

---

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM **EFICIÊNCIA** **ENERGÉTICA**

---



**INSTITUTO FEDERAL**  
Espírito Santo  
Campus Vitória



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Espírito Santo

---

Campus  
Vitória

Projeto Pedagógico de Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* Especialização em Eficiência Energética

Vitória – ES – 2022

**Reitor**

Jadir José Pela

**Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação**

André Romero da Silva

**Diretora de Pós-graduação**

Danielle Piontkovsky

**Diretor-Geral/ Campus Vitória**

Hudson Luiz Côgo

**Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão/ Campus Vitória**

André Gustavo de Sousa Galdino

**Comissão de Elaboração do PPC**

Pablo Rodrigues Muniz

Clainer Bravin Donadel

Janaína Carneiro Marques

Luís Roberto Castro

Marcelo Brunoro

**Coordenação do Curso**

Pablo Rodrigues Muniz

**Assessoramento Pedagógico**

Anna Christina Alcoforado Corrêa

## Sumário

1. Identificação do Curso .....	4
2. Caracterização da Proposta .....	5
2.1. Apresentação e Contextualização Institucional.....	5
2.2. Justificativa .....	6
2.3. Objetivo Geral.....	12
2.4. Objetivos Específicos .....	12
2.5. Público-alvo .....	13
2.6. Perfil do Egresso .....	13
2.7. Infraestrutura.....	13
2.8. Fontes de Recursos Orçamentários e Outras Receitas .....	16
2.9. Plano de Aplicação Financeira de Cursos em Convênio .....	16
3. Corpo Docente e Técnico do Curso.....	16
3.1. Corpo Docente do Curso.....	16
3.2. Corpo Técnico do Curso .....	22
4. Matriz Curricular.....	22
4.1. Componentes Curriculares ou Disciplinas .....	22
4.2. Ementário .....	23
5. Estágio.....	46
6. Referências.....	46
7. Apêndices .....	46
8. Anexos.....	46

## 1. Identificação do Curso

As informações gerais de identificação do curso estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Informações de identificação do curso.

Nome do Curso	Pós-graduação <i>Lato Sensu</i> Especialização em Eficiência Energética				
Código/Área de Conhecimento	Interdisciplinar (9010000)				
UA Responsável	Campus Vitória				
Carga Horária Total	375h	Duração (meses)	11	Nº de vagas	32
Modalidade	( ) Presencial - ( X ) Semipresencial - ( ) A Distância				
Polos	Não se aplica				
Outras Instituições participantes	Não se aplica				
Assessoramento Pedagógico	Anna Christina Alcoforado Corrêa				
<b>Período previsto para realização do curso</b>					
( X ) Oferta Regular – Início em: 2023/1 Periodicidade (meses): ( ) 6 ( X ) 12 ( ) Outro. Qual? (informe qual periodicidade) Observar artigo 42 ROD					
( ) Oferta única – Início em:			Término em:		
<b>Funcionamento</b>					
Dias	Sextas-feiras		Horário	Entre 12:50 e 21h.	
<b>Coordenador</b>					
Nome	Pablo Rodrigues Muniz				
E-mail	pablorm@ifes.edu.br		Telefone	(27) 3331-2291	
Carga horária Ifes	40h DE	Carga horária dedicação ao curso	Até 16h		
Área de formação	Graduação em Engenharia elétrica, Mestrado em Engenharia Mecânica e Doutorado em Engenharia Industrial				
Link do Currículo Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/4404912914498937">http://lattes.cnpq.br/4404912914498937</a>				
<b><u>Resumo do Currículo Lattes</u></b>					
Técnico em Eletrotécnica (1997) pela Escola Técnica Federal do Espírito Santo. Graduado em Engenharia Elétrica (2002) e Mestre em Engenharia Mecânica (2006) pela Universidade Federal do Espírito Santo. Doutor em Engenharia Industrial (2014) pela Universidade Federal da Bahia. Pós-doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2017). Atualmente é Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes). É membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Sustentáveis. Tem experiência nas áreas de termografia infravermelha, energia solar e eficiência energética.					
<b>Secretaria do Curso</b>					
Servidor responsável pela Secretaria	Anna Christina Alcoforado Corrêa e Gezeane Maria Braga Favoreto				

Endereço, telefone, e-mail da Secretaria do curso

Assessoria Acadêmica e Pedagógica dos Cursos de Pós-Graduação

Av. Vitória, 1729 – Jucutuquara – Vitória – ES – CEP: 29.040-780 – (27) 3331-2274 – E-mail: aap.pos.vi@ifes.edu.br

Conforme aprovado pela DPPG, não há secretaria para os Cursos de Pós-Graduação.

No Campus Vitória, os setores atendem a todas as modalidades de ensino: Coordenadoria de Registros Acadêmicos dos Cursos Superiores (CRA-S), Coordenadoria de Planejamento Acadêmico (CPA), Protocolo Acadêmico (Pacad), Coordenadoria de Apoio ao Ensino (CAE) e Biblioteca.

Horário/Dia de Funcionamento da Secretaria

7h30 às 16h30 – segunda à sexta-feira.

## 2. Caracterização da Proposta

### 2.1. Apresentação e Contextualização Institucional

Desde a criação da Escola de Aprendizes Artífices do Espírito Santo, em 1909, até a transformação em Instituto Federal do Espírito Santo, a instituição é referência em educação na sociedade capixaba. Resultado da união das unidades do Centro Federal de Educação Tecnológica e das Escolas Agrotécnicas Federais, em 2008, o Ifes promove educação profissional pública de excelência, integrando ensino, pesquisa e extensão, para a construção de uma sociedade democrática, justa e sustentável (IFES, 2022).

Em agosto de 2015, O Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) convidou vários Institutos da Rede Federal de Educação, dentre os quais o IFES, para a Constituição do Comitê Temático de Formação Profissional em Energias Renováveis e Eficiência Energética contando com o apoio institucional da “Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit” (GIZ, Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável). Como desdobramento dos trabalhos, houve no dia 25 de janeiro de 2016 a Celebração de Memorando de Entendimento entre SETEC/MEC e GIZ que oficializa a cooperação técnica entre os governos do Brasil e Alemanha. Em sequência, o IFES liderou as ações de planejamento e elaboração de cursos na área de Eficiência Energética Industrial com o objetivo de compor o catálogo de cursos do MEC, tendo também sediado dois módulos de capacitação de docentes de toda a rede federal nos meses de novembro de 2016 e maio de 2017. Já em agosto e setembro de 2017, docentes do IFES participaram de capacitação docente em Eficiência Energética em Edificações, capitaneada pelo Instituto Federal do Ceará e pelo Instituto Federal da Bahia. Essas ações culminaram com a oferta de uma turma piloto em Eficiência Energética Industrial e Predial *multicampi*, que teve início em março de 2019 (*campi* Vitória e Serra) e de uma turma piloto em Eficiência Energética Industrial no *campus* São Mateus, que teve início em agosto de 2019.

A presente proposta de Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* Especialização em Eficiência Energética é interdisciplinar e tem articulação temática com os seguintes cursos superiores ofertados pelo Ifes: Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia de Aquicultura, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Minas, Engenharia de Pesca, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Metalúrgica, Engenharia Sanitária e Ambiental, Física, Licenciatura em Ciências Agrícolas, Licenciatura em Física, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Química, Logística, Química Industrial e

Saneamento Ambiental.

## 2.2. Justificativa

Cada vez mais, em todo o mundo, a questão energética tem tido destaque e relevância nas decisões, não só pelo aspecto de custo, mas também pelas implicações climáticas que as emissões associadas ao consumo de energia geralmente acarretam. A maneira como utilizamos insumos energéticos é uma questão chave neste processo e por isso o aumento da eficiência energética nas operações das empresas é imprescindível para se atingirem os objetivos do novo modelo de desenvolvimento, tanto pela diminuição da intensidade energética<sup>1</sup> global, como pela evolução dos correspondentes resultados econômicos nas organizações e na sociedade em geral. A eficiência energética constitui-se como uma valiosa oportunidade para as empresas se afirmarem como parte da solução, com criação de valor real para o negócio e simultaneamente para a sociedade e para o meio ambiente.

Apesar de ações de eficiência energética serem consideradas iniciativas naturais em alguns países, no Brasil é percebido grande resistência à investimentos nessa área. Logo, para tornar esse quesito instrumento da competitividade, ações mais efetivas são necessárias.

Podemos destacar algumas ações específicas que estimulam práticas de eficiência energética a nível nacional:

- Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica na Indústria: O PROCEL Indústria teve como motivação o fato da Força Motriz ter sido apontada como principal potencial de economia. Dentro desse contexto foi criado o Projeto de Otimização Energética de Sistemas Motrizes, que atua em duas vertentes. A primeira promove ações que aumentam a utilização de motores de alto rendimento pelo mercado. A segunda tem como objetivo atuar junto da empresa, capacitando seus profissionais a minimizar as perdas em sistemas motrizes já instalados (PROCEL, 2022);
- Programa PROESCO: Como forma de apoio a projetos de eficiência energética, essa linha de crédito foi criada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, para financiar até 80% do valor de projetos no tema. O programa chega a financiar 100% do projeto, que inclui estudos, projetos executivos, obras, instalações, compra de máquinas e equipamentos e outros aspectos, caso esteja localizado em município de baixa renda das regiões Norte e Nordeste (ABESCO, 2022);
- Programa de Eficiência Energética - PEE: Conduzido pela Agência Nacional de Energia Elétrica, a ANEEL, o programa recebe 0,5% da Receita Operacional Líquida das concessionárias de eletricidade como receita, onde 60% desse valor retorna para a sociedade de baixa renda como Tarifa Social e o restante deve ser investido em projetos no tema, orientados pela própria agência (ANEEL, 2022a);
- A eleição do tema Eficiência Energética como um dos temas prioritários do programa de P&D da ANEEL de 2016, o qual aloca também 0,5% da Receita Operacional líquida das concessionárias em projetos de pesquisa. Em anos anteriores os projetos no mesmo tema sempre vêm sendo incentivados (ANEEL, 2022b);

---

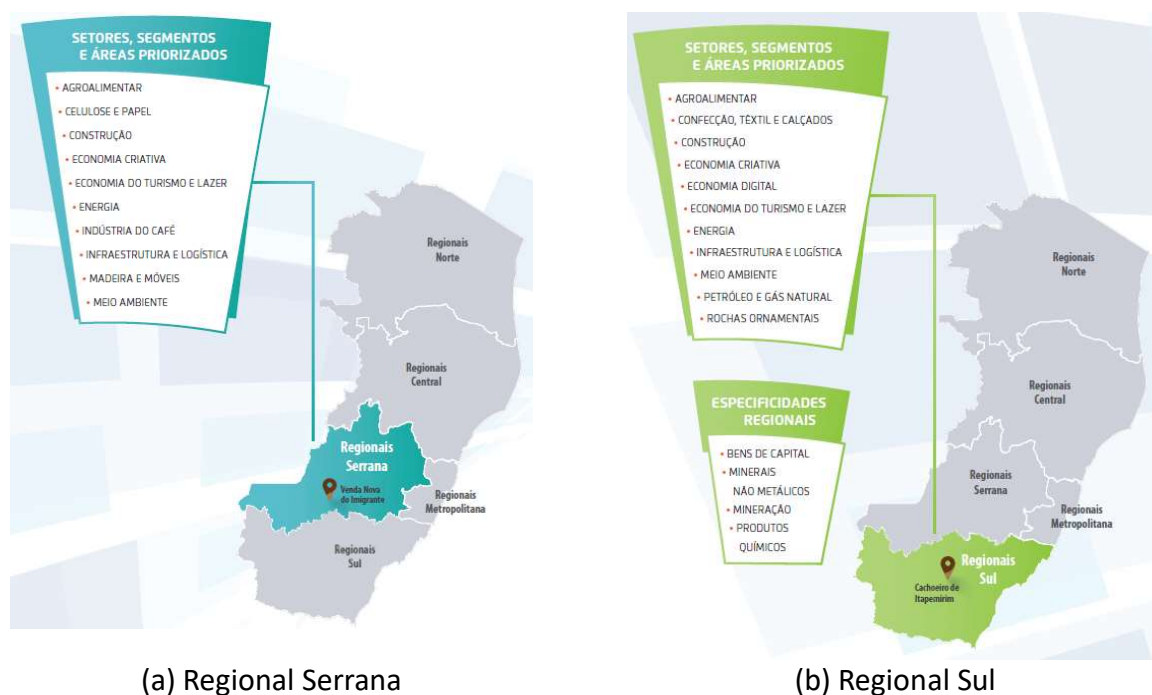
<sup>1</sup> Intensidade Energética é um indicador da Eficiência Energética da economia, sendo obtida como a relação entre o Consumo Energético (expresso em tonelada equivalente de petróleo - tep) e o Produto Interno Bruto (PIB) de um país.

- Programa Nacional de Racionalização do Usos dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural - CONPET: Apesar de ter foco na área de transportes, a Petrobras, em parceria com o PROCEL e a Confederação Nacional da Indústria, a CNI, criaram o Prêmio de Conservação de Energia na Indústria, que visa premiar anualmente as melhores práticas no tema eficiência energética na indústria (BRASIL, 1991);

A nível regional, destaca-se o documento “Plano de Desenvolvimento – Espírito Santo 2030”, que relata o momento propício do setor de energia, estabelecendo elos com ciência, tecnologia e inovação. O documento também destaca o tema Energia como uma das áreas com alto potencial de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no Estado. Apresenta como proposta em esfera estadual atrair centros de pesquisa e desenvolvimento de base setorial, como Energia. O documento destaca ainda a importância de eficiência energética neste contexto, apresentado como proposta “Realizar estudos e pesquisas com foco na redução de custos e aumento da eficiência energética dos equipamentos e sistemas existentes” (ES, 2013).

Em complemento, o documento “Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo 2035”, do Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo – IDEIES, vinculado à FINDES, apresenta Energia como uma das áreas promissoras para o Estado, em todas as suas Regionais, como base para o desenvolvimento das demais áreas (IDEIES, 2018) - Figura 1 e Figura 2.

Figura 1 – Setores, segmentos e áreas priorizados nas regionais (a) Serrana, (b) Sul, (c) Norte, (d) Central e (e) Metropolitana.







(c) Regional Norte



(d) Regional Central



(e) Regional Metropolitana

Fonte: IDEIES (2018).

Figura 2 – Áreas destacadas como emergentes, estruturais e transversais no Estado do Espírito Santo.



Fonte: IDEIES (2018).

Visando investigar a potencial demanda pelo curso foi realizada pesquisa específica junto à comunidade no primeiro semestre de 2022. Aos respondentes foram realizadas 5 perguntas de cunho geral, buscando identificar:

- Nome;
- E-mail;
- Relevância do curso para a sociedade;
- Perfil pessoal (respondendo somente em nome próprio) ou organizacional (respondendo em nome de sua organização).
- Preferência em aulas presenciais concentradas em 1 ou 2 dias ou distribuídas ao longo da semana.

Aos respondentes de perfil pessoal foram realizadas 3 perguntas específicas, buscando identificar:

- Área de conhecimento do curso de graduação;
- Linha de pesquisa (ênfase) de interesse;
- Microrregião de residência ou permanência a maior parte da semana.

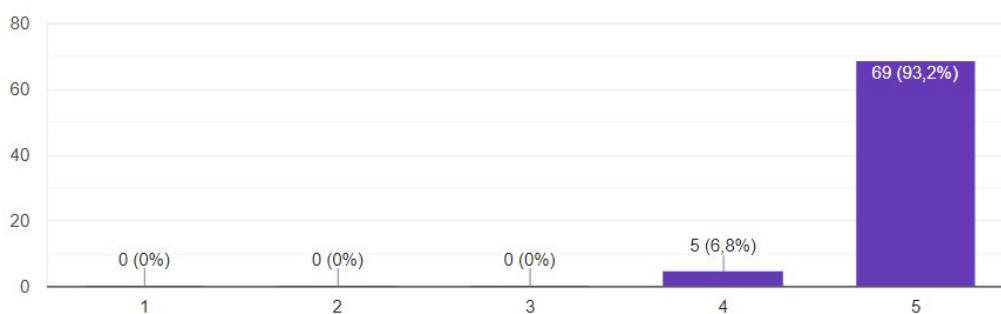
Aos respondentes de perfil organizacional foram realizadas 5 perguntas específicas, buscando identificar:

- Nome da organização;
- Quantidade de colaboradores da organização;

- c) Relevância do curso para a organização;
- d) Estimativa de demanda de vagas para a organização para a ênfase predial;
- e) Estimativa de demanda de vagas para a organização para a ênfase industrial.

A pesquisa de demanda obteve 74 respostas, com 91% de respondentes de perfil pessoal e 9% de perfil organizacional. Quando questionados sobre a relevância do curso para a sociedade, aproximadamente 93% indicaram o valor máximo da escala adotada, conforme Figura 3. Na Figura 3, o eixo horizontal representa a escala de notas adotada, entre 0 (mínimo, menor relevância) e 5 (máximo, maior relevância). No eixo vertical são apresentados os quantitativos de respostas associadas à cada nota, com os respectivos percentuais. Adicionalmente, aproximadamente 76% dos respondentes indicaram preferência por aulas presenciais concentradas em 1 ou 2 dias na semana.

Figura 3 – Resultados da pesquisa de demanda – relevância do curso para a sociedade – respostas agregadas.



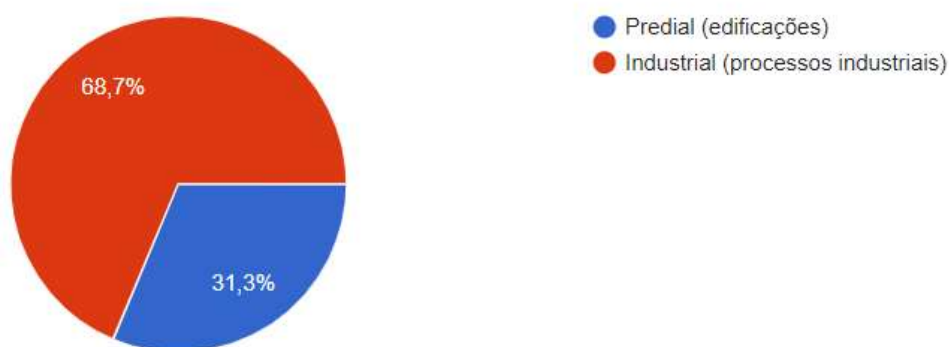
Fonte: autores (2022).

Dentre os respondentes de perfil pessoal predominam graduados em Engenharias; contudo, pode-se notar a manifestação de interesse de graduados em outras áreas, dada a interdisciplinaridade da proposta. Nota-se também uma maior manifestação de interesse pela ênfase industrial e predominância de respondentes da região metropolitana. Maiores informações podem ser consultadas na Figura 4.

Figura 4 – Resultados da pesquisa de demanda – perfil pessoal – respostas agregadas: (a) área do conhecimento da graduação, (b) linha de pesquisa (ênfase) de interesse e (c) microrregião de residência ou permanência a maior parte da semana.



(a) Área do conhecimento da graduação.



(b) Linha de pesquisa (ênfase) de interesse.

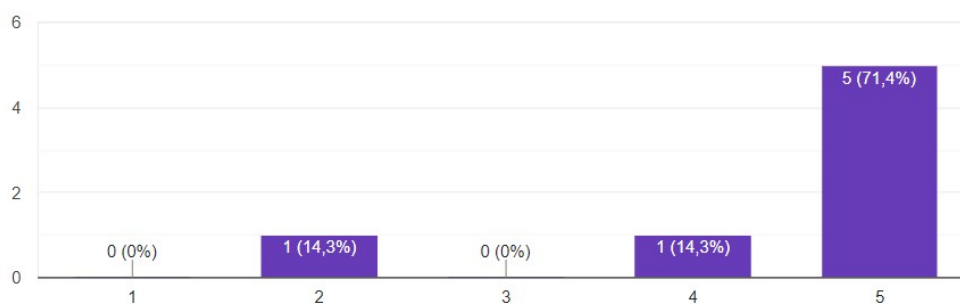


(c) Microrregião de residência ou permanência a maior parte da semana.

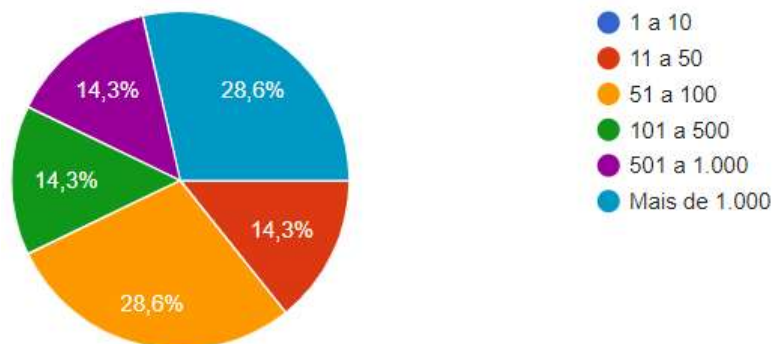
Fonte: autores (2022).

Dentre os respondentes de perfil organizacional, aproximadamente 71% indicaram alta relevância do curso para sua organização, conforme apresentado na Figura 5-a. Na Figura 5-a, o eixo horizontal representa a escala de notas adotada, entre 0 (mínimo, menor relevância) e 5 (máximo, maior relevância). No eixo vertical são apresentados os quantitativos de respostas associadas à cada nota, com os respectivos percentuais. Em relação à quantidade de colaboradores da organização, nota-se uma distribuição entre organizações de pequeno, médio e grande porte, conforme Figura 5-b.

Figura 5 – Resultados da pesquisa de demanda – perfil organizacional – respostas agregadas: (a) relevância do curso para a organização e (b) quantidade de colaboradores da organização.



(a) Relevância do curso para a organização.



(b) Quantidade de colaboradores da organização.

Fonte: autores (2022).

Como resposta às solicitações da sociedade, considerando a vocação histórica do IFES em formação tecnológica, este projeto de curso visa atender a essa importante demanda e criar oportunidades para a região, atendendo no que for aplicável às demandas apresentadas na pesquisa específica.

### 2.3. Objetivo Geral

Proporcionar formação qualificada, capacitando os profissionais em todo o estado do Espírito Santo a investigar, identificar e apontar soluções aos problemas de gerenciamento e utilização dos diversos tipos de energia, promovendo a capacitação profissional em eficiência energética.

### 2.4. Objetivos Específicos

- Complementar, de maneira técnico-científica, a formação dos profissionais das áreas tecnológicas para atuarem no setor industrial e em edificações, usando ou desenvolvendo tecnologias que utilizam energia de forma eficiente;
- Fornecer novas metodologias para serem aplicadas em ações capazes de manter a continuidade de fornecimento de energia;
- Promover ações abrangentes que ensejam o desenvolvimento da consciência no uso de energia aliada à preservação dos recursos e do meio ambiente;
- Desenvolver pesquisa científica aplicada em eficiência energética.

## 2.5. Público-alvo

Engenheiros, Arquitetos e Urbanistas, profissionais graduados em Ciências Exatas e da Terra, que atuam ou desejam atuar em diferentes setores de atividades relacionados a Indústria, Agricultura, Comércio, Habitação, Saneamento, Transportes, Educação e Prestação de Serviços dentre outros.

## 2.6. Perfil do Egresso

O Especialista em Eficiência Energética estará apto a diagnosticar o desempenho do uso da energia, elaborar e gerenciar a implementação de projetos e ações de eficiência energética considerando normas técnicas, normas de qualidade, legislação específica, viabilidade técnico-econômica e aspectos socioambientais.

## 2.7. Infraestrutura

A pós-graduação *lato sensu* Especialização em Eficiência Energética será ministrada no *campus* Vitória, localizado na Região Metropolitana da Grande Vitória, que possui a infraestrutura descrita abaixo.

- Biblioteca

O *campus* Vitória possui a Biblioteca Nilo Peçanha, cujo horário de funcionamento é das 08:00 às 21:00, de segunda a sexta-feira exceto feriados, e das 08:00 às 12:00 aos sábados, exceto feriados. Com área construída de 1.583 m<sup>2</sup>, sendo 762 m<sup>2</sup> destinados a ambientes de leitura, a biblioteca possui em seu acervo mais de 4.000 títulos, sendo mais de 1.000 deles da área de Engenharias, entre livros, revistas, materiais eletrônicos, normas técnicas, e outras fontes de informação.

A rede de bibliotecas do Ifes utiliza o Sistema Pergamum, desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. É um *software* que funciona de forma integrada, desde a aquisição até o empréstimo, possibilitando o intercâmbio de informações entre acervos das bibliotecas em nível internacional. O acesso e a consulta ao material catalogado são livres e abertos ao público em geral, porém o empréstimo domiciliar é restrito apenas à comunidade do Ifes. Para pesquisa do material informacional, o usuário dispõe de terminais de consulta localizados no pavimento térreo e no 1º andar da biblioteca. A consulta também poderá ser feita via internet. O sistema de Biblioteca Pergamum também possibilita ao usuário a renovação e reserva de material informacional.

A biblioteca gerencia e disponibiliza acesso a conteúdos científicos através da Rede Mundial de Computadores. Alunos e professores podem usufruir desses acessos a partir da Rede Corporativa do Ifes ou remotamente através da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). A biblioteca mantém também um programa de treinamento no Portal de Periódicos da CAPES, incluindo também temas como ISSN, ISBN, DOI, bases de dados bibliográficas, estratégias de busca, Qualis Capes, critérios de revisão e aceitação de artigos por revistas, avaliação de revistas científicas, descritores e palavras-chave, dentre outros.

As principais editoras e fornecedores de conteúdo científicos disponibilizados à comunidade acadêmica do Ifes são: *Scopus, Springer, Wiley-Blackwell, Taylor & Francis, Sage, IEEE, Oxford University Press, Cambridge University Press, Emerald, ScienceDirect, Elsevier, Ebsco Host, dot.lib, Alexander Street Press, Enciclopedia Britannica, HighWire Press, JournalCitationReports, ProQuest, Thomsom Reuters, Isi Web of Science.*

O Ifes disponibiliza também uma biblioteca virtual em seu Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), contendo a Biblioteca Virtual Pearson e Minha Biblioteca, com acervo de milhares de livros. A bibliografia das disciplinas do curso é composta de materiais disponíveis na biblioteca ou disponíveis abertamente na internet.

- Salas de aula

O *campus* Vitória possui disponibilidade de salas de aula com carteiras ergonômicas, mesa e cadeiras de professor, projetor multimídia, quadro a pincel e condicionamento de ar. As salas possuem até 40 carteiras para alunos, adequadas para esta proposta de curso.

- Laboratórios

A infraestrutura conta com laboratórios localizados no *campus* Vitória:

- Laboratório de Projetos de Instalações Elétricas: 20 microcomputadores com processador i5, disco rígido de 1 TB, memória RAM de 8 GB, monitor de 22", interligados à rede corporativa e à rede mundial de computadores. Possui programas de desenho assistido por computador e outros necessários ao desenvolvimento de projetos elétricos.

- Laboratório de Comandos Elétricos Industriais: Principais tópicos abordados: Comandos elétricos (convencional e via PLC) e acionamentos de máquinas elétricas CA (métodos clássicos e modernos). Possui 16 postos de trabalho. O Laboratório contém três inversores de frequência microprocessados; três soft-starters; oito microcomputadores desktop com monitor 17"; seis Controladores Lógicos Programáveis (PLC's) com cartões de entrada e saída analógica e digital; motores CA de indução monofásicos e trifásicos (rotor gaiola e rotor bobinado); componentes diversos para realização de montagens: contadores, relés temporizadores, botoeiras, lâmpadas de sinalização e chaves diversas; elevador, portão de garagem e de caixa d'água / cisterna didáticos.

- Laboratório de Máquinas elétricas: contém transformadores de potência, máquinas rotativas, instrumentos de medição de grandezas elétricas, bancada didática de acionamento de motores com variação de velocidade e simulação de carga.

- Laboratório de Desenvolvimento: Destinada para alunos desenvolverem trabalhos e pesquisas, contendo 16 postos de trabalho com estações de solda, matrizes de contato, fontes, osciloscópios, livros didáticos, computadores e materiais eletroeletrônicos de consumo.

- Laboratório de Informática Industrial e Linguagens de Programação: 12 microcomputadores com processador Core i5 com clock de 3.4GHz e 8GB de memória RAM equipados com monitor de 24". Sistema Operacional de 64 bits e processador com Arquitetura de Computadores x64. Programas de computador licenciados: LabWindows para desenvolvimento de programas baseados em texto usando linguagem C, ArmSim para programação em arquiteturas de computadores ARM, LabView para programação em fluxo de dados, AutoCad para Desenho Assistido por Computador, Proteus para simulações de circuitos eletrônicos e MatLab. Possui também os programas AnaRede e AnaFas, MpLab, SQL Server, Multisim e pacote office de licença livre para edição de documentos.

- Laboratório de energias: Ambiente destinado a atividades de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de eficiência energética e fontes alternativas de energia. Equipado com: 1 câmera termográfica; 1 corpo negro de calibração de temperatura; 1 registrador de temperatura 4 canais; 1 estufa retilínea; 1 fonte de corrente ca/cc – 0 ~ 300 A; 1 fonte de corrente ca 0 ~ 1.000 A; 1 multimedidor de energia elétrica; 1 analisador de energia; 1 trena a laser; 1 megôhmetro; 4 conjuntos de geração fotovoltaica de energia elétrica off grid; 1 microohmímetro; 1 milivoltímetro de precisão; 1 osciloscópio digital; 1 gerador de função; 1 estação meteorológica.

- Laboratório de Instrumentação Industrial: Ambiente destinado a aulas e

desenvolvimento em Instrumentação Industrial, equipado com: 9 Estações de trabalho processador Core i5; 5 Fontes de alimentação duplas do 0 a 30V; 1 Osciloscópio de dois canais; 1 Gerador de funções; 1 sistema de treinamento em sensores e transdutores; 2 sistema de treinamento em sensores; 1 planta para controle de um dosador de grãos; 1 planta para controle de nível contendo duas caixas d'água; 1 planta didática para controle de nível e vazão; 1 planta didática para controle de temperatura.

- Laboratório de Máquinas Térmicas/Energia: ambiente com bancadas didáticas de mecânica dos fluidos (sistemas de bombeamento e número de Reynolds) e de refrigeração com diversos acessórios principais e auxiliares.

- Laboratório de Pneumática: ambiente com compressores para geração de ar comprimido, canalizações de distribuição e equipamentos de uso de ar comprimido, bem como bancadas didáticas.

- Laboratório de Informática: contém 32 computadores com processador i5, HD de 1 TB, memória RAM de 8 GB, monitor de 22". *Softwares*: LabView, Autocad, MatLab, AnaRede, MpLab, SQL Server, Multisim, Pacote Office, etc.

- Outros laboratórios que serão utilizados sob demanda, contendo equipamentos e instrumentos didáticos relacionados ao curso: luminotécnica, energias, acionamento de máquinas. Principais equipamentos e instrumentos: bancadas didáticas de instalações elétricas prediais; geradores fotovoltaicos; analisadores de energia; multímetros e wattímetros; analisadores de energia; luxímetros; termovisores.

- Estrutura de apoio

- O *campus* possui cantina, com opções de lanches rápidos.

- O *campus* possui teatro com capacidade para 450 pessoas.

- O *campus* possui três miniauditórios com capacidade para 30 a 90 pessoas, contendo cadeiras acolchoadas individuais, condicionamento de ar, sistema de som e projetor multimídia.

- O Ifes possui uma Editora própria para regulamentar, coordenar, fomentar, editar e divulgar a produção de conteúdos institucionais (técnicos, científicos, educacionais, culturais, artísticos, entre outros) relativa tanto ao ensino, à pesquisa e quanto à extensão. A Editora do Ifes está vinculada à Pró-Reitoria de Extensão e visa criação de um catálogo para divulgação nacional e internacional da produção do Instituto.

- O Instituto conta ainda com uma agência de inovação (Agência de Inovação do Ifes - Agifes), que tem por objetivo estimular, gerir e apoiar atividades voltadas para a propriedade intelectual, o empreendedorismo tecnológico e a inovação. Para isso, a Agifes desenvolve várias ações que apoiam a inovação desde a concepção da ideia até a sua comercialização, dentre elas: orientação e tratamento de questões voltadas para a propriedade intelectual; incubação de empreendimentos de base tecnológica cultural e social; oferta e suporte de serviços tecnológicos.

- Acessibilidade – Ações Afirmativas

O processo seletivo do curso atende à política de cotas do Ifes quanto a PcD e PPI, conforme a Resolução do Conselho Superior do Ifes nº 10/2017, de 27 de março de 2017 ou equivalente que regulamenta a adoção de ações afirmativas nos Cursos e Programas de Pós-Graduação do Ifes.

O Ifes – Campus Vitória conta com Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (Napne) para acompanhamento de cursistas com necessidades específicas, bem como contempla a flexibilização, adequação curricular e adequação das atividades. O Campus conta com o Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (Neabi) para participação nos processos seletivos e demais demandas associadas à questão de raça e etnia.



O Ifes – Campus Vitória prevê a garantia de condições de acessibilidade aos seus discentes com necessidades específicas, o que significa viabilizar a equiparação de oportunidades em todas as esferas da vida.

Para os estudantes com necessidades específicas, o Ifes – Campus Vitória, dispõe de plataforma para o acesso aos laboratórios de informática, sala de desenho e salas de aula. Além disso, existem rampas de acesso aos banheiros, salas de aulas, bibliotecas e laboratórios. Quando necessário, será solicitado o apoio ao Napne para a adequação dos espaços físicos.

Quanto aos requisitos e formas de acesso para ações afirmativas, no que se refere a candidatos autodeclarados Pretos, Pardos e Indígenas (PPI) e Pessoas com Deficiência (PcD) serão respeitadas as disposições institucionais em relação às políticas afirmativas, o que vai depender da instalação de uma comissão específica para tal finalidade, no momento de abertura do processo seletivo. Assim, as políticas de ações afirmativas no âmbito do curso proposto serão contempladas no Edital de Seleção, conforme Resolução do Conselho Superior do Ifes nº 10/2017 e Orientação Normativa PRPPG Nº 01/2019, de 9 de agosto de 2019.

## 2.8. Fontes de Recursos Orçamentários e Outras Receitas

Não se aplica.

## 2.9. Plano de Aplicação Financeira de Cursos em Convênio

Não se aplica.

## 3. Corpo Docente e Técnico do Curso

### 3.1. Corpo Docente do Curso

As informações sobre os docentes do curso estão apresentadas entre o Quadro 2 e o Quadro 12.

Quadro 2 – Informações sobre a docente Aline Pignaton Antônio.

Nome	Aline Pignaton Antônio		Titulação	Mestrado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	180h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/6991105346292869">http://lattes.cnpq.br/6991105346292869</a>	
<b>Resumo do Currículo Lattes</b>				
Graduada em Arquitetura e Urbanismo e Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo, com concentração na área de construção civil, no Programa de Reutilização de Resíduos Industriais (PPGEC/CT UFES). Possui pós-graduação <i>latu sensu</i> em <i>Lighting Design</i> - Projetos Luminotécnicos, com destaque para a eficiência energética pela Universidade Castelo Branco, do Rio de Janeiro.				

Quadro 3 – Informações sobre o docente Clainer Bravin Donadel.

Nome	Clainer Bravin Donadel		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/8624415630257203">http://lattes.cnpq.br/8624415630257203</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
Possui graduação (2005), mestrado (2010) e doutorado (2015) em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas Elétricos de Potência. Desenvolve pesquisas nas áreas de perdas técnicas e não técnicas de energia, planejamento técnico de redes de distribuição, <i>smart grids</i> e <i>microgrids</i> .				

Quadro 4 – Informações sobre o docente Fábio Almeida Có.

Nome	Fábio Almeida Có		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	60h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/8991866532100712">http://lattes.cnpq.br/8991866532100712</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
Brasileiro, Engenheiro Civil e Professor. Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo (1990), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (2007). Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Processos Construtivos, atuando principalmente no seguinte tema: <i>lean production</i> .				

Quadro 5 – Informações sobre o docente José Eduardo Mendonça Xavier.

Nome	José Eduardo Mendonça Xavier		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/3490611980245482">http://lattes.cnpq.br/3490611980245482</a>	
<b><u>Resumo do Currículo Lattes</u></b>				
Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1990), especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal do Espírito Santo (1998), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1996) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2018). Atualmente é Prof. de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas de Medição de Desempenho, <i>Business Analytics</i> , <i>Analytics</i> , Maturidade.				

Quadro 6 – Informações sobre o docente José Eduardo Rigo.

Nome	José Eduardo Rigo		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	60h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/5023419344224076">http://lattes.cnpq.br/5023419344224076</a>	
<b><u>Resumo do Currículo Lattes</u></b>				
Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1987), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1999), doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2016) e doutorado em Ciências da Educação pela Universidade Autônoma de Assunção (2011). Atualmente é consultor da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia e professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Engenharia do Petróleo e Tecnologias de Soldagem e Ensaios dos Materiais.				

Quadro 7 – Informações sobre o docente Luís Roberto Castro.

Nome	Luís Roberto Castro		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/6515384038114854">http://lattes.cnpq.br/6515384038114854</a>	
<b>Resumo do Currículo Lattes</b>				
<p>Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1997), formação pedagógica com licenciatura plena em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FAFI-ES, 1999), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), especialista Engenheiro de Campo - Construção e Montagem (Prominp) pela Universidade Federal do Espírito Santo (2008) e doutorado pela Universidade Estadual de Campinas (2018). Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo na área de concentração Térmicas e Fluidos. Coordenador do grupo de pesquisa "Engenharia Térmica e Combustão" do Instituto Federal do Espírito Santo - campus Vitória, membro da Rede Nacional de Combustão e membro da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM). Atua em pesquisas sobre escoamentos em meios porosos, eficiência energética, combustão industrial, pirólise, gaseificação e combustão de biomassa, leito fixo e leito fluidizado. Tem experiência como Engenheiro Mecânico em caldeiraria, soldagem, fabricação e gestão de qualidade.</p>				

Quadro 8 – Informações sobre o docente Marcelo Brunoro.

Nome	Marcelo Brunoro		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/3241682406457136">http://lattes.cnpq.br/3241682406457136</a>	
<b>Resumo do Currículo Lattes</b>				
<p>Possui graduação (1994), mestrado (1997) e doutorado (2018) em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atualmente é Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (2010) nos cursos de Eletrotécnica e Engenharia Elétrica. Foi Docente do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI (1996-2011) e Professor de Ensino Superior do Centro Universitário Vila Velha - UVV (2000-2010) e da Fundação de Assistência e Educação - FAESA (2004-2012). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em eletrônica de potência, metrologia e modelagem de cargas harmônicas do sistema elétrico de potência.</p>				

Quadro 9 – Informações sobre o docente Márcio Almeida Có.

Nome	Márcio Almeida Có		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	180h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/9674164201696461">http://lattes.cnpq.br/9674164201696461</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
<p>Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1990), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1993) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003). Atualmente é professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes). Tem experiência na Gestão Pública, como coordenador de curso técnico e de graduação, Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação do Ifes (2013 - 2017) e Diretor de Ensino do Campus Vitória. Na área de Engenharia Elétrica, atua na área de Eletrônica de Potência e Sistemas de Energia, com interesse por eficiência energética, diagnóstico energético, geração distribuída e ensino de engenharia.</p>				

Quadro 10 – Informações sobre o docente Pablo Rodrigues Muniz.

Nome	Pablo Rodrigues Muniz		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/4404912914498937">http://lattes.cnpq.br/4404912914498937</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
<p>Técnico em Eletrotécnica (1997) pela Escola Técnica Federal do Espírito Santo. Graduado em Engenharia Elétrica (2002) e Mestre em Engenharia Mecânica (2006) pela Universidade Federal do Espírito Santo. Doutor em Engenharia Industrial (2014) pela Universidade Federal da Bahia. Pós-doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2017). Atualmente é Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes). É membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Sustentáveis. Tem experiência nas áreas de termografia infravermelha, energia solar e eficiência energética.</p>				

Quadro 11 – Informações sobre a docente Raquel Machado Borges.

Nome	Raquel Machado Borges		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	60h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/6650916642132386">http://lattes.cnpq.br/6650916642132386</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
Possui graduação (1999) e mestrado (2001) em Engenharia Química pela Universidade Federal de Uberlândia, doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2005) e pós-doutorado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (2018). Professora Titular do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes - Campus Vitória). Tem experiência na área de controle da poluição hídrica, atuando principalmente na caracterização e no tratamento de efluentes sanitários e industriais, com ênfase na produção de energia e recuperação de nutrientes. Outros temas de interesse são modelagem, diagnóstico e controle de processos de tratamento de águas residuárias; tecnologias para remoção de poluentes emergentes; codigestão anaeróbia de resíduos orgânicos.				

Quadro 12 – Informações sobre o docente Rogério Bolzan Mathias.

Nome	Rogério Bolzan Mathias		Titulação	Doutorado
UA (Lotação)	Campus Vitória		Cargo	Professor
Regime de Trabalho 20h, 40h, DE, Não se aplica	DE		CH dedicação ao curso	120h de disciplinas/turma + 15h de orientação de TFC/turma
Situação Ativo, aposentado, licenciado	Ativo	Link do CV Lattes	<a href="http://lattes.cnpq.br/0404038835999970">http://lattes.cnpq.br/0404038835999970</a>	
<u>Resumo do Currículo Lattes</u>				
Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1996), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2010) e doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (2015). Atualmente é prof. do ensino básico tec. tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Vitória, atuando no curso Técnico em mecânica e no curso de Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Engenharia Mecânica.				

### 3.2. Corpo Técnico do Curso

As informações sobre o corpo técnico do curso estão apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13 – Informações sobre o corpo técnico do curso.

Nome	Anna Christina Alcoforado Corrêa		
UA (lotação)	DPPG - Campus Vitória	Cargo	Técnica em Assuntos Educacionais
Regime de Trabalho 30h; 40h; DE	40h	Carga horária dedicação ao curso	não se aplica

## 4. Matriz Curricular

### 4.1. Componentes Curriculares ou Disciplinas

As disciplinas ofertadas para as linhas de pesquisa predial e industrial estão apresentadas no Quadro 14 e no Quadro 15, respectivamente. Todas as disciplinas apresentadas no Quadro 14 e no Quadro 15 têm caráter prático-teórico, com 2/3 (dois terços) de atividades letivas presenciais e 1/3 (um terço) de atividades letivas à distância, via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

Quadro 14 - Disciplinas ofertadas para a linha de pesquisa predial.

Semestre	Bimestre	Componente Curricular	Professor Responsável	Carga Horária (h)
		Descrição		
1	1	Eficiência Energética	Pablo Rodrigues Muniz	30
		Avaliação Econômica de Projetos	Clainer Bravin Donadel	30
		Tecnologia Energética Predial	Rogério Bolzan Mathias	30
	2	Gestão de Energia	Clainer Bravin Donadel	30
		Sistemas de Iluminação	Aline Pignaton Antônio	30
		Automação Predial	Marcelo Brunoro	30
2	3	Desempenho Energético em Novos Prédios	Aline Pignaton Antônio / Márcio Almeida Có	60
		Metodologia da Pesquisa	José Eduardo Mendonça Xavier	30
	4	Fontes Renováveis de Energia	Pablo Rodrigues Muniz / Raquel Machado Borges	30
		Gestão de Projetos	Fábio Almeida Có	30
		Projetos de Eficiência Energética	José Eduardo Mendonça Xavier / Márcio Almeida Có	30
Carga Horária Total de Disciplinas Obrigatórias				360
Trabalho Final de Curso				15
Carga Horária Total do Curso				<b>375</b>

Quadro 15 - Disciplinas ofertadas para a linha de pesquisa industrial.

Semestre	Bimestre	Componente Curricular	Professor Responsável	Carga Horária (h)
		Descrição		
1	1	Eficiência Energética	Pablo Rodrigues Muniz	30
		Avaliação Econômica de Projetos	Clainer Bravin Donadel	30
		Sistemas de Geração e Distribuição de Vapor	José Eduardo Rigo	30
	2	Gestão de Energia	Clainer Bravin Donadel	30
		Sistemas de Refrigeração	Luís Roberto Castro	30
		Sistemas de Ar Comprimido	Rogério Bolzan Mathias	30
2	3	Sistemas de Bombeamento e Ventilação	Luís Roberto Castro	30
		Máquinas Elétricas	Marcelo Brunoro	30
		Metodologia da Pesquisa	José Eduardo Mendonça Xavier	30
	4	Fontes Renováveis de Energia	Pablo Rodrigues Muniz / Raquel Machado Borges	30
		Gestão de Projetos	Fábio Almeida Có	30
		Projetos de Eficiência Energética	José Eduardo Mendonça Xavier / Márcio Almeida Có	30
Carga Horária Total de Disciplinas Obrigatórias				360
Trabalho Final de Curso				15
Carga Horária Total do Curso				<b>375</b>

#### 4.2. Ementário

As ementas das disciplinas ofertadas estão apresentadas entre o Quadro 16 e o Quadro 31.

Quadro 16 – Ementa da disciplina Automação Predial.

Nome Componente ou Disciplina: Automação Predial	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Desenvolver capacidades técnicas para identificação de tecnologias eficientes e suas aplicações em edificações, tendo em vista a automação predial.	
Ementa	
Introdução à Automação Predial integrada à Eficiência energética. Elementos de Sistemas automatizados: controle, automação, sistema de supervisão, controle e aquisição de dados. Automação de sistemas de iluminação. Automação de sistemas de climatização. Automação de controles de acesso.	
Conteúdo	
1. Introdução à automação predial integrada à eficiência energética: fundamentos;	



<p>tecnologias; e gerenciamento da energia.</p> <p>2. Elementos de sistemas automatizados: controle; automação; sistema de supervisão; controle; e aquisição de dados.</p> <p>3. Automação de sistemas de iluminação: automação; e dispositivos de controle.</p> <p>4. Automação de sistemas de climatização: técnicas de controle; e supervisão.</p> <p>5. Automação de sistemas de motobombas e reservatórios: automação; e supervisão.</p> <p>6. Automação de controles de acesso: portas e janelas automáticas.</p>
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>
<p>Metodologia: aulas expositivas; aulas dialogadas; estudos de caso e situações problemas; trabalho em grupo; exercícios de análise e síntese; e visitas técnicas.</p> <p>Recursos: sala de aula; quadro branco e pincel; computador; projetor multimídia; e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.</p>
<b>Avaliação da Aprendizagem</b>
<p>Critério de aprovação para frequência e aproveitamento: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.</p> <p>As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.</p>
<b>Bibliografia Básica</b>
<p>DE LA CRUZ, Jaime D.; DE LA CRUZ, Eduardo D. <b>Automação Predial 4.0</b>: a automação predial na Quarta Revolução. Rio de Janeiro: Brasport, 2019. ISBN: 9788574528762.</p> <p>COELHO, Darlene F. B.; CRUZ, Victor H. N. <b>Edifícios Inteligentes</b>: uma visão das tecnologias aplicadas. São Paulo: Blucher, 2017. ISBN: 9788580392210.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>PRUDENTE, Francesco. <b>Automação Predial e Residencial</b>: Uma Introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN: 9788521620242.</p>

Quadro 17 – Ementa da disciplina Avaliação Econômica de Projetos.

<b>Nome Componente ou Disciplina: Avaliação Econômica de Projetos</b>	
<b>Carga Horária: 30h</b>	<b>Obrigatória/Optativa: Obrigatória</b>
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os conceitos básicos de engenharia econômica e matemática financeira.</li> <li>• Representar os projetos de eficiência energética em uma análise econômico-financeira;</li> <li>• Interpretar os resultados de viabilidade e risco de projetos de eficiência energética.</li> <li>• Conhecer oportunidades de financiamento de projetos de eficiência energética.</li> </ul>	
<b>Ementa</b>	
<p>Definições de engenharia econômica. Avaliação econômica de projetos e indicadores. Matemática financeira. Tempo de retorno de investimento, valor presente, taxa interna de retorno e relação custo-benefício. Avaliação econômica de projetos de eficiência energética. Análise de risco. Contratos de desempenho relacionados a Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCO). Programas de Eficiência Energética de Agências reguladoras e</p>	

oportunidades de financiamento.

### Conteúdo

#### UNIDADE I: Conceitos Básicos

- 1.1 - Definições e conceitos de engenharia econômica.
- 1.2 - Principais aspectos em avaliação econômica de projetos.
- 1.3 - Conceitos de matemática financeira.
- 1.4 - Conceitos de fluxo de caixa.

#### UNIDADE II: Avaliação Econômica de Projetos

- 2.1 - Indicadores de qualidade de projetos de eficiência energética.
- 2.2 - Tempo de retorno de investimento (*payback*).
- 2.3 - Valor presente líquido.
- 2.4 - Taxa interna de retorno (TIR).
- 2.5 - Avaliação econômica de projetos de eficiência energética.
- 2.6 - Análise de risco.
- 2.7 - Contratos de desempenho relacionados a Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCO).
- 2.8 - Programas de Eficiência Energética de Agências reguladoras e oportunidades de financiamento.

### Metodologia e Recursos Utilizados

Estratégias de aprendizagem, técnicas e práticas que orientam a ação pedagógica nas aulas:

- Aula expositiva;
- Trabalho em grupo.
- Exercícios de análise e síntese.

Recursos materiais utilizados como suporte ou complemento para o desenvolvimento do programa da disciplina:

- Livro texto.
- Sala de aula.
- Quadro branco e pincel.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.

### Bibliografia Básica

- ENGENHARIA ECONÔMICA. BLANK, LELAND; TARQUIN, ANTHONY. 6ª EDIÇÃO. SÃO

<p>PAULO. EDITORIA MCGRAW-HILL. 2008.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENGENHARIA ECONÔMICA E ANÁLISE DE CUSTOS: APLICAÇÕES PRÁTICAS PARA ECONOMISTAS, ENGENHEIROS, ANALISTAS DE INVESTIMENTOS E ADMINISTRADORES. HIRSCHFELD, HENRIQUE. 7ª EDIÇÃO. SÃO PAULO. EDITORA ATLAS. 2000.</li> </ul>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES. MARQUES, MILTON CÉSAR SILVA; HADDAD, JAMIL; MARTINS, ANDRÉ RAMON SILVA. 3ª EDIÇÃO. ITAJUBÁ. EDITORA ELETROBRÁS/PROCEL. 2006.</li> </ul>

Quadro 18 – Ementa da disciplina Desempenho Energético em Novos Prédios.

<b>Nome Componente ou Disciplina: Desempenho Energético em Novos Prédios</b>	
<b>Carga Horária: 60h</b>	<b>Obrigatória/Optativa: Obrigatória</b>
<b>Objetivos</b>	
<p>Apresentar conceitos de arquitetura bioclimática aplicáveis ao controle do consumo de energia em edificações sem interferir no conforto dos usuários.</p> <p>Aplicar requisitos técnicos de qualidade e avaliar edificações, propondo alternativas para obtenção de melhor certificação no âmbito do Procel-Edifica.</p>	
<b>Ementa</b>	
<p>Conceitos de Conforto. Ciclo de vida em novos prédios. Estratégias de Conforto Ambiental (Estratégias Bioclimáticas; Arquitetura Passiva: Orientação, sombreamento, forma. Ventilação Natural, Iluminação, Envoltória, Aspectos Construtivos). Certificação e Etiquetagem de Edifícios.</p>	
<b>Conteúdo</b>	
<p>1. SUSTENTABILIDADE E CONFORTO AMBIENTAL</p> <p>1.1 Conceito de Sustentabilidade;</p> <p>1.2 Sustentabilidade aplicada em edificações – exemplos.</p> <p>1.3 Conforto térmico e suas variáveis. Simulação de conforto térmico.</p> <p>1.4 Conforto Visual e suas variáveis.</p> <p>2. ESTRATÉGIAS DE CONFORTO AMBIENTAL</p> <p>2.1 Arquitetura Bioclimática</p> <p>2.2 Zoneamento Bioclimático Brasileiro</p> <p>2.3 Terreno, orientação, sombreamento e forma.</p> <p>2.4 Ventilação natural.</p> <p>2.5 Propriedades térmicas dos elementos construtivos.</p> <p>2.6 Envoltória (elementos externos, vedações e iluminação natural)</p> <p>3. PROJETO DE ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA</p> <p>3.1 - A Pegada de Carbono em Ambiente Construído;</p> <p>3.2 – Ciclo de vida em materiais e em uma edificação;</p> <p>3.3 – O projeto utilizando estratégias integradas;</p> <p>3.4 – Definição dos elementos bioclimáticos a serem empregados;</p>	

3.5 – Simulação energética de edificações;

#### 4. CERTIFICAÇÃO E ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS

4.1 – Programa Brasileiro de Etiquetagem de edificações (Procel Edifica);

4.2 – Conceitos, padrões e características de edificações sustentáveis (Green Buildings);

4.3 – Certificações de edifícios sustentáveis (Leed, Aqua e Green Globes)

#### Metodologia e Recursos Utilizados

A metodologia irá mesclar aulas expositivas e dialogadas, palestras com especialistas e visitas técnicas em edificações que contenham elementos construtivos estudados nas propostas de projetos de arquitetura bioclimática.

As atividades à distância serão realizadas por meio de estudos e análises de artigos técnicos selecionados sobre o tema e listas de exercícios e terão apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

#### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

A avaliação será composta por atividades distribuídas ao longo do semestre, contendo resenhas, relatórios, exercícios, simulações.

#### Bibliografia Básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220-1 Desempenho térmico em edificações Parte 1: Definições, símbolos e unidades**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-1: Iluminação natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições**. Rio de Janeiro, 2005.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R.. **Eficiência energética na arquitetura**. 3ª Ed. Rio de Janeiro.

CHING, Francis D K.; SHAPIRO, Ian M. **Edificações Sustentáveis Ilustradas**. Porto Alegre: Bookman, 2017. 9788582604298. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604298/>

KIBERT, Charles J. **Edificações Sustentáveis: Projeto, Construção e Operação**. Porto Alegre: Bookman, 2020. 9788582605264. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605264/>

KEELER, Marian; VAIDYA, Prasad. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2020. 9788582604717. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604717/>

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **RTQ-R – Regulamento técnico da qualidade para o nível de eficiência energética em edificações residenciais**. Rio de Janeiro. 2012

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **RTQ-C – Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência**

**Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.** Rio de Janeiro. 2013

**Bibliografia Complementar**

DA COSTA, Ennio Cruz. Arquitetura ecológica. São Paulo, Editora Blucher, 1982. 9788521214205. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521214205/>

PINHEIRO, Ana L. da Fonseca B.; PINHEIRO, Antônio C. da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. Tecnologias Sustentáveis. São Paulo, Editora Saraiva, 2014. 9788536532509. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536532509/>

**Quadro 19 – Ementa da disciplina Eficiência Energética.**

Nome Componente ou Disciplina: Eficiência Energética	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivos</b>	
Conhecer os fundamentos e analisar projetos de eficiência energética.	
<b>Ementa</b>	
Conceituação de eficiência energética. Etapas dos Projetos do Programa de Eficiência Energética. Estudos de casos de projetos de eficiência energética.	
<b>Conteúdo</b>	
<p>1 - Conceituação de eficiência energética O conceito de eficiência energética; histórico e dias atuais da conservação de energia; programas de conservação de energia.</p> <p>2 - Etapas dos Projetos do Programa de Eficiência Energética: PROPEE (Procedimentos do Programa de Eficiência Energética) Seleção e definição de ações de eficiência energética; avaliações <i>ex ante</i>; linha de base do consumo energético; execução das ações; apuração da economia das atividades (Medição e Verificação - M&amp;V); avaliação <i>ex post</i>.</p> <p>3 - Estudos de casos de projetos de eficiência energética Análise crítica de estudos de casos de projetos de eficiência energética.</p>	
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>	
Aulas expositivas; aulas dialogadas; análise de casos; aulas de campo e visitas técnicas; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.	
<b>Avaliação da Aprendizagem</b>	
<p>Critério de aprovação para frequência e aproveitamento: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.</p> <p>Análise de projetos de energias renováveis; avaliação (estudos de caso) de oportunidades de uso de fontes renováveis.</p> <p>As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis,</p>	

prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.

Bibliografia Básica
LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. <b>Eficiência energética na arquitetura</b> . 3ª ed. Rio de Janeiro: Eletrobras, 2004.
PROCEL / ELETROBRAS. <b>Regulamento para concessão do Selo Procel de economia de energia</b> . Versão 5.0, 2020.
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Resolução normativa ANEEL nº 920, de 23 de fevereiro de 2021. Aprova os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética - PROPEE e revoga a Resolução Normativa nº 556, de 18 de junho de 2013, o art. 1º da Resolução Normativa nº 830, de 23 de outubro de 2018, e a Resolução Normativa nº 892, de 11 de agosto de 2020. <b>Diário Oficial da União</b> , Brasília, 02 mar. 2021, Edição 40, Seção 1, Página 59.
Bibliografia Complementar
SANTOS, A. H. M. et al. <b>Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações</b> . 3ª ed. Itajubá: FUPAI, 2006.

Quadro 20 – Ementa da disciplina Fontes Renováveis de Energia.

Nome Componente ou Disciplina: Fontes Renováveis de Energia	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Identificar oportunidades de aproveitamento de fontes renováveis de energia; Analisar viabilidade técnico-econômica de aproveitamento de fontes renováveis de energia.	
Ementa	
Conceituação de energia renovável. Tipos de fontes renováveis. A matriz energética Brasileira. Análise de potencialidades de fontes renováveis para eficiência energética (eólica, fotovoltaica, termossolar e de biomassa). Avaliação técnico-econômica de geração de energia por fontes renováveis.	
Conteúdo	
<p>Unidade 1 - O uso da energia no Brasil A matriz energética Brasileira: histórico e situação atual da matriz brasileira de energia e de energia elétrica; impactos ambientais associados às fontes de energia tradicionais; crescimento do consumo energético e o esgotamento de recursos.</p> <p>Unidade 2 – Energia renovável Conceituação de energia renovável: definição de energia, e de fonte renovável de energia; uso da energia e meio ambiente.</p> <p>Unidade 3 – Fontes renováveis de energia Definição, características, rotas de conversão, quantificação de potencial e aspectos ambientais e sociais de fontes renováveis: hidráulica; biomassa; termossolar; fotovoltaica; eólica.</p>	

Unidade 4 – Avaliação técnico-econômica Avaliação técnico-econômica de geração de energia por fontes renováveis: viabilidade técnica; aspectos intangíveis; parâmetros para avaliação econômica.
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>
Aulas expositivas; aulas dialogadas; estudos de caso e situações problemas; aulas de campo e visitas técnicas; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.
<b>Avaliação da Aprendizagem</b>
Critério de aprovação para frequência e aproveitamento: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência. Análise de projetos de energias renováveis; avaliação (estudos de caso) de oportunidades de uso de fontes renováveis. As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.
<b>Bibliografia Básica</b>
HINRICHS, Roger; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. <b>Energia e meio ambiente</b> . São Paulo: Cengage Learning, 2015. VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. <b>Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações - Sistemas Isolados e Conectados à Rede</b> . 2ª Edição. São Paulo: Érica, 2018. PINTO, Milton de Oliveira. <b>Fundamentos de energia eólica</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2013. REIS, Lineu Belico dos. <b>Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade</b> . Barueri: Manole, 2003.
<b>Bibliografia Complementar</b>
BLANK, Leland T. <b>Engenharia econômica</b> . 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. <b>Balanco Energético Nacional: Relatório Síntese 2021 / Ano base 2020</b> . Rio de Janeiro, 2021. HODGE, B. K. <b>Sistemas e aplicações de energia alternativa</b> . Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2011. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. <b>Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA</b> . Disponível em: < <a href="https://antigo.aneel.gov.br/siga">https://antigo.aneel.gov.br/siga</a> >. Acesso em 13 jun. 2022.

Quadro 21 – Ementa da disciplina Gestão de Energia.

Nome Componente ou Disciplina: Gestão de Energia	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os conceitos básicos de sistemas de gestão de energia estabelecidos pela ABNT NBR ISO 50.001.</li> <li>• Conhecer e aplicar as diferentes modalidades tarifárias de energia elétrica;</li> <li>• Conhecer os principais aspectos relacionados à regulamentação de micro e minigeração distribuída conectadas aos sistemas de distribuição de energia elétrica.</li> </ul>	
<b>Ementa</b>	

Sistema de Gestão de Energia (ABNT NBR ISO 50.001). Modalidades tarifárias de energia elétrica. Regulamentação de micro e minigeração distribuída conectadas aos sistemas de distribuição de energia elétrica.

#### Conteúdo

Sistema de Gestão de Energia (ABNT NBR ISO 50.001):

- Conceitos gerais;
- O ciclo PDCA;
- Requisitos de sistemas de gestão da energia (SGEs);
- Estudos de caso.

Modalidades tarifárias de energia elétrica:

- Conceitos gerais;
- Modalidades tarifárias aplicáveis a unidades consumidoras conectadas aos sistemas de distribuição de energia elétrica;
- Otimização de demanda contratada;
- Encargo de responsabilidade da distribuidora e participação financeira do consumidor;
- Estudos de caso.

Regulamentação de micro e minigeração distribuída conectadas aos sistemas de distribuição de energia elétrica:

- Conceitos gerais;
- Critérios e procedimentos para conexão de micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica;
- Sistema de compensação de energia;
- Estudos de caso.

#### Metodologia e Recursos Utilizados

Estratégias de aprendizagem, técnicas e práticas que orientam a ação pedagógica nas aulas:

- Aula expositiva;
- Trabalho em grupo.
- Exercícios de análise e síntese.

Recursos materiais utilizados como suporte ou complemento para o desenvolvimento do programa da disciplina:

- Livro texto.
- Sala de aula.
- Quadro branco e pincel.
- Computador.
- Projetor multimídia.
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

#### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis,



prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.

Bibliografia Básica	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa Nº 1.000/2021. Brasília, 2021.</li> <li>• AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa Nº 482/2012. Brasília, 2012.</li> <li>• AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Distribuição – PRODIST – Módulo 3. Brasília, 2021.</li> <li>• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50001: Sistemas de gestão da energia — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2011.</li> <li>• BRASIL. Lei Nº 14.300/2022. Brasília, 2022.</li> </ul>	
Bibliografia Complementar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 50004: Sistemas de gestão da energia — Guia para implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão da energia. Rio de Janeiro, 2016.</li> <li>• MARQUES, Milton César Silva; HADDAD, Jamil; MARTINS, André Ramon Silva. Conservação de energia. Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações. 3ª edição. Eletrobrás/Procel, Itajubá, 2006.</li> </ul>	

Quadro 22 – Ementa da disciplina Gestão de Projetos.

Nome Componente ou Disciplina: Gestão de Projetos	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
<p>Ao final da disciplina, o aluno deverá ter conhecimento científico para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrar equipes de planejamento de projetos;</li> <li>• gerenciar projetos;</li> <li>• migrar projetos convencionais para projetos em linhas de balanço;</li> <li>• utilizar ferramentas “Lean” para racionalizar projetos;</li> <li>• saber acelerar projetos sem aumento de custos.</li> </ul>	
Ementa	
<p>Projeto. Planejamento do projeto. Definição de recursos. Viabilidade econômica do projeto. Metodologia de gestão durante o projeto. Processo Integrado de Desenho. Liderança. Gestão da informação. Controle do desempenho.</p>	
Conteúdo	
<p>Projeto: definição, características e classificação.            Planejamento do projeto: definição de objetivos, justificativa, cronograma, técnicas de representação gráfica de atividades e suas relações.            Definição de recursos: alocação de pessoas e material, distribuição do tempo e estabelecimentos de prazos; estruturação de equipes.            Viabilidade econômica do projeto: calculando os riscos dos projetos; custo/volume/lucro</p>	

associado aos projetos.

Metodologia de gestão durante o projeto: gestão de projetos, administração de contratos e gerenciamento da execução do plano de investimento; redes de planejamento; teoria das restrições e caminho crítico; folgas associadas a projetos.

Processo Integrado de Desenho: principais benefícios; definir, mapear, modelar, automatizar e monitorar andamento de processos.

Liderança e gestão da informação: ferramentas de PCP e linha de produção enxuta aplicada a projetos.

Controle do desempenho: risco associado aos projetos e aceleração de projetos; desperdícios associados aos projetos.

Metodologia e Recursos Utilizados	
Aulas expositivas; aulas dialogadas; estudos de caso e situações problemas; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.	
Avaliação da Aprendizagem	
Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência. Avaliação convencional, a partir de casos simulados, em que o aluno deverá demonstrar todos os conhecimentos adquiridos para tomar decisões como gestor de projetos. As atividades EaD serão gerenciadas utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.	
Bibliografia Básica	
VARGAS, Ricardo V. <b>Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos</b> – 7ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. POSSI, M. <b>Gerenciamento de projetos guia do profissional: volume 3: fundamentos técnicos</b> . Rio de Janeiro: Brasport, 2006. VALERIANO, Dalton L. <b>Gerência em Projetos – Pesquisa, desenvolvimento e engenharia</b> . São Paulo: Makron Books, 1998.	
Bibliografia Complementar	
GITMAN, L.J.: <b>Princípios de Administração Financeira</b> . 7 ed. São Paulo: Harbra, 2002. GOLDRATT, Eliyahu M. e COX, Jeff. <b>A Meta</b> . São Paulo, NOBEL, 2002, n° de pg.: 365. SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. <b>Administração da Produção</b> . São Paulo: Editora Atlas, 2009. - 3a Edição.	

Quadro 23 – Ementa da disciplina Máquinas Elétricas.

Nome Componente ou Disciplina: Máquinas Elétricas	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Conhecer as principais características das máquinas elétricas e desenvolver capacidades técnicas para reconhecer oportunidades de melhoria do rendimento de processos industriais através da aplicação de máquinas elétricas.	
Ementa	

Perdas e eficiência em transformadores. Características dos motores de indução. Dimensionamento e carregamento de motores. Diagnóstico de perfil de carga de motores. Perdas e Rendimento de motores elétricos. Motores de alto rendimento. Tecnologias eficientes de acionamento e controle de motores.

#### Conteúdo

1. Perdas e eficiência em transformadores: perdas elétricas a vazio e com carga; e rendimento em função da carga.
2. Características dos motores de indução: potência; torque; rendimento; e fator de potência.
3. Dimensionamento e carregamento de motores: curvas características em função da carga.
4. Diagnóstico de perfil de carga de motores: curvas de torque resistente de cargas típicas em função da rotação.
5. Perdas e rendimento de motores elétricos: perdas rotacionais; perdas nos enrolamentos; perdas no núcleo; e rendimento em função da carga.
6. Motores de alto rendimento: soluções tecnológicas para alto rendimento; e análise de custo-benefício para motores de alto rendimento.
7. Tecnologias eficientes de acionamento e controle de motores: acionamento com variação de velocidade para cargas com diferentes características de conjugado.

#### Metodologia e Recursos Utilizados

Metodologia: aulas expositivas; aulas dialogadas; estudos de caso e situações problemas; demonstração em laboratório; trabalho em grupo; e exercícios de análise e síntese.

Recursos: sala de aula; quadro branco e pincel; computador; projetor multimídia; Laboratório de Máquinas Elétricas; e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.

#### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.

#### Bibliografia Básica

SANTOS, Afonso H. M. *et al.* **Eficiência Energética: Teoria & Prática**. 1ª ed. Itajubá: FUPAI, 2007.

SANTOS, Afonso H. M. *et al.* **Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações**. 3ª ed. Itajubá: FUPAI, 2006.

DE BARROS, Benjamim F.; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo L. **Gerenciamento de Energia: ações administrativas**. 3ª ed. São Paulo: Érica, 2020. ISBN: 9788536533063.

ROMÉRO, Marcelo de A.; DOS REIS, Lineu B. **Eficiência Energética em Edifícios**. Barueri: Manole, 2012. ISBN: 9788520444580.

DE BARROS, Benjamim F.; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo L. **Eficiência Energética: Técnicas de Aproveitamento, Gestão de Recursos e Fundamentos**. São Paulo: Érica, 2015. ISBN: 9788536518404.

#### Bibliografia Complementar

UMANS, Stephen D. **Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH,

2014. ISBN: 9788580553741.

CHAPMAN, Stephen J. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. 5ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. ISBN: 9788580552072.

Quadro 24 – Ementa da disciplina Metodologia da Pesquisa.

Nome Componente ou Disciplina: Metodologia da Pesquisa	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivo</b>	
Capacitar o aluno a desenvolver trabalhos acadêmicos e de pesquisa.	
<b>Ementa</b>	
Utilização de técnicas de pesquisa para a realização de trabalhos acadêmicos e de pesquisa científica/tecnológica. Seleção e delimitação do tema. Definição do problema de pesquisa; variáveis de interesse; modelos científicos. Elaboração da hipótese, objetivos gerais e específicos. Modalidades de pesquisas. Elaboração de cronograma do projeto. Redação do texto técnico-científico. Normas da ABNT na elaboração de trabalhos acadêmicos. Apresentação resultados de produção técnico-científica.	
<b>Conteúdo</b>	
Apresentação da disciplina, a função e a importância do TFC. Assunto, tema e Pergunta de Pesquisa. Pesquisa científica: fatos, leis teorias, hipóteses Variáveis. Normas da ABNT (NBR 10520 e NBR 6023). Gerenciador de referências. Pesquisas bibliográficas em bases de conhecimento. Estrutura do TFC. Fichamento, redação do referencial teórico e plágio. Abordagens e técnicas de pesquisa. Redação da introdução e do método de pesquisa. Ética em pesquisa. Redação da apresentação dos resultados e conclusão. Escrita de artigos científicos. Oratória e apresentação. Acompanhamento do aluno na execução do trabalho acadêmico.	
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>	
As aulas serão expositivas e dialogadas com uso de quadro branco e projetor. No caso das aulas EaD haverá uso de sistema de webconferência. As atividades terão apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle institucional e grupo de WhatsApp.	
<b>Avaliação da Aprendizagem</b>	
A nota da disciplina semestre considerará participação nas aulas, realização de atividades e entregas do projeto: Nota do semestre = Participação (5pt) + Atividades (10pt) + T1 (pré-projeto - 40pt) + T2	

(projeto e defesa - 45pt).

As atividades EaD serão gerenciadas utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução e à consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

#### Bibliografia Básica

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5a. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

#### Bibliografia Complementar

BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. Arte Da Pesquisa, a. São Paulo, SP, Brasil: Martins Fontes, 2008.

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. et al. Metodologia Científica para Engenharia. 1a. ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Elsevier, 2019.

ABNT NBR 6023/2018 e NBR 10520/2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Tutorial de uso – Mendeley. Campinas, SP: Biblioteca, Instituto de Economia - CEDOC, 2017.

#### Quadro 25 – Ementa da disciplina Projetos de Eficiência Energética.

Nome Componente ou Disciplina: Projetos de Eficiência Energética	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Realizar um diagnóstico energético com identificação e avaliação de medidas de eficiência energética em uma edificação ou uma planta industrial.	
Ementa	
Estrutura, escopo, níveis e características de um diagnóstico energético. Realização de um diagnóstico energético. Problemas, erros e boas práticas em um diagnóstico energético. Relatório Final de um diagnóstico energético segundo a ABNT NBR ISO 50.002.	
Conteúdo	
<p>1. Diagnóstico Energético</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Níveis de um diagnóstico e suas Características;</li> <li>1.2 Planejamento para a realização de um diagnóstico energético;</li> <li>1.3 Coleta de dados e planos de medição;</li> <li>1.4 Preparação para realização de visita técnica;</li> <li>1.5 Análises de desempenho por usos finais;</li> <li>1.6 Comparações com instalações/processos equivalentes;</li> </ul>	

- 1.7 Identificação e avaliação de medidas de eficiência energética;  
1.8 Elaboração de relatório de projeto de eficiência energética.

## 2. Projeto de Eficiência Energética

Elaboração de um projeto de eficiência energética com diagnóstico, avaliação de medidas de eficiência energética e apresentação de relatório final.

### Metodologia e Recursos Utilizados

A metodologia irá mesclar aulas expositivas e dialogadas com conceitos e orientações acerca da elaboração de um diagnóstico energético em paralelo com atividades à distância de preparação para realização de diagnóstico energético. Como atividade prática integradora haverá o desenvolvimento de um projeto de eficiência energética em uma edificação ou planta industrial, iniciando com o diagnóstico e integrando proposição de medidas e avaliação econômica. As atividades terão apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

Parte 1. Conceitual. Presencial - Aulas expositivas e dialogadas com apresentação estruturada de conceitos e exemplos para a realização de um diagnóstico energético.

Parte 2. À distância - A partir da definição de um objeto de estudo (uma edificação ou um processo industrial) serão desenvolvidas atividades de planejamento para realização de diagnóstico energético com orientação do professor e mediada por Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Parte 3. Prática com orientação e acompanhamento: Desenvolvimento, elaboração e apresentação de relatório de projeto de eficiência energética.

### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

A avaliação será composta por duas partes:

1. Parte 1 – 30 pontos. Planejamento para realização do diagnóstico energético contendo o plano de coleta de dados; o plano de medição; roteiros estruturados de entrevistas, roteiros estruturados de visitas técnicas;
2. Parte 2 – 40 pontos - Relatório de projeto de eficiência energética.
3. Parte 3 – 30 pontos – Apresentação e defesa do relatório.

### Bibliografia Básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 50002: Diagnósticos Energéticos – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 50001: Sistemas de Gestão de Energia – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 50004: Sistemas de Gestão de Energia – Guia para implementação, manutenção e melhoria do sistema de gestão da energia da ABNT NBR ISO 50001. Rio de Janeiro, 2021.

### Bibliografia Complementar

BARROS, Benjamim Ferreira D.; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo L. **Eficiência Energética - Técnicas de Aproveitamento, Gestão de Recursos e Fundamentos**. Editora Saraiva, 2015. 9788536518404. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518404/>

DOS ROMÉRO, Marcelo de A.; REIS, Lineu Belico. **Eficiência Energética em Edifícios**. Editora Manole, 2012. 9788520444580. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520444580/>

ROOSA Stephen A.; DOTY Steve; TURNER Wayne C. **Energy Management Handbook**. The Fairmont Press, 9ª. Edição, Louisville, Kentucky, 2018.

Quadro 26 – Ementa da disciplina Sistemas de Ar Comprimido.

Nome Componente ou Disciplina: Sistemas de Ar Comprimido	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Entender os fundamentos e princípios de funcionamento dos sistemas ar comprimido.	
Ementa	
Legislação nacional sobre ar comprimido. Projetos de sistemas pneumáticos eficientes. Tecnologias principais x tecnologias eficientes em ar comprimido. Eficiência em sistemas de ar comprimido. Diagnóstico de um sistema de ar comprimido.	
Conteúdo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legislação nacional sobre ar comprimido.</li> <li>2. Projetos de sistemas pneumáticos eficientes: avaliação econômica.</li> <li>3. Tecnologias principais x tecnologias eficientes em ar comprimido: compressores, geração de ar comprimido, distribuição de ar comprimido, consumo de ar comprimido, qualificação do ar comprimido.</li> <li>4. Eficiência em sistemas de ar comprimido: oportunidade de melhorias e implementação de ações; avaliação dos custos de produção do ar comprimido.</li> <li>5. Diagnóstico de um sistema de ar comprimido: medição e verificação.</li> </ol>	
Metodologia e Recursos Utilizados	
<p><b>Metodologia:</b> Aulas expositivas interativas; Estudo em grupo com apoio de bibliografias; Aplicação de lista de exercícios; Atendimento individualizado.</p> <p><b>Recursos Utilizados:</b> Quadro branco, projetor de multimídia e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.</p>	
Avaliação da Aprendizagem	
<p><b>Crêterios:</b></p> <p>Crêterio de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.</p> <p>Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou</p>	

as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.

**Instrumentos:**

Provas; Listas de exercícios; Trabalhos envolvendo estudos de caso.

**Obs.:** a frequência para as atividades EaD, contempladas através dos conteúdos 1 e 2, será verificada através da entrega de tarefas disponibilizadas no AVA (ambiente virtual de aprendizagem).

Bibliografia Básica

Arivelto Bustamante Fialho. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. São Paulo: Érica, 2004.

Nelson Gauze Bonacorso. **Automação eletropneumática**. São Paulo: Érica, 1997.

SANTOS, A.H.M. **Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações**. Eletrobras / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 3ª edição, 2006.

Bibliografia Complementar

Harry L. Stewart. **Pneumática e hidráulica**. São Paulo: Hemus, 2002.

Andrew Parr. **Hydraulics and Pneumatics**. USA: Butterworth-Heinemann, 2011.

Moreira, Ilo da Silva. **Comandos Elétricos de Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos - Col. Informações Tecnológicas**. São Paulo: SENAI, 2012.

SANTOS, A.H.M. **Eficiência Energética: Teoria e Prática**. Eletrobrás / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 1ª edição, 2007.

Quadro 27 – Ementa da disciplina Sistemas de Bombeamento e Ventilação.

Nome Componente ou Disciplina: Sistemas de Bombeamento e Ventilação	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivos</b>	
Conhecer os sistemas de bombeamento e de ventilação, suas aplicações, generalidades e a importância para aplicações em processos de Eficiência Energética.	
<b>Ementa</b>	
Tecnologias principais x tecnologias eficientes. Dimensionamento de sistemas de bombeamento e ventilação. Diagnóstico dos sistemas de bombeamento e ventilação. Projetos de sistemas eficientes de bombeamento e de ventilação.	
<b>Conteúdo</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução: conceitos e definições em sistemas de máquinas de fluxo.</li> <li>2. Tecnologias principais x tecnologias eficientes em bombas: princípio de funcionamento, tipos, aplicações, características funcionais e curvas, associação de bombas (série e paralelo), cavitação em bombas, bombas operando com rotação constante e variável, Balanço de Energia.</li> <li>3. Tecnologias principais x tecnologias eficientes em ventiladores: princípio de funcionamento, tipos, aplicações, características funcionais e curvas, Balanço de Energia.</li> <li>4. Dimensionamento de sistemas de bombeamento e ventilação: aspectos de eficiência energética em dimensionamento de máquinas de fluxo.</li> <li>5. Diagnósticos e soluções em sistemas de bombeamento e ventilação: medição &amp; verificação; soluções para eficiência energética.</li> </ol>	



6. Projetos de sistemas eficientes de bombeamento e de ventilação: interpretação e aplicação das curvas características das máquinas de fluxo.

#### Metodologia e Recursos Utilizados

##### **Metodologia:**

Aulas expositivas e dialogadas.  
Apresentação da bancada de Mecânica dos Fluidos.  
Atendimento individualizado.

##### **Recursos Utilizados:**

Quadro branco, projetor de multimídia e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

#### Avaliação da Aprendizagem

##### **Crítérios:**

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

*As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à execução à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.*

##### **Instrumentos:**

Provas; Listas de exercícios; Trabalhos envolvendo estudos de caso.

#### Bibliografia Básica

SANTOS, A.H.M. Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações. Eletrobras / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 3ª edição, 2006.  
MACINTYRE, J. A. Bombas e Instalações de Bombeamento. LTC - Rio de Janeiro. 1997.  
MACINTYRE, J. A. Ventilação Industrial e Controle da Poluição. LTC - Rio de Janeiro. 2ª edição, 1990.

#### Bibliografia Complementar

HENN, E.A.L. Máquinas de Fluido. Campo Grande: Editora UFSM, 2006.  
CLEZAR, C. A. Ventilação Industrial. Florianópolis: Editora UFSC, 2009.

Quadro 28 – Ementa da disciplina Sistemas de Geração e Distribuição de Vapor.

Nome Componente ou Disciplina: Sistemas de Geração e Distribuição de Vapor	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Oferecer conhecimento sobre os diversos pontos nos sistemas de vapor onde se encontram as oportunidades de Eficiência Energética.	
Ementa	
Eficiência energética em sistemas térmicos. Conceitos e Terminologia. Geração de vapor e suas tecnologias principais x tecnologias eficientes. Métodos de projeto de geração e distribuição de vapor. Utilização de vapor: equipamentos. Retorno de condensado. Cogeração: princípios, tipos e ciclos de cogeração.	

Conteúdo
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eficiência energética sistemas térmicos: introdução à aplicação de Vapor em sistemas térmicos; caso de injeção de vapor na recuperação de petróleo.</li> <li>2. Conceitos e Terminologia: vapor; pressão; temperatura; vazão; volume específico; calor; calor específico; calor sensível (entalpia do líquido); calor latente (entalpia de evaporação); calor total; tabela de vapor saturado; título do vapor; poder calorífico; vapor de reevaporação.</li> <li>3. Geração de vapor e suas Tecnologias principais x tecnologias eficientes: tipos de caldeiras e suas utilizações; eficiência energética na casa de caldeiras; rendimento das caldeiras; custo do vapor produzido; arraste de água em caldeiras; barriletes (distribuidores) de vapor; NR 13 – Caldeiras; métodos de eficiência energética; avaliação dos resultados e reinício no plano de ações.</li> <li>4. Métodos de projeto geração e distribuição de vapor: tubulações e NR 13; condensação; drenagens de condensado; purgadores de vapor; vazamentos externos; pontos de acúmulo de condensado; separadores de umidade; ar em sistemas de vapor; isolamento térmico; dimensionamento de tubulações de vapor; NR 13 – Tubulações e Vasos de Pressão.</li> <li>5. Utilização de vapor – Equipamentos: redução de pressão; controle de temperatura de processo; área de transferência de calor; tipos de equipamentos; drenagem simples ou coletiva; injeção direta de vapor; acumuladores de vapor.</li> <li>6. Retorno de condensado: retorno alagado; retorno por gravidade; dimensionamento de tubulações; estolagem; bombeamento de condensado; aproveitamento de vapor de reevaporação; manômetros; tanque de retorno de condensado.</li> <li>7. Cogeração - princípios, tipos e ciclos de cogeração: equipamentos utilizados em instalações de cogeração; resíduos e sucatas; potencial técnico, econômico e de mercado; aplicação de energia solar na produção de vapor.</li> </ol>
Metodologia e Recursos Utilizados
<p>Aulas expositivas; aulas dialogadas; estudos de caso e situações problemas; aulas de laboratório; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle para apoio e gestão das atividades EaD.</p>
Avaliação da Aprendizagem
<p>Critério de aprovação para frequência e aproveitamento: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.</p> <p>Análise de projetos de energias renováveis; avaliação (estudos de caso) de oportunidades de uso de fontes renováveis.</p> <p>As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.</p>
Bibliografia Básica
<p>Marques, M. C. S.; Haddad, J.; Martins, A. R. S. Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. Eletrobras/Procel; Universidade Federal de Itajubá.</p> <p>CAVALCANTI, Emmanuel F. Santos; BARBOSA Marcos Ribeiro. Energy efficiency: methods, limitations and challenges. New York: Nova Science Pub, 2012.</p> <p>LORA, Electo Eduardo Silva; NASCIMENTO, Marco Antonio Rosa do. Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação. São Paulo: Interciência, 2004.</p>
Bibliografia Complementar

JOSHI, Yogendra; KUMAR, Pramod. Energy efficient thermal management of data centers. New York: Springer, 2012.

KANOGLU, Mehmet; CENGEL, Yunus A.; DINCER, Ibrahim. Efficiency evaluation of energy systems. New York: Springer, 2012.

Quadro 29 – Ementa da disciplina Sistemas de Iluminação.

Nome Componente ou Disciplina: Sistemas de Iluminação	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivos</b>	
Aplicar conceitos de iluminação natural, iluminação artificial e sistemas de iluminação em consonância com as diretrizes de Eficiência Energética.	
<b>Ementa</b>	
Iluminação natural. Fundamentos físicos ligados à iluminação. Tecnologias de iluminação. Cálculo luminotécnico. Diagnóstico energético de sistemas de iluminação. Eficiência em sistemas de iluminação. Projeto de iluminação eficiente.	
<b>Conteúdo</b>	
<p>1. FUNDAMENTOS</p> <p>1.1 Introdução – Histórico do uso da Luz na arquitetura;</p> <p>1.2 Grandezas fotométricas;</p> <p>1.3 Percepção e conforto visual (olho humano, contraste, ofuscamento).</p> <p>2. ILUMINAÇÃO NATURAL</p> <p>2.1 Fontes de luz natural;</p> <p>2.2 Avaliação da iluminação natural (exercício prático com luxímetros);</p> <p>2.3 Céu artificial</p> <p>2.4 Estratégias de iluminação natural (pátios e átrios, prateleiras de luz, distribuição e posicionamento de janelas, orientação, iluminação zenital)</p> <p>3. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL</p> <p>3.1 – Classificação dos Sistemas de iluminação;</p> <p>3.2 – Fontes de Luz;</p> <p>3.3 – Luminárias;</p> <p>4. PROJETO LUMINOTÉCNICO</p> <p>4.1 - Métodos e cálculos;</p> <p>4.2 – Simulação computacional de sistemas de iluminação artificial;</p> <p>5. DIAGNÓSTICO E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICADOS À ILUMINAÇÃO</p> <p>5.1 – Diagnóstico em sistemas de iluminação;</p> <p>5.2 – Medidas de Eficiência Energética aplicadas à iluminação;</p> <p>5.3 – Estudos de casos;</p> <p>5.4 - Seminário de Integração</p>	
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>	

A metodologia irá mesclar aulas expositivas e dialogadas com simulações computacionais. As atividades à distância serão realizadas por meio de estudos e análises de artigos técnicos selecionados sobre o tema e listas de exercícios e terão apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.

#### Avaliação da Aprendizagem

Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.

A avaliação será composta por Trabalhos com apresentação de resultados, e listas de exercícios.

#### Bibliografia Básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-1: Iluminação natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-2: Iluminação natural - Parte 2 - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-3: Iluminação natural - Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5461: Iluminação**. Rio de Janeiro, 1991.

TREGENZA, Peter; LOE, David. **Projeto de iluminação**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

9788582603352. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603352/>

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R.. **Eficiência energética na arquitetura**. 3ª Ed. Rio de Janeiro.

MOREIRA, Vinícius de Araújo. **Iluminação e fotometria: teoria e aplicação**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 1987.

#### Bibliografia Complementar

GUERRINI, Délio P. **Iluminação - Teoria e Projeto**. São Paulo, Editora Saraiva, 2009.

9788536520476. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520476/>

CASTAGNA, Ana C.; SOUZA, Camila Dias D.; MARQUES, Carolina C R.; et al. **Luminotécnica**. Porto Alegre, SAGAH, 2020. 9786581492403. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786581492403/>

SOUZA, Dias Camila D.; GRABASCK, Ramos J.; RODRIGUES, Guimarães; ZINI, Giovana. **Luminotécnica aplicada**. Porto Alegre, SAGAH, 2018. 9788595027923. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027923/>

Quadro 30 – Ementa da disciplina Sistemas de Refrigeração.

Nome Componente ou Disciplina: Sistemas de Refrigeração	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
<b>Objetivos</b>	
Entender a operação e manutenção dos sistemas de refrigeração e ar-condicionado visando melhorias quanto ao aproveitamento energético.	
<b>Ementa</b>	
Tecnologias principais x tecnologias eficientes em sistemas de refrigeração. Eficiência em sistemas de refrigeração. Diagnóstico em refrigeração. Avaliação da eficiência de ar-condicionado. Projetos e soluções eficientes de refrigeração.	
<b>Conteúdo</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução: conceitos e definições em sistemas de refrigeração.</li> <li>2. Tecnologias principais x tecnologias eficientes em sistemas de refrigeração: sistemas frigoríficos por compressão de vapor; sistemas frigoríficos por absorção de vapor; fluidos refrigerantes; sistemas de condicionamento de ar; refrigeração industrial; bombas de calor.</li> <li>3. Avaliação da eficiência de ar-condicionado: climatização; carga térmica; termoacumulação.</li> <li>4. Projetos e soluções eficientes de refrigeração: conservação de energia em sistemas de refrigeração; diagnóstico e manutenção em sistemas de refrigeração e climatização.</li> </ol>	
<b>Metodologia e Recursos Utilizados</b>	
<p><b>Metodologia:</b> Aulas expositivas e dialogadas. Apresentação de instrumentos e bancadas de refrigeração. Atendimento individualizado.</p> <p><b>Recursos Utilizados:</b> Quadro branco, projetor de multimídia e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.</p>	
<b>Avaliação da Aprendizagem</b>	
<p><b>Critérios:</b> Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência.</p> <p><i>As atividades EaD serão gerenciados utilizando recursos institucionais já disponíveis, prioritariamente o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A apuração da frequência nessas atividades será proporcional à sua consecução pelo discente nos prazos estabelecidos.</i></p> <p><b>Instrumentos:</b> Provas; Listas de exercícios; Trabalhos envolvendo estudos de caso.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
SANTOS, A.H.M. Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações. Eletrobras / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 3ª edição, 2006.	

STOECKER, W.F.; JABARD, José Maria Sáiz. Refrigeração industrial. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2008.

SILVA, José de Castro. Refrigeração comercial e climatização industrial. São Paulo: Hemus, 2004.

#### Bibliografia Complementar

SANTOS, A.H.M. Eficiência Energética: Teoria e Prática. Eletrobrás / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 1ª edição, 2007.

SILVA, Jesué Graciliano da. Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização. São Paulo: Artliber, 2004.

#### Quadro 31 – Ementa da disciplina Tecnologia Energética Predial.

Nome Componente ou Disciplina: Tecnologia Energética Predial	
Carga Horária: 30h	Obrigatória/Optativa: Obrigatória
Objetivos	
Apresentar conceitos e técnicas para o projeto de edifícios com menor impacto ambiental e maior eficiência energética.	
Ementa	
Visão geral do edifício e seus sistemas tecnológicos: Climatização e Ar-condicionado; Aquecimento solar de água para prédios; Aproveitamento energético em sistemas térmicos; Transporte vertical (elevadores); Sistemas de bombeamento de fluidos.	
Conteúdo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Climatização e Ar-condicionado: carga térmica e dimensionamento.</li> <li>2. Aquecimento solar de água para prédios: demanda e dimensionamento.</li> <li>3. Aproveitamento energético em sistemas térmicos: identificação e quantificação de oportunidades.</li> <li>4. Transporte vertical (elevadores): operação e tecnologias eficientes.</li> <li>5. Sistemas de bombeamento de fluidos: operação e tecnologias eficientes.</li> </ol>	
Metodologia e Recursos Utilizados	
<p><b>Metodologia:</b> Aulas expositivas interativas; Estudo em grupo com apoio de bibliografias; Aplicação de lista de exercícios; Atendimento individualizado.</p> <p><b>Recursos Utilizados:</b> Quadro branco, projetor de multimídia e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/Moodle.</p>	
Avaliação da Aprendizagem	
<p><b>Critérios:</b> Critério de aprovação para frequência e aproveitamento de acordo com o ROD da Pós-graduação, artigo 55 §1º: média igual ou superior a 60 pontos (em escala de 0 a 100 pontos) e no mínimo 75% de frequência. Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Provas; Listas de exercícios; Trabalhos envolvendo estudos de caso.</p>	

**Obs.:** a frequência para as atividades EaD, contempladas através dos conteúdos 1 e 3, será verificada através da entrega de tarefas disponibilizadas no AVA (ambiente virtual de aprendizagem).

#### Bibliografia Básica

SANTOS, A.H.M. **Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações**. Eletrobras / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 3ª edição, 2006.

#### Bibliografia Complementar

SANTOS, A.H.M. **Eficiência Energética: Teoria e Prática**. Eletrobras / Procel Educação. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, MG. 1ª edição, 2007.

#### 5. Estágio

Não há previsão de estágio supervisionado.

#### 6. Referências

ABESCO. PROESCO. <http://www.abesco.com.br/pt/a-proesco>. 2022.

ANEEL. Programa de Eficiência Energética (PEE). <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/eficiencia-energetica/pee>. 2022.

ANEEL. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica. <https://antigo.aneel.gov.br/programa-de-p-d>. 2022.

BRASIL. Decreto de 18 de julho de 1991.

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/anterior\\_a\\_2000/1991/Dnn213.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior_a_2000/1991/Dnn213.htm).

ES. Plano de Desenvolvimento – Espírito Santo 2030. 2013.

IDEIES. Setores Portadores de Futuro para o Estado do Espírito Santo 2035. 2018.

IFES. Institucional. <https://www.ifes.edu.br/o-ifes>. 2022.

PROCEL. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. <http://www.procelinfo.com.br>. 2022.

#### 7. Apêndices

Não se aplica.

#### 8. Anexos

Não se aplica.



---

*Emitido em 05/09/2022*

**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO Nº 11/2022 - REI-PRPPG (11.02.37.15)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 12/09/2022 09:52 )*

MARCELO BRUNORO

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO

VIT-CCTE (11.02.35.01.09.02.19)

Matrícula: 1813911

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **11**, ano: **2022**, tipo: **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**, data de emissão: **12/09/2022** e o código de verificação: **5ebdbd36ad**