máximo do módulo		8	114,0
Atividades Complementares			10,0
Carga Horária Total Mínima			380,5
Carga Horária Total Máxima			409,0

8. ESTRUTURA CURRICULAR

 INSTITUTO FEDERAL São Paulo Câmpus Cubatão	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Criação: Lei nº 11892 de 29/12/2008)							
	Campus: Cubatão Portaria de criação do Campus: nº 158 de 12/03/1987							
ESTRUTURA CURRICULAR: ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA Base Legal: Lei nº 9394/96, Decreto nº 5154/2004 e Resolução CNE/CES nº 1/2018								
Habilitação profissional: Especialista em Engenharia Elétrica								
Carga horária mínima de integralização do curso: 380,5 h								
Disciplina	Código	Teoria/ Prática	Nº Prof.	Aulas por semana			Total de aulas	Total de horas
				1º Módulo Semestral	2º Módulo Semestral	3º Módulo Semestral		
Fundamentos da Engenharia Elétrica	P1FEE	T	1	2			38	28,5
Metodologia de Pesquisa Inovativa e Gestão de Projetos	P1MPG	T/P	1	2			38	28,5
Sensoriamento Inteligente e Optoeletrônico	P1SIO	T/P	1	2			38	28,5
Internet das Coisas e Indústria 4.0	P1IOT	T/P	1	2			38	28,5
Segurança e Saúde no Trabalho da Engenharia Elétrica	P1STE	T	1	2			38	28,5
Tópicos Avançados de Sensoriamento Eletromagnético Inteligente	P2TAS	T/P	1		2		38	28,5
Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina Aplicada à Engenharia	P2IAA	T/P	1		2		38	28,5
Nanotecnologia Aplicada em Sensores	P2NAS	T	1		2		38	28,5
Sistemas Especialistas Aplicado à Engenharia	P2SEA	T/P	1		2		38	28,5
Fluidodinâmica Computacional	P2FDC	T/P	1		2		38	28,5
Processamento de Materiais com Aplicações em Eletrônica e RF	P3PMA	T	1			2	38	28,5
Processamento de Sinais e de Imagens	P3PRS	T/P	1			2	38	28,5
Otimização Aplicada à Engenharia Elétrica	P3OAE	T/P	1			2	38	28,5
Total mínimo acumulado de aulas / horas							494	370,5
Projeto de Pesquisa Final (Optativo)	P3PPF	T/P	1			2	38	28,5
Total máximo acumulado de aulas / horas							532	399,0
Atividades Complementares								10
Carga Horária Total Mínima								380,5
Carga Horária Total Máxima								409,0

9. PLANOS DE ENSINO

 INSTITUTO FEDERAL São Paulo Câmpus Cubatão	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO CAMPUS CUBATÃO		
1. IDENTIFICAÇÃO			
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA Componente Curricular: Fundamentos da Engenharia Elétrica			
Módulo: 1º	Código: P1FEE	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: (X) T () P () T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não		
2. EMENTA O componente curricular aborda a Introdução ao ambiente da Engenharia Elétrica voltada a Indústria 4.0, Tendências de mercado, perfil do profissional, suas atribuições e atividades, legislação específica, além de trabalhar de forma transversal as Políticas de Educação ambiental, Educação em Direitos Humanos e as Relações Étnicas-Raciais.			
3. OBJETIVOS Apresentar uma visão geral dos fundamentos e conteúdos básicos da área de Engenharia Elétrica no contexto da Indústria 4.0 com base na atuação responsável.			
4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO Introdução a História da Engenharia Elétrica; Políticas de Educação Ambiental; Educação em Direitos Humanos; Relações Étnicas-Raciais; A História da Ciência e da Tecnologia; I, II, III e IV Revolução Industrial; Processo de Manufatura Aditiva; Aplicação da Engenharia Elétrica na Indústria 4.0; Perfil do Especialista em Engenharia Elétrica; Legislação específica;			
5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia : conceitos, ferramentas e comportamentos. 4. ed., rev. Florianópolis: Editora UFSC, 2013. 292 p. (Didática). ISBN 978853286420. DE OLIVEIRA, A.M. et al. Eletromagnetismo Aplicado . Antennas Vivaldi Palm Tree para Imagens por Micro-ondas de Campos Próximo. 2ª ed. Ed. CDA: São Paulo. 2023. VOLPATO, N. Manufatura Aditiva: tecnologia e aplicações da impressão 3D . 1ª ed. Ed. Blucher: São Paulo. 2007. Periódicos: AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460. IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters – ISSN 1536-1225. IEEE Transactions on Antennas and Propagation – ISSN - 0018-926X. Microwave and Optical Technology Letters - Wiley Online – ISSN 0895-2477.			
6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR			

BANDYOPADHYAY, A.; BOSE, S. **Additive Manufacturing**, CRC Press: Boca Raton. 2015.

BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

CHICARINO, Tathiana (Org). **Educação em direitos humanos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

PETRUCCELLI, José Luis e SABOIA, Ana Lucia. **Características Étnico-Raciais da População: Classificação e Identidades**. IBGE, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS, Luciano Miguel Moreira dos. **Avaliação ambiental de processos industriais**. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações**. 1ª ed. Ed. Blucher: São Paulo. 2007.

WOILER, Samsão; MATHIAS, Washington Franco. **Projetos: planejamento, elaboração, análise**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Periódicos:

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE.

Journal Of Microwaves, Optoelectronics And Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Metodologia de Pesquisa Inovativa e Gestão de Projetos

Módulo: 1º	Código: P1MPG	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
------------	---------------	-------------------	----------------------

Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5
-------------------------	------------------------------	----------------------

Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? SIM Quais: Laboratório de Informática.
--	--

2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos sobre os métodos científicos, redação científica e o gerenciamento ativo de projetos. Os conteúdos dessas áreas do conhecimento são sinergicamente apresentados de modo a ressaltar, principalmente, a metodologia, a normatização e a gestão de projetos como uma das características dos projetos em automação, destacando o fortalecimento dos princípios da democracia e dos Direitos Humanos.

3. OBJETIVOS

Interpretar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: a redação científica, monografia, patentes, relatórios e artigos científicos, bem como sua análise e observação crítica; o gerenciamento de projetos em seu contexto organizacional, de extensão e de pesquisa.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Teoria do Conhecimento; os métodos científicos; O trabalho científico; NBR 10719; Procedimentos práticos (partes) do trabalho científico e tecnológico; Projeto e relatório científico; Publicações científicas; Monografia; Patentes; Artigo científico. Introdução ao gerenciamento de projetos: conceitos e definições; Características de um projeto; Ciclo de vida de um projeto; Análise de requisitos; Ferramentas de controle e gestão de um projeto; Contexto estratégico do projeto para a inovação; Ferramentas para controle de projeto; NBR 21500.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6. ed., rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p. ISBN 9788522466252.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar ideias em resultados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 396 p. ISBN 9788522487592.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. ISBN 9788524913112.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK guide : aprenda a construir um plano de projeto passo a passo através de exemplos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007. 232 p. ISBN 9788574523002.

VIEIRA, Marconi Fábio. **Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação**. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 485 p. ISBN 9788535222739.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters – ISSN 1536-1225.

IEEE Transactions on Antennas and Propagation – ISSN - 0018-926X.

Microwave and Optical Technology Letters - Wiley Online – ISSN 0895-2477.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p. ISBN 9788522457588.

NBR 10719:2011. Informação e documentação – Relatório técnico e/ou científico.

NBR 6023 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - REFERÊNCIAS - ELABORAÇÃO

NBR ISO 21500:2012. Orientações sobre gerenciamento de projeto.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Teoria, técnica e prática de pesquisas**. São Paulo: IMS, 1987. 175p.

SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 12. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. 425 p. ISBN 9788578272135.

VIEIRA, Marconi Fábio. **Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação**. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 485 p. ISBN 9788535222739.

Periódicos:

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB .

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE .

Journal Of Microwaves, Optoelectronics And Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074.

Project Management Journal. Philadelphia:PMI, 1998-. ISSN 8756-9728.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP .

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Sensoriamento Inteligente e Optoeletrônico

Módulo: 1º	Código: P1SIO	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38		Total de horas: 28,5
Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? SIM Quais: Laboratório Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado (Lab. 217).		

2. EMENTA

O componente curricular aborda os principais aspectos da instrumentação remota pelo uso de radiação eletromagnética no espectro visível e infravermelho bem como o estudo da sua interação com a matéria de maneira a proporcionar o sensoriamento de grandezas em processos industriais de forma totalmente não evasiva. Os conteúdos apresentados na disciplina, visam ressaltar, principalmente, os princípios de medição a distância, a interação eletromagnética com a matéria e as principais aplicações e características da integração na indústria 4.0.

3. OBJETIVOS

Projetar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: medições e instrumentações de grandezas físicas de processos industriais através do uso de eletromagnetismo no espectro óptico;

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Luz e Radiação; Radiação Eletromagnética (REM); Espectro Eletromagnético; Resolução Geométrica ou Espacial; Sensores Remotos; Óptica guiada e integrada utilizada na confecção de elementos sensores; Sensoriamento Remoto Óptico e suas Aplicações; Sensores de Fibras Ópticas Distribuídos e suas Aplicações; Aplicações em Sensoriamento da Vegetação.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KRAUS, J. D. e FLEISCH, D. A. **Electromagnetics with Applications**. 5ª ed., New York: McGraw-Hill, 1999.

PAUL, Clayton R.. **Eletromagnetismo para Engenheiros: Com Aplicações a Sistemas Digitais e Interferência**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica V.3 – Eletromagnetismo**. 2.ed., São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN ISSN 2675-4460.

APS Physics. Physical Review Letters. Início: 1958. - ISSN: 1079-7114

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COLLIN, R. E. **Foundations for microwave engineering**. 2ª ed., New York: McGraw-Hill, 1992.

HAYT JR., William H.. **Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

JOHNSON, Tore. **Elementos de Magnetismo**. São Paulo: Livraria Nobel, 2000.

POZAR, D. M. **Microwave Engineering**. 4ª ed., New York: Wiley, 2011.

RAMO, S. et al. **Fields and waves in communication electronics**. 3ª ed., New York: John Wiley, 1994.

Periódicos:

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE

Journal Of Microwaves, Optoelectronics And Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074

Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047

Qualif – Revista Acadêmica IFSP – ISSN 2595-2277; **Exatas Online** – ISSN 2178-0471- UESB; **Recent**

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Internet das Coisas e Indústria 4.0

Módulo: 1º	Código: P1IOT	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim - Quais: Laboratório de Inteligência Artificial (218).		

2. EMENTA

Esta componente curricular irá apresentar os conceitos básicos de Internet das Coisas (IoT) e Internet Industrial das Coisas (IIoT) ou Indústria 4.0, trazendo as informações das redes físicas e seus protocolos de utilização permitindo ao estudante compreender as diferenças de tecnologia e topologia de rede existentes no mercado atual para a implementação de uma rede de IoT e IIoT.

3. OBJETIVOS

Apresentar ao aluno os conceitos de Internet das Coisas (IoT) e Internet Industrial das Coisas (IIoT), seus padrões e as diferenças entre IoT e IIoT.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Internet das Coisas (IoT); Histórico e Aplicações; Verticais da IoT (Smart Grid, Smart City, Logística 4.0, Indústria 4.0 e Agricultura 4.0); Arquitetura da IoT; Redes Sem Fio para IoT; Cloud e Fog Computing; Big Data e Analytics; Introdução à Indústria 4.0; Internet Industrial das Coisas (IIoT) - Histórico e Aplicações; Elementos Estruturantes da Indústria 4.0; Protocolos de Redes para Indústria 4.0; O Brasil no contexto da Indústria 4.0; Impactos Ambientais da adoção de IoT e IIoT
Segurança de Informação em redes de IoT e IIoT.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDRÉ TELLES; KOLBE JÚNIOR, Armando (null). **Smart IoT: a revolução da internet das coisas para negócios inovadores**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. ISBN 9786555173147. (Livro Eletrônico).
DA SILVA, Michel Bernardo Fernandes. **Cibersegurança: uma visão panorâmica sobre a segurança da informação na internet**. 1. ed. Freitas Bastos, 2023. ISBN 9786556752440. (Livro Eletrônico).
SACOMANO, José Benedito et al. (org.). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Ed. E. Blücher, 2018. 182 p. ISBN 9788521213703. (Livro Eletrônico).

Periódicos:

IEEE Industry Applications Magazine. ISSN: 1558-0598.

IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine. ISSN: 1941-1197.

IEEE Internet of Things Journal. ISSN: 2327-4662.

IEEE Internet of Things Magazine. ISSN. 2576-3199.

IEEE Transactions on Artificial Intelligence. ISSN: 2691-4581.

IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. ISSN: 1558-3783.

IEEE Transactions on Engineering Management. ISSN: 1558-0040.

IEEE Transactions on Industrial Informatics. ISSN: 1941-0050.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRUCE SINCLAIR. **IoT: como usar a internet das coisas para alavancar seus negócios**. 1. ed. Jaraguá do Sul: Autêntica Business, 2018. ISBN 9788551303559. (Livro Eletrônico).

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo. **Proposta de Estimador de Qualidade de Enlace em Redes de Sensores Industriais Sem Fio Utilizando Rede Neural Artificial Paraconsistente**. Dissertação. Mestrado profissional em Engenharia Mecânica. Universidade Santa Cecília (UNISANTA), 113 pag. 2017. Disponível em:

https://unisanta.br/arquivos/mestrado/mecanica/dissertacoes/Dissertacao_Arnaldo.pdf.

RODRIGO BOMBONATI DE SOUZA MORAES. **Indústria 4.0 Impactos sociais e profissionais**. Editora Blucher 2020 120 p. ISBN 9786555060508. (Livro Eletrônico).

GUERRA, André Roberto. **Redes sem Fio**. Contentus 2020 91 p. ISBN 9786557454725. (Livro Eletrônico).

WILLIAM STALLINGS; DANIEL VIEIRA. **Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas**. Editora Pearson 2015 580 p. ISBN 9788543005898. (Livro Eletrônico).

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

IEEE Access: ISSN: 2169-3536.

IEEE Latin America Transactions - ISSN: 1548-0992.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Segurança e Saúde no Trabalho da Engenharia Elétrica

Módulo: 1º	Código: P1STE	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38		Total de horas: 28,5
Abordagem metodológica: (X) T () P () T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não		

2. EMENTA

Conceituação de risco e perigo e suas relações com acidentes industriais ampliados. Gerenciamento de perigos e riscos relacionados ao trabalho e trabalhador do setor elétrico e afins. Metodologias para análise, gerenciamento e controle de riscos em processos de trabalho. Análise das demandas reais de situações de trabalho e atividades de trabalho com energia elétrica. Gerenciamento de Riscos Ocupacionais – GRO e suas interfaces e aplicabilidades específicas convergentes para o setor de energias. Análise de vulnerabilidades. Variabilidades presentes nas tarefas e atividades dos trabalhadores. Conceitos e Aplicabilidades da Engenharia de Confiabilidade.

3. OBJETIVOS

Promover a capacidade de reconhecer, analisar e avaliar, sob a ótica da Engenharia, os perigos e riscos envolvidos no ambiente laboral e suas interações com pessoa humana desenvolvedora de suas tarefas e/ou atividades, quer sejam elas trabalhadoras ou não; Promover a capacidade de aplicar a metodologia correta, no momento correto da análise, referente aos perigos e riscos ocupacionais; Identificar, Avaliar, reconhecer e aplicar os perigos e riscos presentes no ambiente ocupacional, conforme o gerenciamento desses riscos voltados à convergência e aplicabilidade para os diversos Programas de Gerenciamento de Riscos – PGR, necessários à proteger a saúde e segurança do trabalhador, com enfoque nas atividades que envolvam energias.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução a segurança do trabalho; Perigo e Risco – Conceitos e aplicabilidades; Metodologias para Análise de Riscos e Acidentes; Técnica de Incidentes Críticos (TIC); Variabilidades no ambiente de trabalho: Conceitos, aplicabilidades e identificação; Análise de Acidentes: Fundamentos e Conceitos; Norma Regulamentadora N.º 01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais; Norma Regulamentadora N.º 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GONÇALVES, Danielle Carvalho; GONÇALVES, Isabelle Carvalho; GONÇALVES, Edwar Abreu.

Manual de Segurança e Saúde no Trabalho. 7. ed. São Paulo: LTR, 2018.

PINTO, Abel. ISO 45001.2018 - **Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**: guia prático. 1. ed. São Paulo: Lidel, 2019.

SALIBA, Tuffi Messias; CORRÊA, Márcia Angelim Chaves. **Insalubridade e Periculosidade**: aspectos técnicos e práticos. 17. ed. São Paulo: LTR, 2019.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

2021 TLVs® e BEIs® Baseados na Documentação dos Limites de Exposição Ocupacional (TLVs®) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs®). Tradução da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO): ABHO, 2021.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. 8. ed. São Paulo: LTR, 2018.

VIRKKUNEN, Jaakko. **O Laboratório de Mudança**: uma ferramenta de desenvolvimento colaborativo para o trabalho e a educação. Tradução Pedro Vianna Cava. Belo Horizonte: FABREFACTUM, 2015.

Periódicos:

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Tópicos Avançados de Sensoriamento Eletromagnético Inteligente

Módulo: 2º	Código: P2TAS	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38		Total de horas: 28,5
Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? SIM Quais: Laboratório Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado (Lab. 217).		

2. EMENTA

O componente curricular aborda conceitos, teorias e técnicas para o sensoriamento remoto através uso de radiação eletromagnética no espectro de micro-ondas bem como o estudo da caracterização dielétrica da matéria de maneira a proporcionar a identificação e classificação de forma não invasiva, bem como a mensuração de grandezas físicas para aplicações na indústria 4.0.

3. OBJETIVOS

Projetar, explicar, identificar, aplicar, desenvolver e executar: caracterizações dielétricas de materiais, mensuração de grandezas físicas de processos industriais através do uso de eletromagnetismo no espectro de micro-ondas;

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução as Tecnologias de Micro-ondas; 2. Parâmetro de Espalhamento; 3. Microlinha de Transmissão como sensor; 4. Acopladores de Micro-ondas como sensores; 5. Divisores de Potência; 6. Redes de casamento de Impedância; 7. Noções de Filtros Planares; 8. Antenas Planares como sensores remotos.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DE OLIVEIRA, A.M. *et al.* **Eletromagnetismo Aplicado**. Antennas Vivaldi Palm Tree para Imagens por Micro-ondas de Campos Próximo. 2ª ed. Ed. CDA: São Paulo. 2023.

HAYT JR., William H.. **Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

POZAR, D. M. **Microwave Engineering**. Ed. John Wiley & Sons, 3ª ed., 2005.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

Microwave and Optical Technology Letters - Wiley Online – ISSN 0895-2477.

IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters – ISSN 1536-1225.

IEEE Transactions on Antennas and Propagation – ISSN - 0018-926X.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BAHL, I. **Lumped Elements for RF and Microwave Circuits**, Artech House, 2003.

LEE, T. H. **Planar Microwave Engineering**. Cambridge University Press, 2004.

NUSSENZVEIG, Moyses H. Curso de Física Básica: **Eletromagnetismo**. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

PAUL, Clayton R.. **Eletromagnetismo Para Engenheiros: Com Aplicações A Sistemas Digitais E**

Interferência. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SADIKU, Matthew N. O. **Elementos de eletromagnetismo.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xvi, 702 p. ISBN 9788540701502.

Periódicos:

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 – IFCE.

Journal Of Microwaves, Optoelectronics And Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina Aplicada à Engenharia

Módulo: 2º	Código: P2IAA	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
------------	---------------	-------------------	----------------------

Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5
-------------------------	------------------------------	----------------------

Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim ou Não - Quais: Laboratório de Informática, Laboratório de Inteligência Artificial (Lab. 218).
--	---

2. EMENTA

A disciplina trará conceitos introdutórios de Inteligência Artificial e seus tópicos recentes, bem como os métodos de resolução de aprendizado de máquina. São abordados tópicos sobre *machine learning*, *deep learning* aplicados em dispositivos de borda (*edge computing*) e TinyML.

3. OBJETIVOS

Apresentar as principais técnicas de inteligência artificial (redes neurais artificiais) aplicadas ao conceito de aprendizado de máquina (*machine learning* e *deep learning*) em ambientes embarcados.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução à Inteligência Artificial (IA); Noções de programação em IA; Aplicações de IA; Redes Neurais Artificiais; Classificação de Redes Neurais Artificiais; Ferramentas Computacionais de Redes Neurais Artificiais; Aprendizado de máquina e Aprendizado supervisionado; Ferramentas de Aprendizado de Máquina Embarcado (Tiny ML).

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LUGER, George F; VIEIRA, Daniel; TAVARES, Andréa I. **Inteligência artificial**. Editora Pearson 2013 616 p. ISBN 9788581435503. (Livro Eletrônico).

MEDEIROS, Luciano Frontino de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. 1 recurso online. ISBN 9788559728002.

RECH, Adir U. **Artificial intelligence, environment and smart cities**. Editora Educsc 2021 128 p. ISBN 9786558070856. (Livro Eletrônico).

Periódicos:

IEEE Industry Applications Magazine. ISSN: 1558-0598.

IEEE Transactions on Artificial Intelligence. ISSN: 2691-4581.

IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems - ISSN: 2162-237X.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo. **Identificação e controle de sistemas dinâmicos com rede neural paraconsistente**. 2021. Tese (Doutorado em Sistemas Eletrônicos) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. doi:10.11606/T.3.2021.tde-08102021-100149.

DE OLIVEIRA, Aluizio B.; *et al.* **Agricultura digital**. Editora Oficina de Textos 2022 24 p. ISBN 9786586235555. (Livro Eletrônico).

HAGAN, Martin T.; DEMUTH, Howard B.; BEALE, Mark. **Neural network design**. PWS Publishing Co., 2nd Edition, 802 pag. 2002. ISBN: 978-0971732117. Disponível em: <https://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>. (Livro Eletrônico).

MOHRI, Mehryar; ROSTAMIZADEH, Afshin; TALWALKAR, Ameet. **Foundations of machine learning**. MIT press, 2nd Edition, 505 pag. 2018. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/38p0j6ds5q9c8oe/10290.pdf?dl=1> (Livro Eletrônico).

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN ISSN 2675-4460.

Applied Soft Computing - ISSN 1568-4946.

Knowledge-Based Systems - ISSN 0950-7051.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Nanotecnologia Aplicada Em Sensores

Módulo: 2º	Código: P2NAS	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: (X)T ()P ()T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não		

2. EMENTA

O componente curricular apresenta o estado da arte da nanotecnologia aplicada em sensores integráveis. Sensores nanoestruturados são dispositivos que incorporam materiais em escala nanométrica para detecção e medição precisa de diferentes fenômenos físicos e químicos. Esses sensores são construídos utilizando nanomateriais, como nanofios, nanotubos, nanopartículas ou camadas finas de materiais nanoestruturados. A vantagem desses sensores reside em sua sensibilidade e seletividade a nível molecular, permitindo a detecção de pequenas quantidades de substâncias ou mudanças sutis no ambiente. Com suas propriedades únicas, os sensores nanoestruturados têm o potencial de revolucionar diversas áreas, como medicina, meio ambiente, segurança e tecnologia.

3. OBJETIVOS

Entender o papel dos sensores na indústria 4.0; Aprender sobre sensores integráveis; Adquirir noções de processos de fabricação em nanotecnologia; Conhecer princípios de transdução baseados em eventos que ocorrem em nanopartículas; Conhecer os tópicos do estado da arte de sensores nanoestruturados; Adquirir noções do que é plasmônica o que são dispositivos plasmônicos; Conhecer sensores plasmônicos ultrasensíveis.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Indústria 4.0. Internet das coisas. Sensores conectados à internet. Circuitos embarcados; Sensores integráveis; Filmes finos aplicados na fabricação de sensores; Sensores ópticos; Interferometria; Holografia; Nariz eletrônico – sensores olfativos; Língua eletrônica – sensores gustativos; Sensores tipo sonda baseados em fibras ópticas; Plasmônica e dispositivos plasmônicos; Sensores baseados em plasmon de superfície; Sensores baseados em plasmon localizado em nanopartícula.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAGALHAES, Filipe Bento; BRAGA, Mauro Sérgio; SALCEDO, Walter Jaimes; **Capacitor MOS aplicado como sensor de imagem química**. Editora Biblioteca 24 horas, 2015. ISBN: 978-8541609661.
SACOMANO, J. et al. **Indústria 4.0**. Blucher, 2018. ISBN 9788521213710.
TOMA, H.; SILVA, D. da; CONDOMITTI, U. **Nanotecnologia experimental**. Editora Blucher, 2016. ISBN 9788521210672.
TOMA, H. **Nanotecnologia molecular: materiais e dispositivos**. BLUCHER, 2016. (Coleção de química conceitual). ISBN 9788521210245.
Periódicos:
NanoLetters - Print Edition ISSN: 1530-6984 Web Edition ISSN: 1530-6992
Optical Materials Express – ISSN: 2159-3930
Sensors and Actuators B: Chemical Print ISSN: 0925-4005 Online ISSN: 1873-3077

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, Aline dos Santos. **Análise teórica de sistemas baseados na condição de ressonância de plasmons de superfície para aplicações em sensoriamento no visível e infravermelho médio**. 2022.

Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia Mackenzie (EEM), São Paulo, 2022.

COHN, P. E. **Analisadores industriais**. Editora Interciência: IBP, 2006.

MAGALHÃES, Filipe Bento. **Dispositivos plasmônicos aplicados na intensificação Raman de biomoléculas**. 2022. Tese (Doutorado em Microeletrônica) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. doi:10.11606/T.3.2022.tde-25102022-141514. Acesso em: 2023-06-29.

SALA, Oswaldo. **Fundamentos da espectroscopia Raman no infravermelho**. Editora Unesp, 1996.

TOMA, H. **O mundo nanométrico: a dimensão do novo século**. Oficina de Textos, 2009. (Inventando o Futuro). ISBN 9788579751479.

Periódicos:

Artificial Intelligence in Agriculture ISSN: 2589-7217

Chemical reviews Print Edition ISSN: 0009-2665 Web Edition ISSN: 1520-6890

Photonics - ISSN: 2304-6732

Sensors - ISSN: 1424-8220

Small Methods ISSN: 2366-9608

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Sistemas Especialistas Aplicado à Engenharia

Módulo: 2º	Código: P2SEA	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
------------	---------------	-------------------	----------------------

Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5
-------------------------	------------------------------	----------------------

Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim ou Não - Quais: Laboratórios de Informática, Softwares Matlab, Scilab, Linguagem C/C++, Python.
--	--

2. EMENTA

O componente curricular apresenta técnicas de tomada de decisão em sistemas especialistas. A disciplina aborda o tratamento de incertezas e contradições, bem como conceitos básicos de inteligência artificial para a tomada de decisões por sistemas especialistas aplicados em engenharia elétrica.

3. OBJETIVOS

Aplica conceitos de lógicas não clássicas e redes neurais artificiais na tomada de decisões por sistemas especialistas aplicados à engenharia.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução a Sistemas Especialistas; Ruído, Perturbação, Incerteza, Contradição; Estimador e Filtro Kalman; Lógica Fuzzy; Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial; Algoritmos com Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial; Introdução à Redes Neurais Artificiais (RNA); Projeto de RNA para Classificação de Padrões com Ferramentas Computacionais; Projeto de Sistemas Especialistas.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo. **Identificação e controle de sistemas dinâmicos com rede neural paraconsistente**. 2021. Tese (Doutorado em Sistemas Eletrônicos) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. doi:10.11606/T.3.2021.tde-08102021-100149. Acesso em: 2023-07-11.

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo. **Proposta de Estimador de Qualidade de Enlace em Redes de Sensores Industriais Sem Fio Utilizando Rede Neural Artificial Paraconsistente**. Dissertação. Mestrado profissional em Engenharia Mecânica. Universidade Santa Cecília (UNISANTA), 113 pag. 2017. Disponível em:

https://unisanta.br/arquivos/mestrado/mecanica/dissertacoes/Dissertacao_Arnaldo.pdf.

HAGAN, Martin T.; DEMUTH, Howard B.; BEALE, Mark. **Neural network design**. PWS Publishing Co., 2nd Edition, 802 pages. 2002. ISBN: 978-0971732117. Disponível em: <https://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>. (Livro Eletrônico).

LUGER, George F; VIEIRA, Daniel; TAVARES, Andréa I. **Inteligência artificial**. Editora Pearson 2013 616 p. ISBN 9788581435503. (Livro Eletrônico).

Periódicos:

IEEE Transactions on Artificial Intelligence. ISSN: 2691-4581.

IEEE Transactions on Fuzzy Systems. IEEE ISSN: 1063-6706.

Knowledge-Based Systems. Elsevier. ISSN 0950-7051.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHUI, Charles K.; CHEN, Guanrong. **Kalman Filtering with Real-Time Applications**. 5ª Edição. Springer. 277 pag. 2018. ISBN-13: 978-3319837802. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-47612-4>.

COELHO, Marcelo S.; *et al.* **Hybrid pi controller constructed with paraconsistent annotated logic**, Control Engineering Practice 84 (2019) 112–124. doi:10.1016/j.conengprac.2018.11.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967066118306932>

DE CARVALHO, Fabio R.; ABE, Jair Minoru. **A Paraconsistent Decision-Making Method**. Springer. 225 p. 2018. ISSN: 2190-3018. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-74110-9>.

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo; *et al.* Model reference control by recurrent neural network built with paraconsistent neurons for trajectory tracking of a rotary inverted pendulum, **Applied Soft Computing** 133 (2023) 109927. doi:10.1016/j.asoc.2022.109927. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568494622009760>

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo; *et al.* Paraconsistent State Estimator for a Furuta Pendulum Control. **SN COMPUT. SCI.** 4, 29 (2023). DOI: 10.1007/s42979-022-01427-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-022-01427-z>

DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo; *et al.* Rotary inverted pendulum identification for control by paraconsistent neural network, **IEEE Access** 9 (2021) 74155–74167. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3080176. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9430548>

MELIN, Patricia; CASTILLO, Oscar; KACPRZYK Janusz (Editors). **Design of Intelligent Systems Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Nature-Inspired Optimization**. Springer. 612 p. 2015. ISSN 1860-949X. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-17747-2>.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE.

IEEE Access: ISSN: 2169-3536.

IEEE Latin America Transactions. ISSN: 1548-0992.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Fluidodinâmica Computacional

Módulo: 2º	Código: P2FDC	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim Quais: Laboratório de Hidráulica e Pneumática		

2. EMENTA

O componente curricular aborda os aspectos fundamentais da mecânica dos fluidos. Os conteúdos dessa área do conhecimento são apresentados de modo a relacionar diretamente os fenômenos físicos envolvidos na fluidodinâmica aos processos industriais.

3. OBJETIVOS

Apresentar os fundamentos de fluidodinâmica computacional (CFD), discutir os conceitos das equações de conservação, modelos de turbulência e métodos numéricos, aplicando-os em problemas com escoamentos monofásicos. Atentar para as diversas técnicas e métodos que definem CFD como multi e interdisciplinar. Utilizar um software de CFD para as simulações, analisando a elaboração da geometria do problema, sua discretização (malha), modelagem, solução numérica e avaliação dos resultados.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução a Fluidodinâmica Computacional; Equações de Conservação; Modelos de Turbulência – Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS); Métodos Numéricos; Escoamentos Monofásicos de Fluido Newtoniano.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

POPE, S. B. **Turbulent Flows**. New York: Cambridge, 2000.

VERSTEEG, H.; MALALASEKRA, W. **An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method**. 2nd Edition. England: Prentice Hall, 2007.

WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**. 6ª edição. New York: McGraw-Hill, 2011.

Periódicos:

Applied Mathematical Modelling –ISSN: 1872-8480

Chemical Engineering Journal - ISSN: 1385-8947

Experiments in Fluids - ISSN: 1432-1114

Open Journal of Fluid Dynamics- ISSN Online: 2165-3860

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BIRD, B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de Transporte**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

ÇENGEL, Y.A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos**. 3ª edição. Porto Alegre: McGraw Hill, 2015.

FOX, R. W.; McDONALD, A. T.; PRINCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 8ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MALISKA, C. R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2004

WILCOX, D. C. **Basic Fluid Mechanics**. 4th edition. Canada: DCW Industries, 2010.

Periódicos:

Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering – ISSN: 1879-2138

International Journal of Heat and Fluid Flow - ISSN: 0142-727X

Journal of Environmental Chemical Engineering - ISSN: 2213-3437

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 – IFSP.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Processamento De Materiais Com Aplicações Em Eletrônica E RF

Módulo: 3º	Código: P3PMA	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38		Total de horas: 28,5
Abordagem metodológica: (X) T () P () T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Não		

2. EMENTA

Definição de materiais; Metais, cerâmicas, polímeros e compósitos. Processamento e reciclagem de materiais; Permissividade elétrica e permeabilidade magnética. Técnicas para produção de compósitos poliméricos. Manufatura aditiva e subtrativa. Dispositivos de RF (Antenas, lentes, absorvedores e filtros). Técnicas para produção de dispositivos de RF empregando materiais com propriedades dielétricas e magnéticas.

3. OBJETIVOS

Apresentar ao estudante os tópicos de processamento de materiais e entendimento de suas relações para aplicação na área de eletrônica e produção de dispositivos ativos ou passivos de RF. Os temas abordados estão relacionados com as técnicas para obtenção de materiais com propriedades dielétricas ou magnéticas para uso na produção de dispositivos eletrônicos ou outras aplicações de RF.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Definição de materiais, Processamento e reciclagem de materiais. Permissividade elétrica e permeabilidade magnética. Técnicas para produção de compósitos poliméricos. Técnicas de manufatura aditiva e subtrativa. Impressão 3D e moldagem. Conceitos básicos de eletromagnetismo, difração, refração e reflexão e análise de alguns dispositivos como filtros e dispositivos de RF.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CALLISTER JR., W. D.; Rethwisch, D. G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 2021. 701p. ISBN 978-85-216-3728-8.

DE OLIVEIRA, A. M.; de Oliveira Neto, A. M.; Justo, J. F.; Sobrinho, R. E. F. **Eletromagnetismo aplicado**. 2ed. 2023. 310p. ISBN 978-65-00-72135-5.

RUDIN, A.; Choi P. **Ciência e engenharia de polímeros**. 2015. 497p. ISBN 978-85-352-7041-9.
Periódicos:

Applied Mathematical Modelling –ISSN: 1872-8480

Chemical Engineering Journal - ISSN: 1385-8947

IEEE Materials Science – Print ISSN: 1521-9615 e Electronic ISSN: 1558-366X

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. **Fundamentos de física: eletromagnetismo: v. 3** 10ed. 2016. 365p. ISBN 978-85-216-3037-1.

Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. **Fundamentos de física: óptica e física moderna: v. 4** 10ed. 2016. 400p. ISBN 978-85-216-1906-2.

Vlack, L. H. V. **Princípios de Ciência dos Materiais**. 1970. 448p. ISBN 978-85-212-0121-2.

Periódicos:

AdW – Anais do WMO – ISSN 2675-4460 – IFSP.

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 – IFCE.

Journal Of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 – IFSP.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Processamento de Sinais e de Imagens

Módulo: 3º	Código: P3PRS	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: () T () P (X) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim Quais: Laboratório de Informática.		

2. EMENTA

Definição de processamento de sinais e de imagens; Aquisição e processamento de sinais e de imagens; Formatos; Tratamento de sinais e de imagens; Histograma; Filtros; Template matching; Aprendizado de máquina e redes neurais aplicadas ao processamento de sinais e de imagens.

3. OBJETIVOS

Fornecer ao estudante o aprendizado sobre tópicos de processamento de sinais, imagens e visão computacional. Os temas abordados estão relacionados com as ferramentas necessárias para o desenvolvimento e implementação das técnicas apresentadas e teoria básica sobre as técnicas implementadas. Será apresentado conceitos de aprendizado de máquina e modelagens de redes neurais aplicadas ao processamento de sinais e reconhecimento de imagens.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Definição de imagens, processamento de imagens e visão computacional. Processamento de sinais. Captura e tratamento de imagens. Formatos de imagens. Operações com pixels. Operações com sinais e imagens. Conversão RGB, Preto e Branco e Escala de Cinza. Captura e tratamento de sinais; Conversores Analógico Digital; Técnicas para seleção e classificação de imagens. Realce de imagens. Histograma. Uso de filtros. Template matching. Introdução ao aprendizado de máquina. Classificação de imagens e de sinais através de redes neurais.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Géron A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems**, 2019. 819p. ISBN 978-14-920-3264-9.

Pedrini, H; Schwartz, W. R. **Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações**. São Paulo: Thomson, 2008. 508 p. ISBN 978-85-221-0595-3.

Solomon, C; Breckon, T. **Fundamentos de processamento digital de imagens: uma abordagem prática com exemplos em Matlab**, 2013. 289p. ISBN 978-85-216-2347-2.

Periódicos:

Applied Mathematical Modelling –ISSN: 1872-8480

IEEE Computational Science and Engineering - Electronic ISSN: 1558-190X e Print ISSN: 1070-9924

IEEE Transactions on Image Processing - Electronic ISSN: 1941-0042 e Print ISSN: 1057-7149

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Backes, A.; Mesquita S. J., J. J. **Introdução à visão computacional usando MatLab**. 2016. 278p. ISBN 978-85-508-0023-3.

Conci, A; Azevedo, E.; Leta F. R. Computação gráfica : teoria e prática. 2008. 407p. ISBN 978-85-352-2329-3.

Gonzalez, R. C.; Woods, R. E. Digital image processing. 2008. 954p. ISBN: 978-01-316-8728-8.

Periódicos:

AdW – Anais do WMO – ISSN 2675-4460 – IFSP.

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 – IFCE.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 – IFSP.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Otimização aplicada à Engenharia Elétrica

Módulo: 3º	Código: P3OAE	Tipo: Obrigatório	Nº de professores: 1
------------	---------------	-------------------	----------------------

Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5
-------------------------	------------------------------	----------------------

Abordagem metodológica: () T () P (x) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim Quais: Laboratório de Informática
--	---

2. EMENTA

Este componente curricular apresenta uma introdução à Otimização Matemática, ou Pesquisa Operacional, com foco no processo de formular matematicamente problemas reais, principalmente encontrados na Engenharia Elétrica, e resolvê-los através de *solvers*. Classifica os tipos de problemas de otimização em lineares/não lineares e em contínuos/inteiros. Apresenta conceitos de métodos exatos e heurísticos usados pelos principais *solvers*, dando enfoque no estudo do método Simplex, usado para a resolução de problemas de programação linear.

3. OBJETIVOS

Capacitar os estudantes a otimizar processos do seu cotidiano e do seu trabalho, através da formulação matemática e resolução por *solvers*. Para isto, os alunos necessitam aprender a formular matematicamente a(s) função(ões) objetivo e as restrições, entender a natureza dos problemas (função objetivo e restrições lineares/não lineares; variáveis contínuas/inteiras), e como isto influencia a busca de soluções. Utilizar *solvers* para resolver problemas e analisar a aderência das soluções obtidas com a situação real modelada.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Motivação histórica da otimização; Formulação matemática de problemas reais; Função objetivo e restrições; Estratégias para formular matematicamente problemas; Classificação dos problemas de otimização (linear, não linear, inteiro); Formas de lidar com problemas com múltiplos objetivos; Uso de *solvers*; Aplicações reais em diversos ramos, com foco na Engenharia Elétrica; Programação Linear: Fundamentos. Formulação matemática. Método simplex. Dualidade. Análise de Sensibilidade; Programação Não-Linear: breve introdução sobre o funcionamento dos principais métodos aplicados a problemas de programação não linear; Programação Inteira: breve introdução sobre o funcionamento dos principais métodos aplicados a problemas de programação inteira; Métodos heurísticos para resolução de problemas de otimização.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. **Otimização de projetos de engenharia**. Editora Bluncher, 2019.
KAGAN, N. et al. **Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Bluncher, 2009.

TAHA, H. **Pesquisa Operacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

Periódicos:

European Journal of Operational Research – Print ISSN: 0377-2217 e Online ISSN: 1872-6860

International Transaction in Operational Research - ISSN:1475-3995

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARENALES, M. et al. **Pesquisa Operacional**. 2. ed. Elsevier, 2015.

BARBOSA, M. A.; ZANARDINI, R. A. D. **Iniciação à pesquisa operacional no ambiente de gestão**. 3. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.

LEAL NETO, J. S. **Pesquisa Operacional**. 1. ed. Curitiba: Contentus, 2020.

Periódicos:

AdW – Anais do WMO – ISSN 2675-4460 – IFSP.

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 – IFSP.

1. IDENTIFICAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Componente Curricular: Projeto de Pesquisa Final

Módulo: 3º	Código: P3PPF	Tipo: Optativo	Nº de professores: 1
Nº de aulas semanais: 2	Total de aulas (45 min.): 38	Total de horas: 28,5	
Abordagem metodológica: () T () P (x) T/P	Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? Sim Quais: Laboratório de Informática		

2. EMENTA

Este componente curricular apresenta as ferramentas metodológicas para a elaboração do Projeto de Pesquisa Final do curso.

3. OBJETIVOS

Capacitar os estudantes a desenvolver a prospecção teórica e metodológica sobre a pesquisa científica articulado ao processo de desenvolvimento de um projeto de pesquisa final do curso.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Princípios Éticos da Pesquisa; Definição do Problema na Pesquisa; Objetivos da Pesquisa; Conceitos e Boas Práticas na Gestão do Projeto de Pesquisa; Referencial Teórico Aplicado à Pesquisa; Instrumentação da coleta de dados; Estrutura de Um Projeto de Pesquisa; Estrutura e Organização da Apresentação de um Projeto de Pesquisa; Técnicas de Oratória; Redação Científica.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6. ed., rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p. ISBN 9788522466252.

MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar ideias em resultados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 396 p. ISBN 9788522487592.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. ISBN 9788524913112.

Periódicos:

AdW - Anais do Workshop de Micro-ondas – ISSN 2675-4460.

IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters – ISSN 1536-1225.

IEEE Transactions on Antennas and Propagation – ISSN - 0018-926X.

Microwave and Optical Technology Letters - Wiley Online – ISSN 0895-2477.

6. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p. ISBN 9788522457588.

NBR 10719:2011. Informação e documentação – Relatório técnico e/ou científico.

NBR 6023 INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO - REFERÊNCIAS – ELABORAÇÃO.

NBR ISO 21500:2012. Orientações sobre gerenciamento de projeto.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Teoria, técnica e prática de pesquisas**. São Paulo: IMS, 1987. 175p.

SALOMON, Délcio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 12. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. 425 p. ISBN 9788578272135.

Periódicos:

Exatas Online – ISSN 2178-0471- UESB.

Qualif – Revista Acadêmica – ISSN 2595-2277 - IFSP.

Journal of Mechatronics Engineering - ISSN 2595-3230 - IFCE.

Journal Of Microwaves, Optoelectronics And Electromagnetic Applications – SBMO – ISSN 2179-1074.

Project Management Journal. Philadelphia:PMI, 1998-. ISSN 8756-9728.

Recent Patents on Engineering - Bentham Science – ISSN 2212-4047.

10. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As Atividades Complementares (ACs) têm a finalidade de enriquecer o processo de aprendizagem, privilegiando a complementação da formação social do cidadão e permitindo, no âmbito do currículo, o aperfeiçoamento profissional, agregando valor ao currículo do estudante. Frente à necessidade de se estimular a prática de estudos independentes, transversais, opcionais, interdisciplinares, de permanente e contextualizada atualização profissional, as ACs visam uma progressiva autonomia intelectual, em condições de articular e mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, para colocá-los frente aos desafios profissionais e tecnológicos.

Ao longo do curso o aluno de pós-graduação deve, obrigatoriamente, realizar 10 horas de atividades complementares, de acordo com as indicações da Tabela 5. A aceitação ou não da atividade realizada pelo aluno ocorrerá após o envio e a análise dos relatórios e dos comprovantes pelo docente responsável, considerando que as mesmas devem ter relevância com área de formação do curso. A entrega dos relatórios e comprovantes dessas atividades ocorrerá semestralmente em data definida pelo docente responsável.

Tabela 5 - Relação das Atividades Complementares.

Atividade	Duração Máxima
Participação em projetos de iniciação científica.	10h
Realização e participação em eventos científicos.	10h
Visitas Técnicas, programas de mobilidade estudantil e intercâmbio.	10h
Realização, participação e/ou organização de cursos extracurriculares.	10h
Participação em atividades culturais.	10h
Outras atividades que se enquadrem no perfil das Atividades Complementares, desde que avaliadas pelo professor responsável.	10h

As regras para o cumprimento da carga horária das Atividades Complementares serão amplamente divulgadas aos alunos, a partir do primeiro módulo, por meio de manual específico desenvolvido e aprovado pelo Colegiado de Curso.

11. CRITÉRIOS DE RENDIMENTO E PROMOÇÃO

Com base nos artigos 79 a 83 da Resolução nº 04/2021 será considerado aprovado o estudante que obtiver em cada componente curricular nota igual ou superior a 6 (seis) e com

frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas. Caberá ao docente de cada disciplina, estabelecer critérios e instrumentos de avaliação mais adequados ao objetivo geral do curso e ao de sua disciplina especificamente.

Considera-se retido: (I) o estudante que obtiver frequência menor que 75% (setenta e cinco por cento) das aulas dadas, independentemente da nota que tiver alcançado; (II) o estudante que obtiver frequência maior ou igual a 75% (setenta e cinco por cento) e que tenha obtido nota final menor que 6 (seis) em qualquer componente curricular.

O estudante retido em qualquer componente curricular deverá cursá-lo em regime de dependência, cuja aprovação estará condicionada ao seu desempenho, desde que respeitado o prazo máximo para a integralização do curso — trinta meses — e dentro do cronograma regular de oferta da disciplina no curso.

12. CORPO DOCENTE

A Tabela 6 apresenta a relação de docentes do curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Tabela 6 - Corpo Docente.

Nome	Formação	Regime de trabalho
Dr. Alexandre Maniçoba de Oliveira	Graduado em Engenharia Elétrica (Unisantos), Mestrado e Doutorado e Pós-Doutorado em Engenharia Elétrica (USP).	RDE
Dr. L.D. Charles Artur Santos de Oliveira	Graduado em Engenharia Elétrica (Mauá), Mestrado e Doutorado em Engenharia Eletrônica (ITA).	RDE
Dr. Arnaldo de Carvalho Junior	Graduado em Engenharia Eletrônica (Unisanta), Mestrado em Mecânica (Unisanta) e Doutorado em Engenharia Elétrica (USP).	RDE
Dr. Elcio Rodrigues Aranha	Graduação em Engenharia Elétrica (Unisanta), Licenciatura em Eletricidade e Mecânica (CEFET-PR), Mestrado em Engenharia Elétrica (USP) e Doutorado em Energia (UFABC).	40h
Dra. Flavia Daylane Tavares de Luna	Graduada em Engenharia Química (UFMG), Mestrado (UFMG) e Doutorado (USP) em Engenharia Química.	RDE
Dr. Filipe Bento Magalhães	Graduação em Tecnologia de Automação Industrial (IFSP), Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica (USP).	RDE
Dr. Marcos Marinovic Doro	Graduação em Engenharia Elétrica (USJT), Mestrado em Metrologia Científica Industrial (UFSC) e Doutorado em Engenharia Mecânica (UFSC).	RDE
Dr. Antonio Mendes de Oliveira Neto	Graduação em Tecnologia em Processamento de Dados (Fatec), Mestrado em Ciências dos Materiais (UNESP) e Doutorado em Engenharia Elétrica (USP).	RDE
Dr. Glauber Renato Colnago	Graduação em Matemática (UNESP), Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos (UNICAMP) e Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos (UNICAMP).	RDE

13. COORDENADORIA SOCIOPEDAGÓGICA

O setor sociopedagógico, representado pela coordenadora Maria das Neves Farias Dantas Bergamaschi, tem uma equipe multiprofissional de ação interdisciplinar composta por Assistente Social, Pedagogo, Psicólogo, Técnico em Assuntos Educacionais, Técnico Tradutor de Libras, Técnico

de Enfermagem e Profissional de Atendimento Educacional Especializado, compõem de forma sinérgica o apoio e atendimento às necessidades do aluno.

É importante salientar que as atividades de identificação, acolhimento e acompanhamento para inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas são realizadas pelo NAPNE (Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas) do Campus organizando ações junto à coordenação do curso.

14. INFRAESTRUTURA

O Campus Cubatão localiza-se na cidade de Cubatão, Baixada Santista, no bairro do Jardim Casqueiro, em local de fácil acesso pelas rodovias do Sistema Anchieta-Imigrantes. Ocupa uma área de 27.429,16 m², em três pavimentos, totalizando 11.542,58 m² de área construída.

O Campus Cubatão possui dezoito salas de aula, medindo aproximadamente 52 m² cada, espaço adequado para a instalação de uma mesa e uma cadeira para o docente e quarenta carteiras para os discentes. Estas salas permitem a configuração de diferentes espaços de trabalho, levando em conta as condições de ensino-aprendizagem planejadas. Observa-se que o número de quarenta carteiras está associado à quantidade de vagas ofertadas (40 vagas) nos cursos regulares do Campus.

Estas salas de aula são configuradas com quadro branco, ventiladores e ar-condicionado, passam por manutenção periódica e limpeza diária, atividades estas realizadas pelos setores de manutenção do Campus, proporcionando um local com conforto e organização necessária às atividades educacionais.

Adicionalmente são disponibilizados projetores por parte da instituição, para os docentes, de maneira a auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem. Os projetores são armazenados em armários localizados na sala de convivência dos professores, que por sua vez, podem ter acesso ao solicitar a chave do respectivo nicho para retirar os equipamentos para utilizá-los em sala de aula. Em relação aos recursos de tecnologias da informação e comunicação, o Campus oferece uma rede Wi-Fi, com acesso à Internet. Estes recursos proporcionam o fácil acesso às ferramentas educacionais utilizadas nas atividades dos docentes, sendo possível, por exemplo, usar dispositivos móveis como o próprio celular, ou mesmo um tablet, para acessar as fontes educacionais relacionadas ao assunto abordados ou fazer o download dos slides para acompanhamento nas aulas. Além da rede Wi-Fi, há pontos de rede fixo em cada uma das salas de aula, via cabo, que pode ser utilizada nos notebooks dos docentes para acesso à rede.

Tabela 7-Infraestrutura do Campus Cubatão.

Local	Quantidade Atual	Área (m²)
Auditório	1	91,30
Biblioteca	1	154,54
Sala de estudo individual	1	44,97
Instalações Administrativas	5	114,08
Laboratórios de Informática	6	338,94
Laboratórios de Indústria	8	508,00
Laboratório de Química	1	63,57
Laboratório de Física	1	63,57
Laboratório de Biologia	1	63,57
Laboratório de Turismo	1	57,51
Laboratório de Ensino de Matemática	1	41,17
Laboratório Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado	1	19,50
Laboratório de Inteligência Artificial Embarcada	1	40,00
Sala de Letras e Laboratório de Fonética	1	37,61
Salas de aula	18	946,55
Sala coletiva de Coordenação	1	19,62
Salas de Docentes	2	44,86
Sala do NDE e Colegiados de Cursos	1	49,57
Salas de pesquisa	4	36,89
Sala de apoio à pesquisa	1	19,95
Gabinete coletivo de trabalho para os professores	1	24,68
Refeitório	1	48,60
Refeitório Estudantil	1	439,18
Cantina	1	20,60
Sala do Diretório Acadêmico	1	14,70
Sala do Grêmio Estudantil	1	14,70
Quadra esportiva	2	687,31
Campo esportivo	1	1874,00
Ginásio poliesportivo	1	1775,92

O Campus Cubatão conta ainda com seis Laboratórios de Informática, cada um deles com área aproximada de 56 m². Estes laboratórios possuem as mesmas configurações e instalações, são localizados nas salas 201, 207, 208, 210, 211 e 213 e são equipados com vinte computadores cada um. Além dos referidos laboratórios, o Campus disponibiliza um Laboratório de Internet localizado na Biblioteca.

Relacionado à formação específica, o Campus Cubatão oferece dez laboratórios da área Indústria, localizados nas salas 202, 203, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 222 e 223, destinados a atender às necessidades do curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, relacionadas às atividades de ensino, pesquisa e extensão na área Indústria. Além dos laboratórios de atividade

específica, o curso conta com dois laboratórios didáticos para formação básica, o laboratório de Física, localizado na sala 206, e o laboratório de Química, localizado na sala 205.

A sala 217 destina-se à pesquisas realizadas pelo Laboratório Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado. Já a sala 218 se destina às atividades de pesquisa de Inteligência Artificial Embarcada.

Todos os laboratórios citados estão no segundo pavimento do Campus e contam com equipamentos, instrumentos e componentes que oferecem pleno suporte para a execução de experimentos e simulações durante as aulas práticas planejadas para o referido curso, bem como para dar suporte às atividades de pesquisa e desenvolvimento de inovações. A Tabela 7 apresenta algumas características dos espaços relacionados à infraestrutura do IFSP-CBT.

14.1 Acessibilidade

No Campus Cubatão do IFSP, os pavimentos 1 e 2 são acessíveis por meio de escadas com corrimão e rampa com inclinação suave para o acesso de cadeirantes e pessoas com necessidades específicas de locomoção. Adicionalmente o edifício possui três escadas de incêndio, externas.

O acesso a todas as salas de aulas, laboratórios, instalações administrativas e auditórios, são adequados à cadeirantes e pessoas com deficiência de acordo com as normas vigentes.

O Campus Cubatão possui uma infraestrutura adaptada (rampas, pisos táteis, linhas guias, banheiro adaptado, além da previsão de aquisição de maca/cama hospitalar motorizada) para pessoas com mobilidade reduzida. Para os alunos com deficiência visual e cegueira, o Campus possui softwares em todos os computadores, com leitor Dosvox e livros em Braille à disposição na Biblioteca e sala do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE).

O NAPNE é composto por uma equipe multiprofissional, sendo Assistente Social, Pedagogo, Psicólogo e Técnico em Assuntos Educacionais, Tradutor Interprete e Profissional de Atendimento Educacional Especializado, em ação colaborativa com a CSP, para assessorar o pleno desenvolvimento do processo educacional no Campus, orientando, acompanhando, intervindo e propondo ações que busquem promover a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e a garantia da inclusão dos estudantes no âmbito do IFSP.

O Campus também possui máquina de braille disponível para uso dos alunos com cegueira. Já para os estudantes com surdes e deficiência auditiva, há intérpretes de Libras, que garantem o adequado convívio dos discentes, fazendo a mediação entre eles e a comunidade acadêmica do Campus. As portas das salas de aulas têm identificação em braille.

No Campus Cubatão, quando evidenciada a demanda de atendimento de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, são

atendidos pelo Profissional de Atendimento Educacional Especializado com o apoio dos demais membros da equipe da CSP e do NAPNE.

O profissional de AEE tem como atribuições: Identificar as necessidades educacionais especiais para definir, implementar, liderar e apoiar a implementação de estratégias de flexibilização, adaptação curricular, procedimentos didáticos pedagógicos e práticas alternativas, adequados aos estudantes, bem como trabalhar em equipe, assistindo o professor de classe comum nas práticas que são necessárias para promover a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais; Pesquisar e estudar conceitos acadêmicos, em parceria com o professor da sala de aula, que favoreçam a compreensão dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação; Acompanhar os alunos em visitas técnicas que estejam de acordo com a carga horária do curso.

14.2 Laboratórios de Informática

O Campus dispõe de 118 computadores instalados devidamente em seis laboratórios de informática, com capacidade de armazenamento, processamento de dados compatível com as necessidades do curso de pós-graduação, conforme pode ser observado na Tabela 8 e na Os laboratórios de informática serão utilizados pelos alunos do curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e visam dar suporte em diversas disciplinas da grade curricular, bem como para às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. Vale salientar que os computadores dos laboratórios das salas 208, 210, 211 e 213 possuem o MATLAB e SCILAB, ambientes de desenvolvimento e pesquisa científicos de alta performance voltado para o cálculo numérico. Quanto ao SCILAB, todos os 118 computadores permitem seu uso simultâneo. Já quanto ao MATLAB, é possível utilizar simultaneamente em 25 máquinas diferentes, quantidade suficiente para atender às turmas do curso. A Figura 5 apresenta a disposição dos computadores nos laboratórios de informática.

Tabela 8 - Laboratórios de Informática: Capacidade de 40 alunos.

Equipamento	Especificação	Quantidade
Computadores	Computador padrão PC/Intel/Windows	118
Projetores	Projeter Multimídia VGA	6

Cada laboratório possui um projeto com o qual pode ser ligado a um computador do laboratório ou a um notebook. Todos os computadores dispõem de acesso à Internet e são ligados em rede local. A conexão à internet pode ser interrompida de acordo com a solicitação do docente.

Figura 5 - Equipamentos dos laboratórios de informática.



Os laboratórios de informática serão utilizados pelos alunos do curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e visam dar suporte em diversas disciplinas da grade curricular, bem como para às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. Vale salientar que os computadores dos laboratórios das salas 208, 210, 211 e 213 possuem o MATLAB e SCILAB, ambientes de desenvolvimento e pesquisa científicos de alta performance voltado para o cálculo numérico. Quanto ao SCILAB, todos os 118 computadores permitem seu uso simultâneo. Já quanto ao MATLAB, é possível utilizar simultaneamente em 25 máquinas diferentes, quantidade suficiente para atender às turmas do curso.

Além dos softwares específicos, os computadores dos laboratórios possuem vários softwares básicos instalados, os quais permitem a utilização adequada para o desenvolvimento de demais atividades. A lista completa com os softwares instalados nas máquinas dos laboratórios é apresentada na Tabela 7.

Tabela 9 - Softwares instalados nos Laboratórios de informática, salas 208, 210, 211 e 213.

Softwares Instalados	
7Zip	Microsoft Visio
Adobe Acrobat Reader	Microsoft Visual Studio 2010
Adobe Flash Player	Microsoft Windows 7
Borland Turbo C++	Microsoft Windows Server 2008
Borland Turbo Pascal	Microsoft Windows XP
BROffice	Mozilla Firefox
Canonical Ubuntu 10.0	OpenProj
Cisco PacketTracer	MATLAB
Comodo Time Machine	SCILAB
DEV C++	Oracle Java 2 SE
Eclipse	Oracle MySQL
GExperts Gel	Oracle NetBeans
ITALC	PHP Editor
Microsoft Access	Progecad 2010
Microsoft SQL Server 2008	VirtualBox
Microsoft VirtualPC	WampServer
LTSpice	QucsStudio
InkScape	---

14.3 Laboratórios Específicos

Além dos laboratórios de informática, o Campus possui outros dez laboratórios com equipamentos da área Indústria, os quais também apresentam condições de serem utilizados pelos pós graduandos.

Já o Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos, situado na sala 202, tem área igual a 73m², ar-condicionado, armários, bancadas, banquetas e quadro de avisos. Este laboratório possui diversas bancadas para o desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de máquinas elétricas, além de equipamentos de medição e oito microcomputadores com acesso à internet e a softwares específicos. A Tabela 10 apresenta os recursos disponíveis do Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos.

Tabela 10 - Recursos e softwares do Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos, sala 202.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	1	Proteus
Quadro de Avisos	1	MPLAB IDE
Armário	1	MPLAB XC32

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Bancada para Estudo de Máquinas Rotativas	2	Arduino
Bancada de Controle de Velocidade de Motores	4	Dev C++
Tacômetro Digital	2	Fritzing
Motor monofásico	13	MicroC PIC
Sistema de treinamento em acionamento de máquinas elétricas.	1	Osciloscópio Minipa
Multímetro Digital M3	6	Indusoft 7.1 Educacional
Alicate amperímetro	3	Libre Office
Alicate Wattímetro	1	Br Office
Computador interativo	1	Doro Setup
Microcomputador	8	Circuit Maker
---	---	Seven Z (7z)

Sobre o Laboratório de Controle, Automação e Instrumentação, instalado na sala 203, pode-se dizer que o mesmo possui área igual a 73m², ar-condicionado, armários, bancadas, banquetas e quadro de avisos. Este espaço conta com diversos equipamentos destinados ao desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de instrumentação, automação e controle. Além dos referidos equipamentos, o laboratório conta com nove computadores com acesso à internet e a softwares específicos. A Tabela 11 apresenta os recursos do Laboratório de Controle, Automação e Instrumentação.

Tabela 11 - Recursos e softwares do Laboratório de Controle, Automação e Instrumentação, sala 203.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-condicionado	1	Indusoft 7.1 Educacional
Armário	2	Libre Office
Planta Automação YOKOGAWA	1	Br Office
Kit CLP Stardom	8	Doro Setup
Kit Controle de Temperatura	4	Circuit Maker
Kit Controle de Nível e Vazão	4	Seven Z (7z)
Calibrador Universal de Instrumentos - ISOCAL	2	MPLAB IDE
Transmissor de Temperatura HART	8	MPLAB XC32
Transmissor de Temperatura FB	2	CONF600
Transmissor de Pressão HART	8	PACT Yokogawa
Transmissor de Pressão FB	2	PWYokogawa
Termorresistência	10	Logic Designer
Termopar	8	Yokogawa DTM
Fonte de Alimentação DC	6	---
Multímetro digital M1	8	---
Calibrador de Pressão	1	---
Década Resistiva	7	---
Projeter Multimídia	1	---
Microcomputador	9	---

O Laboratório de Robótica, Manufatura Integrada, do Campus Cubatão, destinado a experimentos e ensaios empíricos relacionados a pesquisa e desenvolvimento da área da Robótica e Manufatura Integrada está instalado na sala 214, com área de 62 m² e possui ar-condicionado, armários, bancadas, banquetas, lousa e quadro de avisos. Esse laboratório dispõe de duas impressoras 3D, braços manipuladores robóticos, oito microcomputadores com softwares específicos, além de diversos outros recursos destinados a pesquisa e desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos relacionados à área de Robótica e Manufatura Integrada. A Tabela 12 apresenta os recursos e a Figura 6 uma foto do Laboratório de Robótica e Manufatura Integrada.

Tabela 12 - Recursos e softwares do Laboratório de Robótica e Manufatura Integrada, sala 214.

Equipamentos	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	1	MPLAB IDE
Armário	3	MPLAB XC32
Impressora 3D – M01 – Fabricação Aditiva	1	Indusoft 7.1 Educacional
Impressora 3D – M02 – Fabricação Deposição	1	Libre Office
Trilho - Braço Robótico	2	Br Office
Kit Câmera para braço robótico	2	Doro Virtual Printer Setup
Kit de correia transportadora	2	Circuit Maker
Kit de Inteligência artificial para braço robótico	2	Seven Z (7z)
Braço Robótico Multifuncional	8	Dobot Software
Microcomputador	9	---

Figura 6 - Laboratório de Robótica e Manufatura Integrada, sala 214.



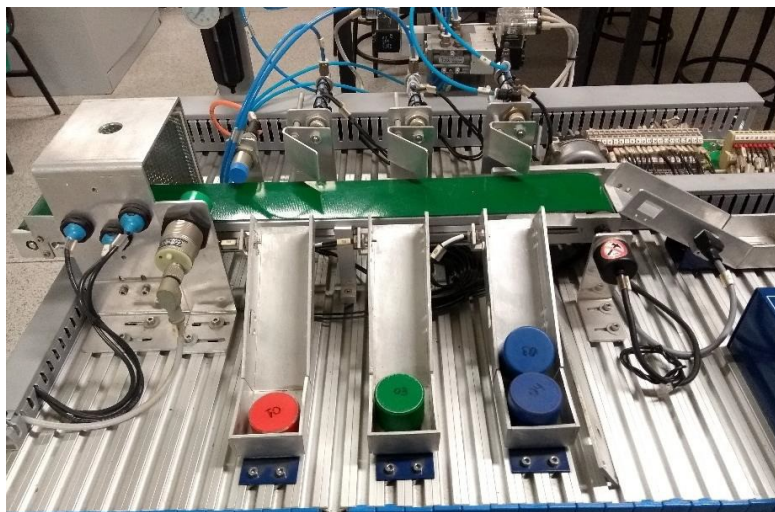
Quanto ao Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis, instalado na sala 215, o mesmo conta com área igual a 65 m², ar-condicionado, armários, bancadas, banquetas, lousa interativa e quadro de avisos. Esse laboratório dispõe de CLPs, equipamentos para ensaios e

pesquisa de processos de manufatura, como o kit didático XC-241 apresentado na Figura 7, nove microcomputadores com acesso à internet, além de outros equipamentos destinados a pesquisa e desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de lógica de programação meio de ambiente de desenvolvimento de softwares específicos. A Tabela 13 apresenta os recursos do Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis.

Tabela 13 - Recursos e softwares do Laboratório de Controladores Lógico-Programáveis, sala 215.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	1	Circuit Maker
Armário	2	Seven Z (7z)
Quadro de Avisos	1	MPLAB IDE
Lousa Interativa	1	MPLAB XC32
Computador	9	CLP WEG Clic 02
Kit Didático de CLP	8	Kit Exto XM538
Osciloscópio Digital	8	WinGPC
Kit Processos de Manufatura	9	91sp Quartus
Multímetro digital M1	2	Arduino
Multímetro digital M2	1	Dev C
Kit Didático XC-241	2	Indusoft 7.1 Educacional
---	---	Fritzing
---	---	LabView 2012 SP1
---	---	Efull
---	---	Libre Office
---	---	Br Office
---	---	Doro Virtual Printer Setup

Figura 7 - Kit didático XC-241 instalado no Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis, sala 215.



Outro espaço destinado a pesquisa e desenvolvimento das atividades do curso é o Laboratório de Hidráulica e Pneumática, situado na sala 216 e conta com área útil de 55 m², ar-condicionado, armários, bancadas, banquetas, lousa interativa e quadro de avisos. Este laboratório dispõe de equipamentos que proporcionam condições para a pesquisa e o desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de eletropneumática por meio de softwares específicos e equipamentos de bancadas de eletropneumáticos. Não obstante, o laboratório também dispõe de oito computadores com acesso à internet. A Tabela 14 apresenta as especificações do Laboratório de Hidráulica e Pneumática.

Tabela 14 - Recursos e softwares do Laboratório de Hidráulica e Pneumática, sala 216.

Equipamentos	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	1	Indusoft 7.1 Educacional
Armário	1	Libre Office
Quadro de Avisos	1	Br Office
Computador Interativo	1	Doro Virtual Printer Setup
Bancada de pneumática	8	Circuit Maker
Kit Didático de Sensores	5	Seven Z (7z)
Multímetro M1	1	MPLAB IDE
Microcomputador	7	MPLAB XC32
---	---	FluidSim
---	---	Moeller easysoft
---	---	LabView 2012 SP1

No Campus Cubatão, o curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica conta com espaço destinado à pesquisa, extensão e inovação, na sala 217, onde está instalado o Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado (LabMax), instituído via portarias: CBT.0130/2018 de 6 de novembro de 2018 e CBT.031/2021 de 23 de março de 2021.

Esta facilidade tem o objetivo de prover um espaço para o uso de alunos, técnicos e professores e conta com equipamentos de instrumentação de micro-ondas e radiofrequência, gerador de sinais, televisor, 5 impressoras 3D, e uma licença perpétua (*paid up*) do tipo flutuante de programa de computador para simulação eletromagnética tridimensional (3D) de antenas com base nas equações de Maxwell, nos domínios do tempo e frequência, ANSYS Electronics 2021R1, de acordo com o termo de referência nº6332/2020 e processo 23307.001298.2020-88.

Nos últimos anos, o Laboratório Maxwell firmou acordos de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I Nº 09/2020 & PD&I Nº 22/2022 entre si e a indústria Meta

Globaltech, dando origem inclusive ao pedido de patente internacional na WIPO na forma do PCT nº BR2022/050330 e quatro bolsas de Iniciação Científica Industrial para alunos do Campus.

Em matéria de produção acadêmica no Laboratório Maxwell, os pesquisadores, alunos e professores, publicaram dezenas de artigos científicos, com destaque para diversos artigos internacionais em revistas de alto fator de impacto, sendo eles:

- DE OLIVEIRA NETO, Antonio M. et al. Exploring the internal patterns in the design of ultrawideband microwave absorbers. **IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters**, 2023.
- NURHAYATI, Nurhayati et al. Design of 1× 2 MIMO Palm Tree Coplanar Vivaldi Antenna in the E-Plane with Different Patch Structure. **Electronics**, v. 12, n. 1, p. 177, 2022.
- DE OLIVEIRA NETO, Antonio M. et al. Designing and building radio frequency devices with tailored dielectric properties using additive manufacturing. **Microwave and Optical Technology Letters**, v. 65, n. 3, p. 777-784, 2023.
- DE CARVALHO JUNIOR, Arnaldo et al. Model reference control by recurrent neural network built with paraconsistent neurons for trajectory tracking of a rotary inverted pendulum. **Applied Soft Computing**, v. 133, p. 109927, 2023.
- DE OLIVEIRA, Alexandre Maniçoba et al. A Fern Antipodal Vivaldi Antenna for Near-Field Microwave Imaging Medical Applications. **IEEE Transactions on Antennas and Propagation**, v. 69, n. 12, p. 8816-8829, 2021.
- DE CARVALHO, Arnaldo et al. Rotary inverted pendulum identification for control by paraconsistent neural network. **IEEE Access**, v. 9, p. 74155-74167, 2021.

E livros de autoria de professores e um aluno do LabMax, sendo eles:

- DE OLIVEIRA, A.M., DE OLIVEIRA, A.M.N., SOBRINHO, R.E.F. e JUSTO, J. F. Eletromagnetismo Aplicado: Antena Vivaldi para Imagens Médicas por Micro-ondas. 2ª Edição. São Paulo: CDA, 2023.
- DE OLIVEIRA, A.M., DE OLIVEIRA A.M.N., DE CARVALHO, A., SOBRINHO, R.E.F. Scilab - Uma abordagem prática aplicada a problemas reais da engenharia. 2ª Edição. São Paulo: CDA, 2020.
- DE OLIVEIRA, A.M. e JUSTO, J. F. Eletromagnetismo Aplicado: Antena Vivaldi para Imagens Médicas por Micro-ondas. São Paulo: CDA, 2019.

A Figura 8 apresenta uma foto do Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado.

Semestralmente o LabMax organiza um evento científico no formato de congresso acadêmico chamado Workshop de Micro-ondas (WMO). Este evento é oferecido ao público, no primeiro

semestre, com escopo voltado para o público interno do LabMax e são tratados assuntos de planejamento estratégicos e relatos de boas práticas de pesquisa e inovação são compartilhados pelos integrantes do grupo de pesquisa LabMax. No segundo semestre o WMO faz parte dos esforços da política de extensão do LabMax como um evento voltado ao treinamento dos participantes, permitindo a este aprofundar seus conhecimentos em temas relacionados a Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado transferindo a sociedade os conhecimentos gerados, na busca de atender plenamente o tríplice coluna Ensino-Pesquisa-Extensão.

Figura 8 - Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado, sala 217.



O evento é organizado com o apoio científico e co-promoção da Sociedade Brasileira de Micro-ondas e Optoeletrônica (SBMO) e apoio científico da IEEE APS Chapter Northeast Brazil Section e recebe propostas de trabalho de pesquisa no formato de artigos curtos de no máximo quatro páginas via sistema de submissão próprio. Todos os artigos apresentados no WMO são reunidos em uma edição anual do periódico acadêmico Anais do Workshop de Micro-ondas (AdW), com ISSN nº 2675-4460 e são indexados pela plataforma OpenAIRE Zenodo e recebem um DOI individual por artigo. Para maiores informações acesse: <https://LabMax.org>, <https://WMO.LabMax.org> & <https://anais.wmo.labmax.org>.

Ainda sobre os recursos disponibilizados no LabMax, a Tabela 15 lista-os.

Tabela 15 - Recursos e softwares do Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado, sala 217.

Equipamentos	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Fonte estabilizada	1	ANSYS Electronics HFSS 2021R1
Armário	1	---
Microscópio	1	---
Bancada	2	---
Multímetro	2	---
Televisor 40 polegadas	1	---
Impressoras 3D	5	---
Gerador de sinais	1	---
Placa de desenvolvimento Uno	6	---
Lego Mindstorms	1	---
VNA	1	---
Osciloscópio	1	---

Outro espaço disponível para os alunos do curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica é o Laboratório de Inteligência Artificial Embarcada, definido pelos professores dos cursos da indústria em reunião de área realizada em 03 de maio de 2023, situado na sala 218, que dispõe de área de 40 m², ventiladores, bancadas e banquetas. Esse espaço possui equipamentos básicos e é utilizado para proporcionar condições para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisas referentes IoT e Inteligência Artificial, como as suportadas pelo projeto de pesquisa intitulado " Inteligência Artificial em computação de borda: Padronização de processos ponta a ponta com sistemas embarcados", vencedor do EDITAL de fomento Nº 576/2022: REDE DE PESQUISADORES PARA INOVAÇÃO do IFSP. A Tabela 16 apresenta as especificações do Laboratório de Inteligência Artificial.

Tabela 16 - Recursos e softwares do Laboratório de Inteligência Artificial, sala 218.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ventilador	1	Edge Inpulse
Bancada	1	
Módulo NVIDIA Jetson Nano	2	
Armário	1	
Mesas de Trabalho	2	
Notebook Lenovo	1	

O Laboratório de Eletricidade e Eletrônica Digital, instalado na sala 220, possui área de 55 m², ar-condicionado, armários, gaveteiros, bancadas, banquetas, lousa interativa e quadro de avisos. Esse laboratório dispõe de diversos equipamentos (fontes, osciloscópios, multímetros, kits de eletrônica, gerador de funções) destinados a pesquisa e desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de eletricidade (corrente contínua e alternada) e de eletrônica digital. Além disso, possui nove microcomputadores com acesso à internet e a softwares específicos. A Tabela 17 apresenta os recursos do Laboratório de Eletricidade e Eletrônica Digital.

Tabela 17 - Recursos e softwares do Laboratório de Eletricidade e Eletrônica Digital, sala 220.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	2	Osciloscópio Minipa
Armário	1	Indusoft 7.1 Educacional
Gaveteiro	6	Libre Office
Computador Interativo	1	Br Office
Quadro de Avisos	1	Doro Setup
Osciloscópio Digital	7	Circuit Maker
Gerador de Funções Digital	7	Seven Z (7z)
Multímetro M1	14	MPLAB IDE
Kit Laboratório de Eletrônica	7	MPLAB XC32
Fonte de Alimentação DC	7	Simulador Proteus
Microcomputador	9	---

O Laboratório de Sistemas Eletrônicos Analógicos, instalado na sala 222, com área de 55 m², conta com ar-condicionado, armários, gaveteiros, bancadas, banquetas, projetor multimídia e quadro de avisos. Esse laboratório dispõe de diversos equipamentos (fontes, osciloscópios, multímetros, kits de eletrônica, gerador de funções) destinados a pesquisa e desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de eletricidade e de eletrônica analógica. Não obstante, o laboratório possui sete microcomputadores com acesso à internet e a softwares específicos. A Tabela 18 apresenta as especificações do Laboratório de Sistemas Eletrônicos Analógicos.

Tabela 18 - Recursos e softwares do Laboratório de Sistemas Eletrônicos Analógicos, sala 222.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	2	Proteus
Armário	3	Osciloscópio Minipa
Gaveteiro	10	Indusoft 7.1 Educacional
Quadro de Avisos	1	Libre Office
Gerador de Funções	6	Br Office
Osciloscópio Digital	6	Doro Setup
Fonte de Alimentação DC	6	Circuit Maker
Kit Laboratório de Eletrônica	6	Seven Z (7z)
Multímetro Digital M2	6	MPLAB IDE
Projektor multimídia	1	MPLAB XC32
Microcomputador	7	LabView 2012 SP1

O Laboratório de Sistemas Eletrônicos Digitais, Microprocessadores, Microcontroladores e Embarcados, instalado na sala 223, possui área de 65 m², ar-condicionado, armários, gaveteiros, bancadas, banquetas, projetor multimídia e quadro de avisos. Esse laboratório dispõe de equipamentos que possibilitam a pesquisa e o desenvolvimento de experimentos e ensaios empíricos referentes às áreas de sistemas digitais, microcontroladores, microprocessadores e embarcados. Para além disso, possui oito microcomputadores com acesso à internet e a softwares específicos. A Tabela 19 apresenta os recursos do Laboratório de Sistemas Eletrônicos Digitais, Microprocessadores, Microcontroladores e Embarcados.

Tabela 19 - Recursos e softwares do Laboratório de Sistemas Eletrônicos Digitais, Microprocessadores, Microcontroladores e Embarcados, sala 223.

Equipamento	Qtde.	Softwares Específicos Instalados
Ar-Condicionado	2	Proteus
Armário	4	MPLAB IDE
Quadro de Avisos	1	MPLAB XC32
Gaveteiros		Arduino
Projektor Multimídia	1	Dev C++
Osciloscópio Digital	7	Fritzing
KIT1 Microcontrolador PIC	8	MicroC PIC
Fonte de Alimentação DC	7	Osciloscópio Minipa
Multímetro Digital M2	1	Indusoft 7.1 Educacional
KIT 8051	8	Libre Office
Gravador de PIC	8	Br Office
Programador universal	2	Doro Setup
Microcomputador	8	Circuit Maker

Auspiciosamente no âmbito do IFSP é possível a utilização de Laboratórios de outros Campus. Para isso, é necessário realizar a solicitação formal através de um memorando entre os Diretores Gerais dos Campus envolvidos.

A Tabela 20 apresenta um resumo com as algumas características relevantes dos laboratórios da área da Indústria que são utilizados pelo curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Campus Cubatão.

Tabela 20 - Principais características dos laboratórios utilizados pelo curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus Cubatão.

Laboratório		Sala	Especificação	Capacidade (alunos)
1	Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos	202	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de máquinas elétricas e técnicas de acionamento	20
2	Laboratório de Controle, Automação e Instrumentação	203	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de instrumentação, automação e controle	20
3	Laboratório de Robótica e Manufatura Integrada	214	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes à área de Robótica e Manufatura Integrada	20
4	Laboratório de Controladores Lógico-Programáveis	215	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de lógica programável	20
5	Laboratório de Hidráulica e Pneumática	216	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de pneumática e eletropneumática	20
6	Laboratório James Clerk Maxwell de Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado	217	Desenvolvimento de experimentos e pesquisas relacionadas a Micro-ondas e Eletromagnetismo Aplicado	10
7	Laboratório de Inteligência Artificial	218	Desenvolvimento de experimentos e pesquisas relacionadas a IoT e Inteligência Artificial	10
8	Laboratório de Eletricidade e Eletrônica Digital	220	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de eletricidade, CC e CA, e de eletrônica digital	20
9	Laboratório de Sistemas Eletrônicos Analógicos	222	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de eletricidade e de eletrônica analógica.	20
10	Laboratório de Microprocessadores e Eletrônica Digital	223	Desenvolvimento de experimentos e ensaios práticos referentes às áreas de Microprocessadores e Eletrônica Digital	20

Laboratório de Física

As atividades realizadas no laboratório de Física são relacionadas as demandas das aulas para demonstrações e experimentos de alguns fenômenos da Física Clássica, nas áreas da Mecânica, Eletromagnetismo, Termodinâmica, Óptica e da Física Moderna. Esse é o espaço destinado para enriquecer o entendimento dos conteúdos ministrados no curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. A Figura 9 apresenta algumas fotos do laboratório de Física do Campus Cubatão do IFSP.

Figura 9 - Laboratório de Física do Campus Cubatão do IFSP.



Laboratório de Química

No laboratório de Química são realizadas atividades relacionadas as aulas demonstrativas e experimentais com intuito de facilitar a compreensão de alguns fenômenos da Química bem como estudar os tipos, agentes e mecanismos da corrosão, além da ação eletroquímica que causa corrosão em metais. Esse é o espaço destinado para enriquecer o entendimento dos conteúdos apresentados no curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. A Figura 10 apresenta fotos do laboratório de Química do Campus Cubatão do IFSP.

Figura 10 - Laboratório de Química do Campus Cubatão do IFSP.



15. CERTIFICAÇÃO

Ao aluno concluinte do curso e aprovado em todas as suas etapas, conforme definido neste projeto pedagógico, será conferido certificado de Especialista em Engenharia Elétrica pelo IFSP, conforme o disposto na Lei 11892, de 2008. O IFSP irá cancelar o certificado, observando as condições para sua emissão e as formas de controle da documentação nos termos da Resolução nº 1, de 6 de abril 2018, da Câmara de Educação Superior, vinculada ao Conselho Nacional de Educação, do Ministério da Educação.

16. NORMAS

O curso se orientará pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9394 de 1996, Resolução nº 01 de 2018, do Conselho Nacional de Educação, ligado ao Ministério da Educação e pelas Resoluções do IFSP nº 41/2017 e nº 04/2021 ou pelas normativas que vierem a substituir ou complementar tais documentos.

17. REFERÊNCIAS

Fundamentação Legal

Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;

Decreto nº. 5.296 de 2 de dezembro de 2004: Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências;

Constituição Federal do Brasil/88, art. 205, 206 e 208, NBR 9050/2004, ABNT, Lei Nº 10.098/2000, Decreto Nº 6.949 de 25/08/2009, Decreto Nº 7.611 de 17/11/2011 e Portaria Nº 3.284/2003: Condições de ACESSIBILIDADE para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida;

Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012: Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990;

Lei nº. 11.788, de 25 de setembro de 2008: Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências que dispõe sobre o estágio de estudantes;

Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012: Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos e Parecer CNE/CP Nº 8, de 06/03/2012;

Leis Nº 10.639/2003 e Lei Nº 11.645/2008: Educação das Relações ÉTNICO-RACIAIS e História e Cultura AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA;

Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004 e Parecer CNE/CP Nº 3/2004: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002: Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005: Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000: Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS);

Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007: Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora aula, e dá outras providências.

Legislação Institucional

Portaria N° 5212/IFSP, de 20 de setembro de 2021: Regimento Geral;

Resolução nº 872, de 04 de junho de 2013: Estatuto do IFSP;

Resolução nº 866, de 04 de junho de 2013: Projeto Pedagógico Institucional;

Instrução Normativa PRE IFSP nº 14 de 18 de março de 2022: – Dispõe sobre o Colegiado de Curso;

Resolução IFSP nº147, de 06 dezembro de 2016: Organização Didática;

Portaria nº 2.968 de 24 de agosto de 2015: Regulamenta as Ações de Extensão do IFSP;

Portaria nº. 1204/IFSP, de 11 de maio de 2011: Aprova o Regulamento de Estágio do IFSP;

Portaria nº 2.095, de 2 de agosto de 2011: Regulamenta o processo de implantação, oferta e supervisão de visitas técnicas no IFSP;

Resolução nº 568, de 05 de abril de 2012: Cria o Programa de Bolsas destinadas aos Discentes;

Portaria nº 3639, de 25 julho de 2013: Aprova o regulamento de Bolsas de Extensão para discentes;

Resolução nº 65, de 03 de setembro de 2019: Regulamenta a concessão de bolsas de ensino, pesquisa, extensão, inovação, desenvolvimento institucional e intercâmbio no âmbito do IFSP;

Resolução Normativa IFSP nº 06 de 09 de novembro de 2021: Altera a Organização Didática da Educação Básica (Resolução nº 62/2018) e a Organização Didática de cursos Superiores do IFSP (Resolução nº 147/16) estabelecendo a duração da hora-aula a ser adotada pelos Campus;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

CERTIFICADO

O(A) Diretor(a) Geral do #NOMECAMPUS# do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, no uso de suas atribuições certifica que:

#ALUNO#

#NOMECIVIL# RG N°: #RG#-#EMISSORRG#/#UFRG#, nacionalidade: #NACIONALIDADE#, nascido(a) em: #DATANASCIMENTO#, natural: #NATURALIDADE#, #ESTADONASCIMENTO# concluiu com aproveitamento e frequência o Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em nível de #CURSO#«CURSO» - Área de Conhecimento: #AREACAPES#«AREA», em #DATACONCLUSAO#, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

#MUNICIPIOCAMPUS#, #DATAEXPEDICAOEXTENSO#

#DIRETORGERAL#

Diretor(a) Geral do #NOMECAMPUS#

#ALUNO#

#COORDENADORCURSO#

Coordenador(a) do Curso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Decreto Federal nº 7.566/1909; Lei nº 3.552/1959; Lei nº 8.948/1994; Decreto Federal nº 2.406/1997; Decreto s/ nº, de 18 de janeiro de 1999 e Lei Federal nº 11.892/2008
Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – CEP: 01109-010
CNPJ: 10.882.594/0001-65

Fundamentação Legal do Curso: #AUTORIZACAO#.

Prontuário: #MATRICULA#

Processo N°: #PROCESSO#

Este documento foi emitido pelo SUAP.

Para comprovar sua autenticidade, acesse

#ENDERECOAUTENTICACAO#

Código de autenticação: #CODIGOVERIFICADOR#

Tipo de Documento: Diploma/Certificado

Data da emissão: #EMISSAOAUTENTICACAO#

Observações

#NOMECAMPUS#

#PORTARIACRIACAOCAMPUS#

#ENDERECOCAMPUS# - #BAIRROCAMPUS# - #CEPCAMPUS# -

#MUNICIPIOCAMPUS# - #ESTADOCAMPUS# - #TELEFONECAMPUS#

Registrado sob o nº #REGISTRO#, livro nº #LIVRO#, página nº #FOLHA#.

#MUNICIPIOCAMPUS#, #DATAEXPEDICAOEXTENSO#

#COORDENADORRREGISTROESCOLAR#

Coordenador(a) de Registros Acadêmicos

Órgão de Fiscalização Profissional