

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE ENERGIA - IEN
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA**



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

Fortaleza - Agosto de 2026



Este projeto pedagógico define o tipo de ação educativa a ser adotada em função do perfil esperado do egresso do curso de Graduação em Engenharia de Energia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Trata-se de um planejamento participativo envolvendo uma construção coletiva e que deve ser utilizado como instrumento para intervenção e mudanças. É uma construção dinâmica e, portanto, nunca definitiva.

A. Introdução

A confecção deste Projeto Pedagógico foi norteada pela Resolução CNE/CES Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 23 de abril de 2019 (DOU nº 80, 26.04.2019, Seção 1, p.43) e que instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Graduação em Engenharia.

Este documento apresenta o projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Energia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), assim estruturado:

- Apresentação do curso;
- Perfil do egresso;
- Estrutura do curso;
- Proposta pedagógica;
- Grade curricular;
- Informações logísticas, administrativas e de pessoal; e
- Infraestrutura disponível.

O Projeto Pedagógico segue uma política educacional estabelecida pela Congregação do ITA que, resumidamente, objetiva uma sólida formação técnica, a formação cívica, ética e social, bem como uma formação / educação extracurricular diversificada. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA, disponível no site (<http://www.ita.br/pdi>), contém um capítulo dedicado ao Projeto Pedagógico Institucional, onde se insere um capítulo dedicado à Graduação. Encontram-se ali definições importantes sobre a forma de acesso ao Curso e também de aproveitamento escolar e frequência. As informações ali contidas dizem respeito a todos os cursos do ITA e, portanto, são seguidas pelo Curso de Graduação em Engenharia de Energia.

B. Apresentação do Curso

O Curso de Graduação em Engenharia de Energia no ITA foi criado pela Portaria ITA/ITA nº 76, de 10 de junho de 2026. A primeira turma de Engenharia de Energia está prevista para iniciar o Curso Profissional em 2027 e se graduar no final de 2029.

O currículo, a organização acadêmica e o ambiente no qual vivem estudantes e professores do Curso de Graduação em Engenharia de Energia são orientados pela missão básica e histórica de formar engenheiros e engenheiras competentes e cidadãos conscientes, segundo a concepção do fundador do ITA, o Marechal Casimiro Montenegro Filho.

Objetiva-se a formação de profissionais que possam atuar com destaque no desenvolvimento científico e tecnológico do País. Para tanto, além de uma sólida formação acadêmica, o Curso visa estimular a inovação e a iniciativa de seus alunos através de um grande número de horas dedicadas a laboratórios, projetos, trabalhos de iniciação científica e outras atividades complementares.

a. Justificativa e contextualização

O curso de Engenharia de Energia centra-se em sua relevância e adequação ao contexto energético atual, moldado pela necessidade de inovação e sustentabilidade. O principal objeto de atuação e estudo do curso de graduação de Engenharia de Energia é o sistema energético (Figura 1).

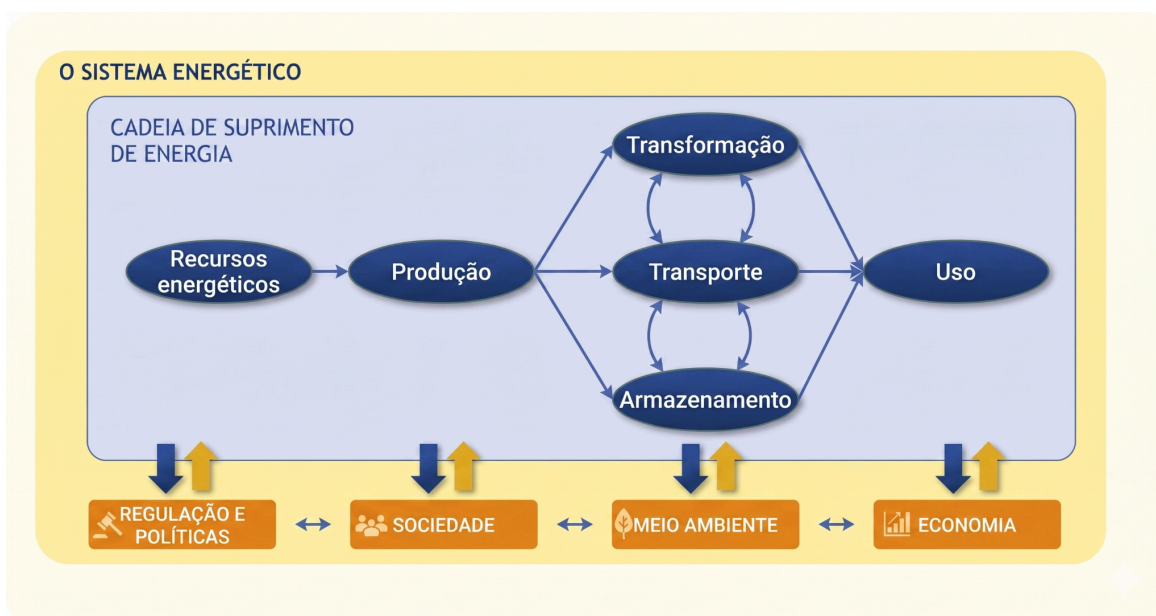


Figura 1 - O sistema energético.



O sistema energético é composto pela cadeia de suprimento de energia e suas relações com sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas. O Engenheiro de Energia tem atuação mais próxima dos aspectos técnicos da cadeia de suprimento de energia, que pode ser decomposta em:

- Recursos energéticos. Exemplos: vento; radiação solar; petróleo; água, biomassa.
- Produção ou geração, que é a transformação dos recursos energéticos em um tipo de energia ou vetor energético que pode ser aproveitado pelo ser humano. Exemplos: geração de energia elétrica a partir de vento ou radiação solar; extração de petróleo e gás natural.
- Transporte ou transmissão. Exemplos: transmissão de energia elétrica em redes de alta ou média tensão; transporte de combustíveis por dutos ou caminhões-tanques.
- Transformação ou conversão de energia. Exemplos: produção de hidrogênio a partir de energia elétrica; junção de gasolina e etanol para produção do combustível híbrido utilizado em automóveis.
- Armazenamento . Exemplos: Armazenamento de energia elétrica em baterias (através de transformação por processo físico-químico); armazenamento de combustíveis em postos.
- Uso ou aplicação. Exemplos: Conversão de eletricidade em serviços úteis, como trabalho mecânico (força motriz), processos térmicos ou radiação; uso de combustíveis para a aviação.

Os exemplos acima se concentraram nos dois principais sistemas (ou subsistemas) de energia existentes no Brasil: o sistema elétrico e o sistema de combustíveis para o transporte. Um outro sistema de relevância mundial, principalmente no hemisfério norte, é o sistema de energia térmica, por meio de um sistema de calefação distrital. No Brasil, entretanto, a energia térmica, em geral, pode ser entendida como o uso final de energia do sistema de energia elétrica ou do sistema de combustíveis. Cada sistema não é independente e, atualmente, existe uma tendência de integração dos dois principais sistemas existentes no Brasil, com o movimento de eletrificação de veículos e equipamentos industriais, além do uso de hidrogênio e combustíveis sintéticos como um vetor de armazenamento e transporte de energia gerada por fontes renováveis. O Engenheiro de Energia precisa compreender bem esses conceitos e sistemas para estar preparado para as mudanças trazidas pelas novas tecnologias.

Da mesma maneira, o Engenheiro de Energia precisa entender como a sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas influenciam projetos energéticos. Em muitos dos projetos nessas áreas, os principais direcionadores são a viabilidade econômica e restrições legais, normalmente limitados por impactos sociais e/ou ambientais. Estes impactos podem ser negativos, como poluição do ar, deslocamento de populações, ruptura de cadeias produtivas tradicionais, etc, que devem ser levados em consideração. Entretanto, projetos sustentáveis em energia têm, em geral, impactos positivos, como a melhoria da qualidade de vida, garantia de suprimento de energia



elétrica, redução de emissões de gases do efeito estufa, oportunidades de renda, redução de custos, etc.

O curso, projetado com uma estrutura integrada e abordagens pedagógicas inovadoras, visa formar profissionais capacitados a enfrentar os desafios contemporâneos do setor energético, enfatizando o desenvolvimento de soluções eficientes e socioambientalmente sustentáveis. Dentre os principais pontos a serem apontados, destaca-se a necessidade por engenheiros que atendam às seguintes demandas:

- **Demandas Ambientais e Tecnológicas:** Com o cenário ambiental moderno demandando um foco crescente em energias renováveis, eficiência energética e mobilidade sustentável, o mercado exige uma formação alinhada às necessidades de inovação do setor. Isso é evidenciado pela necessidade de conhecimentos em tecnologias de baixo carbono, eletrificação, gestão e consultoria em energia, além de profissionais versáteis e conscientes das questões socioambientais.
- **Competências Técnicas e Interpessoais:** O mercado energético requer profissionais que consigam conciliar o equilíbrio entre os conhecimentos técnicos e as habilidades interpessoais. Ou seja, o profissional não necessita apenas atuar com excelência em áreas técnicas, mas também deve estar preparado para liderar projetos, gerenciar equipes e atuar de maneira ética e responsável no ambiente profissional.
- **Preparação para um Mercado Globalizado:** Os engenheiros necessitam estar aptos à internacionalização e à colaboração em projetos internacionais, que são características de um ambiente profissional globalizado. Isso é particularmente importante em um campo em constante evolução como o da engenharia de energia, onde a troca de conhecimentos e experiências internacionais pode fomentar avanços significativos.
- **Compromisso com a Responsabilidade Social:** O profissional deve possuir uma sólida base humanista e consciência de seu papel como cidadão. Isso demanda a capacidade de projetar soluções que considerem não apenas a viabilidade técnica, mas também os impactos sociais, culturais, políticos e econômicos nas comunidades atendidas. Alinhado a uma postura ética e livre de discriminação, o profissional deve ser capaz de mediar a relação entre tecnologia e sociedade, contribuindo ativamente para a inclusão social e o enfrentamento dos desafios globais de forma justa e humana.

A implantação de um curso de Engenharia de Energia em Fortaleza está diretamente relacionada ao perfil energético da região Nordeste e do Estado do Ceará, que ocupam posições de destaque em fontes renováveis de energia, particularmente a solar centralizada e a eólica. Em 2026, o Nordeste concentra mais da metade da capacidade instalada de usinas solares centralizadas do Brasil e mais de 90% da capacidade operacional do setor eólico nacional, abrigando a maior parte dos parques em operação e dos projetos em desenvolvimento no país. O Estado do Ceará figura entre os quatro maiores geradores de energia eólica e solar do Brasil, com dezenas de complexos em operação e centenas de empreendimentos contratados ou em fase de implantação,



além de contar com um novo complexo fotovoltaico inaugurado em 2026 que amplia sua capacidade de geração limpa.

Paralelamente à expansão da geração, o Ceará consolida um polo emergente de hidrogênio verde no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, com múltiplos projetos anunciados e pré-contratos assinados. Esse mesmo ambiente de abundância energética limpa tem atraído data centers de grande porte para o estado, incluindo o maior centro de armazenamento de dados do Brasil em construção no Porto do Pecém, que exigem suprimento contínuo e de baixo carbono e posicionam o Ceará como novo polo tecnológico nacional. No âmbito da mobilidade sustentável, Fortaleza avança com políticas públicas como a Política Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável, a expansão da malha cicloviária e a implementação de zonas de baixa emissão, integrando transporte limpo, saúde pública e agenda climática, o que reforça o compromisso do estado com a descarbonização em todas as escalas. Esse cenário, que conecta geração renovável, armazenamento de dados, hidrogênio verde e mobilidade de baixo carbono, evidencia a necessidade de profissionais capacitados em Engenharia de Energia, justificando a implantação do curso em Fortaleza.

Portanto, diante da transformação contínua no campo da transição energética que o mundo vêm vivenciando, marcada pela crescente eletrificação dos sistemas de aquecimento, transporte, síntese de combustíveis e captura de carbono. Essa eletrificação, que visa substituir a queima de combustíveis fósseis, só resultará em uma redução efetiva das emissões de gases de efeito estufa se for acompanhada pelo aumento da oferta de energias renováveis. Nesse contexto, o Nordeste e, particularmente, o Ceará se colocam como protagonistas, devido ao enorme potencial de expansão da capacidade de geração de energia solar e eólica.

Em particular, a tendência de utilização de combustíveis sustentáveis e a eletrificação no setor de mobilidade exige a reformulação das cadeias produtivas tradicionais e a demanda de novos perfis de profissionais que proponham soluções tecnológicas inovadoras. O ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), com o seu papel histórico de formação de engenheiros para o setor aeroespacial e para a Força Aérea Brasileira, deve ter um papel de destaque na formação de pessoal para a aviação sustentável.

Assim, estas mudanças na geração, no uso e demanda de energia exigirão profissionais atualizados que possuam domínio técnico das diversas cadeias de suprimento de energia e suas relações com a sociedade, meio ambiente, economia e políticas públicas. O ITA, por seu caráter essencialmente nacional mas com impacto também local, busca atender a uma demanda de profissionais para liderar projetos de transição e eficiência energética no setor de mobilidade e no sistema elétrico, tanto no contexto local, quanto nacional.

Desse modo, o curso de Engenharia de Energia atenderá a uma demanda crescente por profissionais especializados, capazes de liderar e inovar no setor energético. O curso permite o



desenvolvimento de competências técnicas avançadas, alinhadas com as necessidades do mercado local e global, fortalecendo assim a posição do Brasil e do Nordeste como líderes em energias renováveis e na indústria sustentável, e contribuindo para a transição energética do país para fontes mais sustentáveis.

b. Missão e objetivos

O curso terá como missão prover o estudo e a aplicação de soluções energéticas eficientes e sustentáveis. Voltado para alunos interessados em ciências exatas e questões ambientais, combinando conhecimentos teóricos de física, química e matemática com práticas de engenharia e gestão. Os estudantes aprenderão sobre fontes renováveis de energia, como solar, hidráulica, eólica e biocombustíveis, além de ter um foco especial em tecnologias para mobilidade sustentável e maior eficiência energética.

Os alunos deste curso devem estar motivados por uma vontade de resolver problemas do sistema energético e contribuir para um futuro mais sustentável. Eles devem ter habilidades em ciências exatas e desejo de aplicar esse conhecimento de forma prática. O curso abrange várias disciplinas importantes para a engenharia de energia, mas também com um foco em disciplinas fundamentais para os processos e sistemas energéticos, como termodinâmica, mecânica dos fluidos e eletrônica de potência.

Além dos fundamentos teóricos, o curso enfatiza a inovação e a resolução criativa de problemas. Os estudantes são encorajados a pensar criticamente e a considerar todos os aspectos dos problemas energéticos, incluindo os econômicos, ambientais e sociais. Projetos práticos com a indústria e comunidades locais, laboratórios, atividades em grupo e estágios serão parte integrante do currículo, proporcionando experiências valiosas para aplicar teorias em situações reais.

A internacionalização será uma parte importante do programa. Os alunos deverão ter oportunidades de aprender com experiências globais e colaborar em projetos internacionais, preparando-os para um mercado de trabalho mundial. Esta exposição ajudará a formar profissionais com uma visão ampla, adaptados às demandas globais por especialistas em energia sustentável.

Ao finalizar o curso, os egressos possuirão conhecimentos técnicos e uma compreensão sistêmica das questões energéticas, estando preparados para atuar em áreas que demandam especialistas em energia sustentável, essenciais para o desenvolvimento futuro do setor energético e do setor industrial. Neste sentido, a justificativa, a contextualização, a missão e os objetivos do curso, os principais princípios balizadores do desenvolvimento deste plano pedagógico são:



- Necessidade de uma visão sistêmica, integrando conhecimentos técnicos de geração e eficiência com a compreensão das dinâmicas regulatórias, econômicas e socioambientais que regem o setor energético global e regional.
- Base técnica forte e balanceada, com equilíbrio entre os conteúdos relativos às ciências mecânicas, elétricas e à gestão, bem como entre os conteúdos teóricos e as aplicações.
- Aplicações focadas em mobilidade sustentável e fontes de energia renováveis, com relevância regional e alto potencial de crescimento.
- Incentivo ao desenvolvimento de projetos e experiências práticas.
- Conteúdos, projetos e atividades orientados ao desenvolvimento das principais competências do egresso.

C. Perfil do Egresso

O perfil desejado do graduado em Engenharia de Energia pelo ITA é o de um profissional com formação ampla e diversificada, que integre competências técnicas, generalistas e humanistas. Espera-se que apresente uma postura crítica, reflexiva, criativa e cooperativa, preparado para enfrentar os desafios energéticos contemporâneos com responsabilidade e visão sistêmica. É fundamental demonstrar ética profissional, competência para pesquisar, desenvolver, adaptar e aplicar novas tecnologias, atuando de forma inovadora e empreendedora. Essa formação deve habilitá-lo a identificar e compreender as necessidades dos usuários, formulando problemas com base nessas necessidades e em potenciais oportunidades de melhoria. Dessa forma, o egresso será capaz de projetar soluções em Engenharia, aplicando uma abordagem transversal que engloba considerações globais, locais, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais. O profissional deve estar apto a se adaptar e responder às novas exigências da sociedade e do mundo do trabalho, mantendo uma postura livre de discriminação e comprometida com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável.

No âmbito específico da Engenharia de Energia, o egresso adquire uma formação sólida em áreas como matemática, física, eletricidade, mecânica, meio ambiente, energias renováveis, planejamento energético, gestão e tecnologias correlatas. Ao longo de sua trajetória acadêmica, é incentivado a desenvolver habilidades pessoais como iniciativa, criatividade, responsabilidade, trabalho em equipe, participação, cooperação, disciplina, ética e capacidade de autoaprendizado. O perfil distintivo englobará:

- Visão sistêmica: Entendimento do sistema energético, composto pelas cadeias de suprimento de energia e suas interrelações com a sociedade, o meio ambiente, a economia, a legislação e as políticas públicas.
- Competência técnica: Formação sólida em conteúdos básicos e profissionais, com capacidade de resolver problemas complexos e adaptar-se às demandas do mercado de trabalho.



- Pensamento crítico: Capacidade de análise crítica e reflexiva, combinada com criatividade, visão holística e humanista, cooperação e uma ética, sustentada por fundamentação técnica consistente e habilidade de comunicação e argumentação em equipe.
- Proficiência em inovação tecnológica: Aptidão para investigar, criar, modificar e aplicar tecnologias emergentes, atuando de forma inovadora e com espírito empreendedor
- Competência na solução de problemas de Engenharia: Habilidade para identificar e entender as necessidades dos usuários, formular e solucionar problemas de engenharia com eficiência e inovação.
- Liderança e trabalho em equipe: Capacidade de liderança, comunicação eficiente e aptidão para trabalhar com equipes multidisciplinares.
- Enfoque multidisciplinar e transdisciplinar: Empregar abordagens que integram diversas disciplinas em sua prática profissional, alinhadas com às demandas emergentes do setor energético
- Conhecimento global e local alinhado com responsabilidade ética: Consciência dos impactos globais, locais, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, além de questões relacionadas à legislação, à segurança e à saúde no trabalho.
- Capacidade de comunicação: Competência para comunicar-se nas formas escrita, oral e gráfica em assuntos técnicos, em português, adequando a linguagem ao público e ao meio (digital ou físico), além da capacidade de compreensão de material técnico e comunicação em língua inglesa.

a. Competências do egresso

As competências gerais do Engenheiro de Energia são:

- Liderar e coordenar projetos técnicos em sistemas energéticos.
- Implementar, gerenciar, inspecionar, operar, manter e avaliar instalações elétricas e de geração de energia.
- Realizar análises de viabilidade técnico-econômica, prestar consultoria especializada, elaborar relatórios técnicos e atuar em pesquisa e ensino.
- Coordenar, planejar, projetar, executar, fiscalizar e manter projetos de geração de energia eólica, solar, térmica, nuclear e hidráulica, transmissão de energia elétrica e transporte de combustíveis.
- Modelar analiticamente e/ou numericamente os fenômenos e elementos dos sistemas de energia, além de conceber e conduzir experimentos nesta área.
- Projetar e implementar sistemas para a produção, transformação, transporte e armazenamento eficiente de energia, utilizando diversos recursos energéticos.
- Implantar, gerenciar, auditar e propor melhorias em sistemas de gestão energética em organizações, propondo soluções mais eficientes e sustentáveis de uso de energia.



- Desenvolver e aplicar metodologias para a avaliação, planejamento e gestão de recursos energéticos, com base no contexto e necessidades locais.
- Propor soluções e desenvolver tecnologias para sistemas de mobilidade sustentável, incluindo eletrificação de transporte, biocombustíveis, combustíveis sustentáveis de aviação e hidrogênio, considerando aspectos técnicos, estruturais, logísticos e contextuais.
- Atuar ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas energéticos, incluindo desde a concepção, operação, manutenção, atualização, descomissionamento, reciclagem e destinação final, conforme as melhores práticas ambientais e socioeconômicas.
- Elaborar e executar auditorias e inventários energéticos, empregando métodos e técnicas avançadas.

As competências específicas do Engenheiro de Energia formado pelo ITA são:

- Projetar, gerenciar e modelar, analítica e numericamente, máquinas térmicas, de fluxo e elétricas, bem como sistemas de potência, fotoelétricos e de armazenamento, integrando o aproveitamento de recursos renováveis e não renováveis e a termoquímica de combustíveis convencionais e sustentáveis em aplicações de infraestrutura terrestre e plataformas aeroespaciais;
- Integrar os componentes citados no primeiro item em uma unidade geradora de energia elétrica;
- Integrar unidades geradoras com sistemas de controle e rede de transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Integrar os componentes citados no primeiro item para gerar força motriz ou deslocamento de veículos a partir de energia (elétrica ou de combustíveis);
- Estimar demandas energéticas e realizar estudos de viabilidade técnica, econômica, legal, ambiental e ética de empreendimentos, considerando a disponibilidade de recursos energéticos e a infraestrutura local, com destaque para energias renováveis emergentes de relevância local e regional, como eólica e solar;
- Executar as tarefas listadas como competências gerais, aplicadas aos componentes, unidades e sistemas listados acima, com foco na integração de soluções sustentáveis e sistemas de mobilidade no contexto da transição energética.

b. Mercado de trabalho e campos de atuação

A atuação do Engenheiro de Energia abarca uma vasta gama de setores tecnológicos, refletindo a diversidade e a importância dessa profissão. As áreas de envolvimento incluem, mas não se limitam a:

- Energias Renováveis
- Eficiência Energética



- Geração de Energia
- Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica
- Inovação em Armazenamento de Energia
- Gestão e Consultoria em Energia
- Tecnologias de Baixo Carbono e Captura de Carbono
- Desenvolvimento de Infraestrutura de Energia
- Planejamento Energético
- Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento
- Política e Regulação de Energia
- Mercados, Comercializadoras e Finanças de Energia
- Indústria de Petróleo, Gás Natural, Hidrogênio e Biocombustíveis, incluindo Usinas de Açúcar e Alcool
- Tecnologias de Eletrificação e Mobilidade Sustentável
- Participação em Projeto e Operação de Aeronaves Elétricas
- Implantação de Infraestrutura para Veículos Movidos por Novas Tecnologias Propulsivas
- Agências Reguladoras (ANEEL, ANP)
- Companhias de petróleo, gás e energia elétrica
- Operador Nacional do Sistema (ONS)
- Câmara de Comercialização de Energia (CCEE)

Os profissionais de Engenharia de Energia, registrados nos CREAs, estarão autorizados a executar atividades profissionais conforme as leis, decretos e resoluções do CONFEA. Suas responsabilidades incluem, mas não se limitam a:

- Gestão e coordenação técnica
- Coleta de dados, estudos e planejamento para projetos de energia
- Avaliação de viabilidade técnico-econômica e ambiental
- Consultoria e assessoria
- Supervisão e direção de obras ou serviços técnicos
- Realização de vistorias, perícias, inspeções e avaliações
- Desempenho de cargos ou funções técnicas
- Envolvimento em atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento e divulgação técnica
- Elaboração de orçamentos, padronização, mensuração e controle de qualidade
- Execução, fiscalização e produção técnica em obras ou serviços
- Gestão de equipes de produção, instalação, operação, reforma, manutenção e reparo
- Operação e manutenção de equipamentos e instalações
- Execução de desenhos técnicos

Adicionalmente, o Engenheiro de Energia poderá desempenhar outras funções e responsabilidades relacionadas à geração, transmissão, distribuição, comercialização,



conservação, armazenamento e uso de energia, conforme definido pelo enfoque e projeto pedagógico do curso, e sob a orientação da câmara especializada.

D. Estrutura do Curso

O Curso de Engenharia de Energia tem regime seriado e semestral. Sua duração é de dez semestres, denominados “períodos”. Não se utiliza o sistema de créditos, embora sejam consideradas equivalências curriculares, especialmente para estudantes que cursam disciplinas no exterior em programas de intercâmbio acadêmico apoiados pelo ITA. Além disso, parte da carga horária total do curso é integralizada por meio de estágio, disciplinas eletivas e de atividades complementares escolhidas pelo estudante, que assume papel ativo na construção de sua grade curricular.

Todos os alunos do ITA cursam as mesmas disciplinas nos dois primeiros anos, denominados **Curso Fundamental**, realizado no Campus de São José dos Campos. A qualidade e consistência do Curso Fundamental são garantidas operacionalmente por uma coordenação própria que se pauta nas discussões e decisões curriculares corporativas da Comissão de Currículo da Congregação (IC-CCR), um fórum integrado por todos os coordenadores de cursos de graduação do ITA e diretamente subordinado à Congregação (IC). Os três últimos anos, denominados **Curso Profissional**, definem o perfil profissional específico em Engenharia de Energia, sendo realizados no Campus de Fortaleza.

O curso de Engenharia de Energia tem quatro tipos de componentes curriculares: Disciplinas Obrigatórias (regulares e optativas), Disciplinas Eletivas, Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. As atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme o currículo aprovado. O Trabalho de Graduação é tratado como duas disciplinas obrigatórias, realizadas no último ano do curso profissional, para fins de registro, avaliação e acompanhamento.

De modo a privilegiar a autonomia dos alunos e favorecer um processo de aprendizado individualizado, os alunos podem escolher entre diferentes opções de trilha de aprendizado, com diferentes cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades complementares.

O currículo do último ano reserva um semestre estratégico, sem a oferta de disciplinas obrigatórias presenciais, para promover a flexibilidade acadêmica. A principal exigência neste semestre é a elaboração do Trabalho de Graduação (TG), embora outras atividades possam ser realizadas. Essa estrutura visa proporcionar aos estudantes a liberdade de se dedicarem a experiências como estágios e intercâmbios, inclusive em outros estados ou países, sem atrasar a conclusão do curso. Recomenda-se o aproveitamento deste período para a imersão nas atividades de estágio. Importante ressaltar que, mesmo sem atividades presenciais compulsórias, o semestre é considerado letivo, com o TG como atividade mínima exigida, o que implica a não aplicação



do regime opcional de 40 horas de estágio. Adicionalmente, durante este semestre, torna-se possível cursar disciplinas eletivas presenciais no campus de São José dos Campos, e aqueles que permanecerem em Fortaleza também terão acesso a opções de disciplinas eletivas.

a. Disciplinas

As disciplinas e ementas são definidas no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA. A maior parte da carga horária do curso de Engenharia de Energia é composta por disciplinas obrigatórias. Nos períodos finais do curso, os estudantes devem escolher dentre um conjunto de disciplinas optativas. Disciplinas optativas devem ser escolhidas entre uma pequena lista de opções e devem ser cursadas naquele período.

As disciplinas eletivas são de livre escolha dos estudantes, podendo ser oferecidas por quaisquer Divisões Acadêmicas do ITA, inclusive do campus de São José dos Campos, e serem cursadas em qualquer período do curso. Havendo disponibilidade de vagas, disciplinas de pós-graduação ou disciplinas obrigatórias de outros cursos podem ser cursadas como eletivas, desde que o estudante atenda aos pré-requisitos e que não haja sobreposição excessiva de conteúdo com disciplina cursada pelo aluno. Disciplinas optativas também poderão ser integralizadas como eletivas. Disciplinas de graduação ou de pós-graduação *stricto sensu* oferecidas por outras instituições de ensino superior podem ser aproveitadas como eletivas, mediante parecer favorável da Coordenação do Curso.

b. Trabalho de Graduação (TG)

O Trabalho de Graduação (TG) corresponde ao projeto final do curso. Para critérios de registro e controle, é considerado no currículo como duas disciplinas, TG-1 e TG-2, cursadas durante o último ano do curso profissional. Os objetivos, procedimentos, estrutura e avaliação do TG são regidos por norma específica emitida pela Pró-reitoria de Graduação.

c. Estágio

A carga horária de Estágio Supervisionado é definida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia, não podendo ser inferior a 160 horas. Os estudantes podem escolher entre duas opções, Opção A e Opção B, com diferentes cargas horárias de estágio.

A aprovação do estágio e a jornada de trabalho de estágio devem respeitar as normas e recomendações emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação. Em períodos não letivos, o aluno pode requerer um aumento de carga horária para até 40 (quarenta) horas semanais de estágio.

Estágios de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico em laboratórios ou grupos de pesquisa do ITA ou de outras instituições podem ser considerados como estágios curriculares supervisionados.



O estágio curricular supervisionado deve ser realizado na área de Engenharia de Energia ou em áreas afins. As propostas de estágio precisam ser aprovadas pela Coordenação do Curso, que avaliará sua relevância em relação aos objetivos pedagógicos estabelecidos. Para estágios em áreas afins, recomenda-se a consulta prévia ao Colegiado do Curso, a fim de garantir a adequação da proposta.

Visando assegurar que os estágios estejam alinhados com as atividades profissionais de um Engenheiro, o estágio curricular supervisionado deve ser realizado nos últimos semestres do curso, após a conclusão da maior parte dos conteúdos básicos e profissionais, nos períodos estabelecidos no Catálogo. Estágios curriculares supervisionados podem ser autorizados em períodos de suspensão de matrícula. Os estágios podem ser realizados em território nacional ou no exterior.

Estágios não-obrigatórios são aqueles que não geram carga horária para o estágio curricular supervisionado. Esses estágios podem ser autorizados, desde que observadas as normas e recomendações da Pró-Reitoria de Graduação. Se aplicável, os estágios não-obrigatórios podem ser reconhecidos como atividades complementares ou atividades de extensão, de acordo com as normas específicas próprias.

d. Atividades Complementares

Atividades complementares são atividades realizadas interna ou externamente ao ITA, de livre escolha do estudante e desenvolvidas a qualquer tempo no decorrer do seu curso de graduação, estimuladas pela Escola ou pelo Curso para promover o desenvolvimento de habilidades, competências e o aperfeiçoamento na formação profissional e pessoal, agregando valor ao currículo do aluno. As Atividades Complementares incluem, entre outras, tais como: atividades de iniciação à docência, à pesquisa e ao desenvolvimento; participação em congressos, seminários e conferências; publicações; vivência profissional; participação em iniciativas estudantis; representação discente e atividades de extensão.

A carga horária das atividades complementares é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, são regidos pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação.

e. Atividades de Extensão

A carga horária das atividades de extensão é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia, não podendo ser inferior a 10% da carga horária do curso. A carga horária de extensão não se soma à carga horária dos demais componentes curriculares, por serem atividades transversais, que são exercidas por meio de disciplinas, atividades complementares, estágio ou



projetos. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, são regidos pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação.

No currículo de Engenharia de Energia, uma das estratégias escolhidas foi o estabelecimento de disciplinas de “Projeto Integrador Extensionista”, cuja carga horária é completamente extensionista. Estas disciplinas são realizadas pela turma inteira, que irá trabalhar em projetos envolvendo indústria, governo e/ou comunidades locais, buscando soluções para problemas reais de entes externos à escola, sob supervisão direta do corpo docente. Para a totalização da carga horária de extensão, os estudantes irão complementar essa carga horária com outras disciplinas com componente curricular extensionista, atividades complementares, estágios de extensão não-curriculares, projetos de extensão, iniciativas estudantis com cunho extensionista ou outras atividades de extensão, conforme aplicável.

E. Proposta Pedagógica

A proposta curricular considera as novas demandas em Educação para Engenharia, alinhadas à Resolução CNE/CES N° 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 23 de abril de 2019 e que instituiu novas DCNs: alta proficiência em Ciências Fundamentais, consciência a respeito de problemas complexos globais, motivação e atitude proativa, visão integrada da Engenharia e uma postura holística e humanista. Considera ainda a atualidade e importância da mobilidade acadêmica, contemplando o uso de ferramentas tecnológicas. Esta proposta visa delinear um compromisso entre professores, estudantes e a Escola, com a finalidade de transformar a prática educativa em um instrumento eficiente de execução do Projeto Pedagógico Institucional (PPI). É uma premissa fundamental que a proposta formulada está em estreita concordância com a política educacional do ITA.

a. Estrutura Pedagógica

Uma **escola** deve ser um local privilegiado, agradável, inspirador e motivador para a construção de conhecimento e o desenvolvimento de competências. Atividades em sala de aula, biblioteca, locais de estudo, tempo livre para estudo e lazer, tempo livre para diálogo com professores e conselheiros devem ser dispostos para este fim. O **conhecimento** deve ser construído e **competências** devem ser desenvolvidas de forma gradual. Para isto ações e meios devem ser planejados e concatenados. Os professores devem conhecer a estrutura curricular, a dimensão disciplinar e interdisciplinar da proposta curricular, e entender qual é o papel de cada um individualmente e frente aos demais. Assim, o **Coordenador do Curso**, com apoio do **Colegiado de Curso** e do **Núcleo Docente Estruturante (NDE)**, é o gestor de uma atividade pedagógica participativa, levando estudantes e professores a participarem da proposta e da sua execução consciente. O **Professor** é o mediador entre o estudante e o conhecimento, e um facilitador do desenvolvimento de competências. Sua atuação vai além da mera transmissão repetitiva do conhecimento, sendo a de um agente que leva o estudante a refletir, descobrir e aplicar. O **Estudante** é o foco principal da atividade educativa. Deve participar ativamente do



processo educacional, inclusive dando sua contribuição a uma avaliação crítica do curso em geral, e da sua proposta pedagógica em particular.

O **Coordenador do Curso** de Engenharia de Energia é escolhido a partir de lista tríplice, formada por votação por pares e participação discente, conforme normas internas. Um Vice-coordenador, nomeado entre os membros do Colegiado do Curso, assume as atribuições do Coordenador de Curso nos impedimentos ou afastamentos do Coordenador.

O **Núcleo Docente Estruturante (NDE)** consiste de um órgão colegiado, sendo composto por, no mínimo, 5 docentes que exercem a liderança acadêmica no âmbito do curso e tem como presidente o Coordenador de Curso. Entre as atribuições do NDE, destacam-se as atribuições de concepção, acompanhamento, consolidação contínua e a atualização do projeto pedagógico do curso (PPC) de Engenharia de Energia.

O **Colegiado de Curso** é um conselho que agrega Coordenador de Curso, Docentes e Estudantes e que assessora o Coordenador do Curso na proposição de decisões acerca do curso. O Colegiado de Curso da Engenharia de Energia será composto por: Coordenador de Curso, um Professor representante de cada Departamento da Divisão de Engenharia de Energia e um Estudante de cada um dos três anos do Curso Profissional.

O funcionamento e as atribuições do NDE e do Colegiado do Curso de Engenharia de Energia estão detalhados no Regimento do NDE dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA e no Regimento dos Colegiados dos Cursos Profissionais em Engenharia do ITA, respectivamente. O Curso Fundamental possui Coordenadores e Colegiado de Curso próprios, conforme normas próprias. A revisão do currículo do Curso Fundamental conta com a participação do Coordenador do Curso de Engenharia de Energia.

b. Sistemas de Melhoria Contínua

A avaliação do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Energia ocorrerá, tanto internamente por meio da Congregação do ITA e da Comissão Própria de Avaliação (CPA), quanto externamente, conforme prevê o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), caracterizada por instrumentos quantitativos e qualitativos do processo ensino-aprendizagem. A formulação inicial e a revisão periódica interna do PPC serão de responsabilidade do Núcleo Docente Estruturante (NDE). O NDE irá revisar o PPC com periodicidade mínima de 5 (cinco) anos, observando se os objetivos do curso, perfil do egresso e estrutura curricular se mantêm atualizados e alinhados com as necessidades do mercado de trabalho, demandas da sociedade e contextos nacional e local.

O coordenador do curso promove processo frequente de avaliação e gestão de aprendizagem do curso, de acordo com os instrumentos de avaliação e processos estabelecidos pela Pró-Reitoria de Graduação. Cabe ao coordenador de curso, auxiliado pelo Colegiado de Curso, a elaboração



dos planos de ação para a melhoria da aprendizagem. A participação de todos os docentes, colaboradores e discentes deve ser incentivada no processo de avaliação e melhoria contínua.

Finalmente, a Avaliação de Desempenho Docente (ADD) conta com a importante participação dos estudantes na sua própria concepção. Semestralmente, procura-se oferecer aos estudantes um formulário útil, conciso, objetivo e ágil. A Pró-Reitoria de Graduação do ITA busca contínuo melhoramento na documentação de retorno, com identificação inequívoca do *feedback* sendo veiculado e garantir um retorno ao docente mais direto, rico e produtivo.

c. Princípios Metodológicos

O curso de Engenharia de Energia será guiado por princípios e valores essenciais que buscam fomentar a excelência acadêmica, destacando-se:

- Liberdade acadêmica em ensino, pesquisa e extensão, promovendo a livre circulação de ideias, artes e conhecimentos.
- Pluralismo em concepções pedagógicas e diversidade de pensamentos.
- Gestão participativa, valorizando o corpo docente e discente como pilares fundamentais da instituição.
- Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, garantindo uma formação abrangente e conectada com as demandas reais do setor energético.
- Respeito mútuo e a valorização dos direitos humanos, promovendo um ambiente inclusivo e diversificado.
- Internacionalização, buscando parcerias globais para enriquecer a formação acadêmica e profissional.
- Compromisso com a sustentabilidade, refletindo a responsabilidade ambiental na formação dos futuros engenheiros de energia.
- Ética, liberdade e democracia como pilares para a formação cidadã e profissional.
- Desenvolvimento científico e tecnológico, voltado para a inovação no campo da energia, com o objetivo de contribuir para o bem-estar social e a qualidade de vida.
- Conhecimento inovador e atualizado combinado aos conteúdos clássicos, formando profissionais competentes em técnicas modernas com forte base teórica e prática.
- Transdisciplinaridade, por meio de disciplinas integrativas, integrando e conectando os conhecimentos técnicos de diversas áreas da engenharia com questões sociais e ambientais, aplicados a tecnologias de geração, transporte, armazenamento ou uso de energia.

Para atender ao perfil de egresso desejado, o curso adotará metodologias diversificadas, privilegiando a adequação ao conteúdo, as características dos estudantes e o contexto das aulas e projetos. A formação em Engenharia de Energia requer uma abordagem didático-pedagógica que



supere a tradicional separação entre teoria e prática, desafiando os estudantes a desenvolverem habilidades criativas e inovadoras para solucionar problemas reais do setor energético.

A transdisciplinaridade é uma característica essencial dentro do projeto pedagógico. Os alunos irão exercitar a conexão e intersecção dos conteúdos das disciplinas básicas de maneira integrada, rompendo as fronteiras de cada área do conhecimento. Nas disciplinas transdisciplinares, os professores de diversas áreas devem atuar de maneira conjunta, agregando conhecimentos de várias especialidades em um projeto ou aplicação em comum.

Procura-se criar uma cultura de permanente busca pela modernização do ensino de engenharia por parte dos Professores. O curso propõe práticas pedagógicas enriquecidas com a integração de técnicas inovadoras ao Aprendizado Baseado em Problemas (PBL - Problem-Based Learning), buscando ampliar a capacidade de aprendizado e inovação dos futuros engenheiros de energia. Estas técnicas incluem:

- Ensino Híbrido (Blended Learning): Combinação de aulas presenciais e material online permite uma maior flexibilidade e personalização do aprendizado. Através de plataformas digitais, os estudantes podem acessar recursos didáticos complementares, participar de fóruns de discussão e trabalhar em projetos colaborativos, maximizando o tempo em sala de aula para atividades práticas e interativas.
- Aprendizagem Invertida (Flipped Classroom): Neste modelo, os conteúdos teóricos são estudados pelos alunos fora da sala de aula, por meio de leituras ou vídeos preparatórios, liberando tempo em classe para discussões aprofundadas, experimentação prática e aplicação dos conhecimentos adquiridos, sob a orientação do professor.
- Laboratórios de Atividades Práticas: Proporcionam o contato do estudante com problemas e equipamentos reais, sob supervisão de um profissional, exigindo a aplicação prática dos conhecimentos teóricos e o entendimento dos limites da teoria.
- Laboratórios Remotos e Simulações: A utilização de laboratórios remotos e *softwares* de simulação permite que os estudantes realizem experimentos e testem modelos energéticos de forma síncrona, sem a necessidade de estar fisicamente presentes no laboratório. Isso proporciona uma oportunidade de aprendizado executado, aplicando teoria à prática em um ambiente controlado e seguro. Pode incluir o uso de Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (VR) e gamificação, para simular ambientes energéticos complexos, permitindo aos estudantes explorar e interagir com cenários que seriam inacessíveis no mundo real e aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes.
- Trabalho em Equipe: O trabalho em equipe promove competências essenciais para o engenheiro, como comunicação efetiva, compartilhamento de conhecimentos, técnicas de gestão de pessoas e de tempo, liderança, empatia, entre outros. Adicionalmente, potencializa o aprendizado baseado em problemas por viabilizar a solução de problemas complexos e promover o engajamento.



- Atividades Complementares: Promovem diversidade de experiências de aprendizado e prática. O estudante possui autonomia para escolher participar em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, extensão, projetos integrados, monitorias, congressos, representação discente, entre outros.
- Projetos Interdisciplinares de Extensão: Incentivar projetos que cruzem fronteiras entre diferentes áreas da engenharia e ciências aplicadas, fomentando a inovação, autonomia e a criatividade. Projetos envolvendo a indústria e a comunidade local trazem desafios do mundo real para os estudantes. Essa abordagem promove a aplicação integrada de conhecimentos, prepara os estudantes para os desafios complexos do setor de energia e torna o estudante o protagonista em seu próprio desenvolvimento.

Adotando essas técnicas inovadoras, o curso de Engenharia de Energia visa além da construção de conhecimento, propiciando também o desenvolvimento de habilidades críticas, criatividade e capacidade de inovação, preparando os estudantes para se tornarem profissionais versáteis e líderes no setor energético do futuro.

O curso também enfatiza a avaliação contínua das atividades, tanto dentro das disciplinas quanto através de *feedbacks* periódicos dos estudantes, visando ao ajuste constante das estratégias pedagógicas. Serão empregadas estratégias diagnósticas, formativas e somativas, baseadas na taxonomia de *Bloom*, para um acompanhamento detalhado do progresso acadêmico dos estudantes, incentivando-os a serem protagonistas de seu aprendizado e a aplicarem seus conhecimentos na resolução de desafios reais do setor de energia.

Essa estrutura metodológica visa preparar profissionais capazes de contribuir significativamente para o avanço tecnológico, sustentável e inovativo no campo da engenharia de energia, alinhados com as necessidades e desafios globais contemporâneos.

d. Sistemas de Avaliação das Atividades dos Estudantes

Em todas as atividades do curso de Engenharia de Energia a avaliação dos discentes se dará mediante os critérios de avaliação conforme a Norma de Graduação vigente no ITA.

O curso de Engenharia de Energia tem os seguintes tipos de componentes curriculares: Disciplinas (regulares, optativas e eletivas), Trabalho de Graduação (TG, correspondente ao projeto final de curso), Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. As regras para verificação do rendimento escolar destes componentes, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, estão estabelecidas nas Normas Reguladoras para os Cursos de Graduação e em normas específicas emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação.



A avaliação do processo de aprendizagem de cada disciplina será descrita pelos planos de ensino. Os docentes serão incentivados a diversificarem o processo avaliativo. A quantificação do aprendizado dos estudantes nas disciplinas é feita pela média de duas avaliações bimestrais e um exame final (sendo este último obrigatório para a maioria das disciplinas). Notas de projetos, relatórios, seminários e séries de exercícios também são empregadas para a composição final da avaliação de desempenho. O sistema de avaliação do processo de ensino-aprendizagem dos discentes do curso de Engenharia de Energia está detalhado nas Normas citadas anteriormente.

e. Programa de Mestrado na Graduação (PMG) e Programas de Formação Complementar (PFC)

A matrícula de alunos da graduação nos programas de pós-graduação é viabilizada através do Programa Mestrado para Graduandos (PMG), da Pró-reitoria de Pós-Graduação. Este programa tem como objetivo possibilitar o início das atividades de pós-graduação durante os últimos anos do curso de graduação. Com isso, ao final do 5º Ano, ou seja, do curso de graduação, o estudante tem a possibilidade de já ter cumprido a maioria dos créditos necessários ao curso de mestrado no ITA.

Disciplinas cursadas como parte do PMG também podem ser consideradas como disciplinas eletivas da graduação. O Trabalho de Graduação (TG) pode ser utilizado como parte da Dissertação de Mestrado, de acordo com os interesses do aluno e orientador. Mediante parecer favorável da Coordenação do Curso, as pesquisas realizadas como parte do PMG podem ser consideradas para Estágio Supervisionado.

O grau de flexibilização curricular é projetado de forma a permitir que o estudante que assim o deseje possa aderir a algum dos Programas de Formação Complementar (PFC) oferecidos pelo ITA. Assim, além da Graduação em Engenharia de Energia, o estudante pode candidatar-se a um Programa de Formação Complementar como Engenharia Física (PFC-F), Inovação (PFC-I), Bioengenharia (PFC-B), Engenharia de Controle e Automação (PFC-C), ou Ciência de Dados (PFC-D), por exemplo. Para obter o certificado de um PFC, o aluno deve satisfazer tanto os requisitos do PFC, regido por normas próprias, quanto os do Curso de Engenharia de Energia. As disciplinas cursadas como parte do PFC podem ser consideradas como disciplinas eletivas da graduação em Engenharia de Energia.

f. Intercâmbios e equivalências

Considerando as vantagens de um processo de aprendizado globalizado, é incentivada a mobilidade dos estudantes para outras instituições de ensino superior. No caso de participação de programas de intercâmbio formalmente intermediados pelo ITA ou autorizados pela Coordenação do Curso, o aluno pode requerer a equivalência de disciplinas, atividades



complementares e/ou estágios, desde que haja compatibilidade de carga horária total e dos principais tópicos de estudo.

Cabe à Coordenação do Curso, auxiliada pelo Colegiado de Curso, a análise técnica das equivalências, a partir de uma proposta submetida pelo estudante, acompanhada de documentação comprobatória e descritiva das atividades realizadas. Recomenda-se uma aprovação prévia do plano de estudo e proposta de equivalência.

Para a contabilização de carga horária de disciplinas, o ITA utiliza apenas a carga horária de horas supervisionadas (em sala de aula ou em atividades práticas supervisionadas). Apesar disso, a quantidade de horas previstas de estudo não-supervisionado para cada disciplina também é apresentada no Catálogo, para referência. Em caso de aproveitamento de estudos realizados em outras instituições de ensino superior com sistema diferente de créditos, o Coordenador de Curso, assistido pelo Colegiado, deve ser flexível, considerando as particularidades de cada sistema.

g. Programas de duplo diploma

Em caso de acordos de duplo diploma com instituições do exterior, não é necessária equivalência direta dos tópicos das disciplinas assinaladas como de conhecimento “específico”, desde que o conjunto de disciplinas e atividades realizadas no exterior durante o duplo diploma demonstre o desenvolvimento de conhecimentos específicos compatíveis com as competências, o perfil do egresso e os objetivos do curso de Engenharia de Energia.

A modalidade de duplo diploma só se aplica a universidades estrangeiras com acordo específico aprovado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE). Essa aprovação confirma que o currículo integral da parceira complementa o do ITA, atende às Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia e ao Projeto Pedagógico do Curso, garantindo a formação plena do engenheiro e todas as competências previstas. Acordos que não tenham sido ratificados pelo NDE servem apenas para mobilidade acadêmica, exigindo do aluno a solicitação de equivalência de disciplinas e atividades de acordo com a seção “Intercâmbios e equivalências”.

Cabe à Coordenação do Curso, auxiliada pelo Colegiado de Curso, a análise técnica das equivalências, a partir de uma proposta submetida pelo estudante, acompanhada de documentação comprobatória e descritiva das atividades realizadas. Recomenda-se uma aprovação prévia do plano de estudo e proposta de equivalência. Estabelece-se o mínimo dos seguintes conteúdos para equivalência das disciplinas de conhecimento específico sem compatibilidade de tópicos:

- Carga horária mínima de 448 horas-aulas de conteúdos específicos de Engenharia de Energia, sendo:



- No mínimo 128 horas-aulas cobrindo ao menos duas tecnologias diferentes de geração de energia elétrica;
- No mínimo 48 horas-aulas cobrindo ao menos uma tecnologia de armazenamento de energia ou captura de carbono;
- No mínimo 48 horas-aulas nos temas de mobilidade, sistemas propulsivos, combustíveis ou cidades sustentáveis;
- No mínimo 80 horas-aulas cobrindo as áreas de planejamento energético e/ou aspectos políticos e/ou econômicos e/ou sociais do sistema energético.
- Conteúdos básicos e profissionais também podem ser cursados em outras instituições, mas devem ter compatibilidade dos principais tópicos.
- A carga horária restante pode ser cumprida em conteúdos diversos, desde que o estudante cumpra a carga horária total e carga horária de atividades complementares, estágio, trabalho de graduação e extensão.
- O Trabalho de Graduação pode ser desenvolvido no exterior, mas obrigatoriamente sob a orientação ou co-orientação de um docente do ITA e respeitando as normas reguladoras do ITA.

Durante o período em que estiver regularmente matriculado e com progresso satisfatório no programa de duplo diploma no exterior (conforme atestado pela instituição parceira e acompanhado pela Coordenação do Curso no ITA), o aluno ficará dispensado de cursar as disciplinas obrigatórias e demais atividades acadêmicas presenciais correspondentes aos semestres letivos do ITA (tipicamente, o 2º Período do 2º Ano Profissional e os dois períodos do 3º Ano Profissional) que ocorreriam durante sua participação no programa no exterior.

A conclusão com êxito de todo o programa de estudos na instituição estrangeira e o cumprimento integral de todos os requisitos para a obtenção do diploma estrangeiro, conforme os termos do acordo de duplo diploma, resultarão no aproveitamento das disciplinas obrigatórias do ITA. Caso o aluno não conclua com êxito o programa de duplo diploma no exterior ou interrompa sua participação por qualquer motivo, deverá retornar ao ITA. Neste caso, será realizada uma análise pela Coordenação do Curso para definir os semestres e atividades pendentes que deverão ser cursados, podendo ser solicitado o aproveitamento de estudos de disciplinas e atividades realizadas com êxito no exterior.

F. Grade Curricular

O currículo do curso de Engenharia de Energia é atualizado anualmente, devendo obter parecer favorável do NDE, da Comissão de Currículos (CCR) e da Congregação do ITA para alteração. O currículo e as ementas aprovadas do curso constarão no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA, em sua versão mais atualizada. Na seção A do Anexo 1 se encontra a atual proposta de currículo. As propostas de ementa constam na seção B do Anexo 1. A visão geral do currículo inserida nesta seção e o conteúdo dos anexos são apenas ilustrativos. A versão mais



recente do Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), incorporada por referência neste PPC, substitui a versão apresentada neste documento.

O curso de Engenharia de Energia tem quatro tipos de componentes curriculares: Disciplinas Obrigatórias (regulares ou optativas), Disciplinas Eletivas, Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. O Trabalho de Graduação é tratado como duas disciplinas obrigatórias, realizadas no último ano do curso profissional, para fins de registro, avaliação e acompanhamento.

De modo a privilegiar a autonomia dos alunos e favorecer um processo de aprendizado individualizado, os alunos podem escolher entre diferentes opções de trilha de aprendizado, com diferentes cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades complementares. Os estudantes podem escolher entre duas opções com menor ou maior carga horária de estágio (Opção A e Opção B). No mesmo sentido, uma parcela da carga horária das atividades complementares pode ser substituída por eletivas. A carga horária total do curso e as cargas horárias de cada componente curricular são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, para as opções A e B, respectivamente. Horas-aula são consideradas como um período de 50 minutos e horas-relógio como 60 minutos.

Tabela 1 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção A.

Eng. Energia Opção A (mínimo de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horas-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7
1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0
3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	25	400	0	333,3
4 (2º ENE)	8	25	400	0	333,3
5 (3º ENE)	9	20	320	0	266,7
5 (3º ENE)	10	8	128	0	106,7
Eletivas*		12 a 15	192 a 240	0	160,0 a 200,0
Estágio				160,0	160,0
Atividades complementares*				200,0 a 240,0	200,0 a 240,0



Total					3706,7
Extensão (Transversal)					375,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 400 horas.

Tabela 2 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção B.

Eng. Energia Opção B (maior carga de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horas-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7
1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0
3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	25	400	0	333,3
4 (2º ENE)	8	25	400	0	333,3
5 (3º ENE)	9	20	320	0	266,7
5 (3º ENE)	10	8	128	0	106,7
Eletivas*		6 a 9	96 a 144	0	80,0 a 120,0
Estágio				300	300,0
Atividades complementares*				160 a 200	160,0 a 200,0
Total					3726,7
Extensão (Transversal)					375,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 280 horas.

As disciplinas obrigatórias do Curso de Engenharia de Energia totalizam 1.426,7 h no Ciclo Fundamental e 1720 h no Ciclo Profissional. Destas, a carga horária dedicada a atividades práticas e laboratoriais corresponde a 373 h no Fundamental e, no mínimo, 573,3 h no Profissional, valor que pode ser ampliado conforme a escolha das disciplinas optativas. Conforme ilustrado na Figura 2, as atividades práticas representam 26,1% da carga horária obrigatória do Ciclo Fundamental, alcançando 33,3% no Ciclo Profissional. Vale ressaltar que os laboratórios da Divisão de Engenharia de Energia serão integrados, atendendo tanto às aulas práticas da graduação quanto ao desenvolvimento de pesquisas na pós-graduação

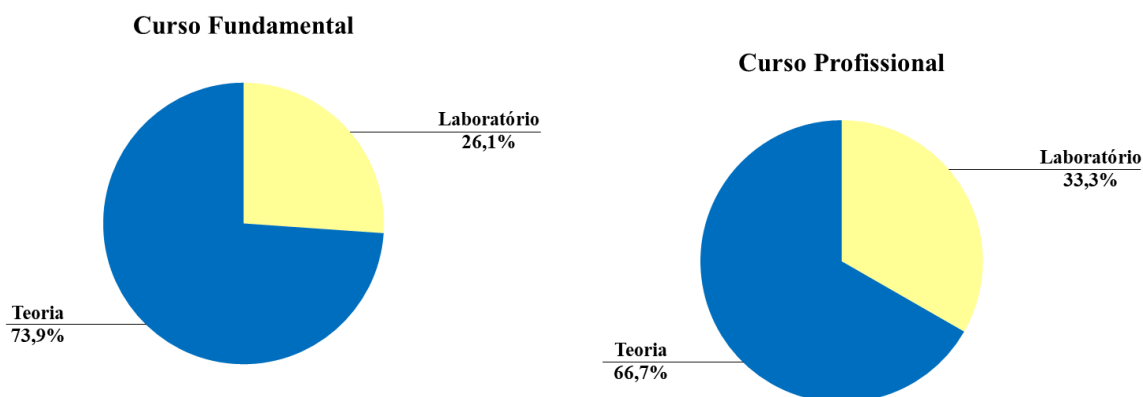


Figura 2 - Distribuição de cargas horárias das disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia de Energia.

O currículo do Curso de Engenharia de Energia estimula o estudante a assumir papel ativo na construção de sua própria grade curricular. A flexibilidade se dá através de todas as componentes curriculares, por meio de Disciplinas Optativas Limitadas, Disciplinas Eletivas, Trabalho de Graduação, Estágio Curricular Obrigatório e Atividades Complementares, que são escolhidas pelos alunos. A Figura 3 mostra que, aproximadamente, um quarto da grade é composto por componentes curriculares eleitas pelos alunos, em que o estudante é protagonista na confecção de seu próprio currículo.

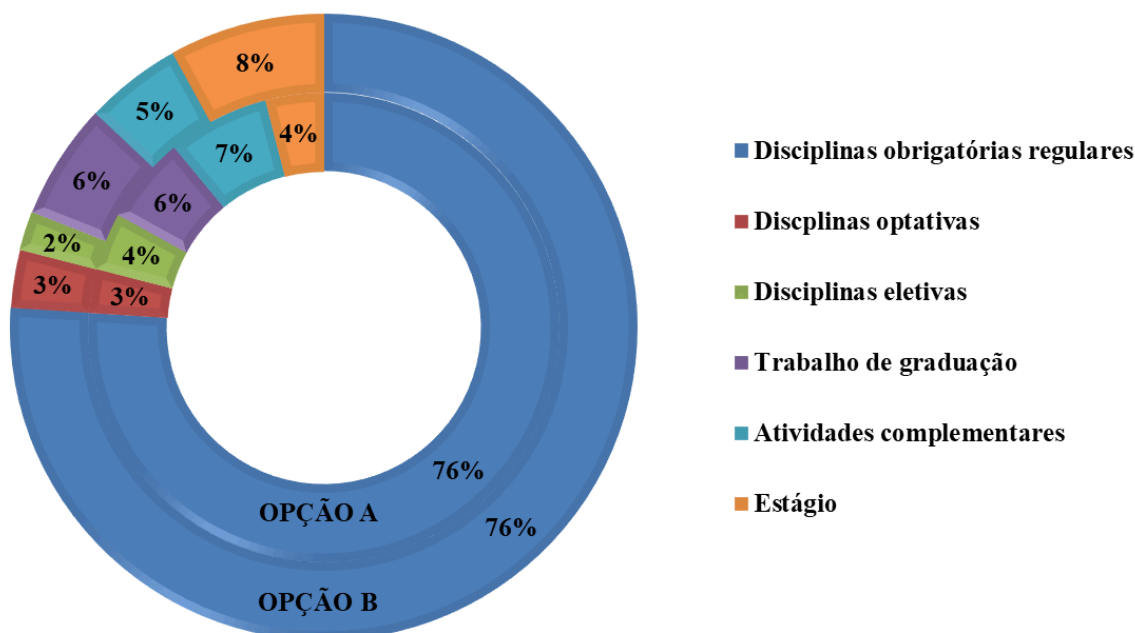


Figura 3 - Componentes curriculares, indicando a flexibilização do currículo e protagonismo do estudante na confecção da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia do ITA.



As disciplinas são identificadas por sua sigla (composta por três letras e dois números) e seu respectivo nome, acompanhados por quatro dígitos que detalham a carga horária semanal (horas-aula) distribuída em: teoria, exercícios, laboratório e estudo não supervisionado, conforme ilustrado na Figura 4. A estrutura completa da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia é apresentada na Figura 5, enquanto a Figura 6 detalha especificamente o esquema da grade para os anos profissionais.

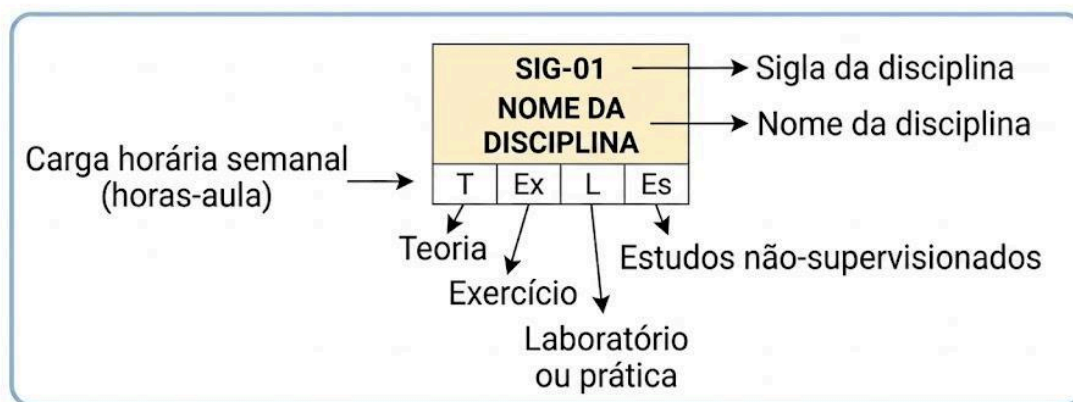


Figura 4 - Desenho esquemático de uma disciplina na grade horária do Curso de Engenharia de Energia.

1º Ano - 1º Período	QUI-18 Química Geral I 2 0 3 4	MAT-17 Vetores e Geometria Analítica 2 0 0 2	MAT-13 Cálculo Diferencial e Integral I 4 0 0 4	MAT-15 Sequência e Séries 2 0 0 3	FND-01 Colóquio 2 0 0 0	CES-10 Introdução à Computação 4 0 2 5	HUM-01 Epistemologia e Filosofia da Ciência 3 0 0 3	MTP-03 Introdução à Engenharia 1 0 1 3	Práticas Desportivas 0 0 2 0
1º Ano - 2º Período	QUI-28 Química Geral II 2 0 3 4	MAT-27 Álgebra Linear e Aplicações 4 0 0 5	MAT-22 Cálculo Diferencial e Integral II 4 0 0 5	FIS-15 Mecânica I 4 0 0 4	FIS-16 Física Experimental I 0 0 3 1	CES-11 Algoritmos e Estrut. de Dados 3 0 1 5	HUM-70 Tecnologia e Sociedade 2 0 1 3	Práticas Desportivas 0 0 2 0	
2º Ano - 1º Período	MAT-32 Eq. Diferenciais Ordinárias 4 0 0 4	MAT-36 Cálculo Vetorial 3 0 0 3	FIS-32 Eletricidade e Magnetismo 4 0 3 5	FIS-28 Física Experimental II 0 0 3 1	FIS-27 Mecânica II 4 0 0 4	CCI-22 Matemática Computacional 1 0 2 5	GED-13 Probabilidade e Estatística 3 0 0 4		
2º Ano - 2º Período	GED-72 Princípios de Economia 3 0 0 4	FIS-46 Ondas e Física Moderna 4 0 3 5	MAT-46 Funções de Variáv. Complexas 3 0 0 4	MAT-42 Eq. Diferenciais Parciais 4 0 0 5	EST-10 Mecânica dos Sólidos 3 0 0 5	MEB-01 Termodinâmica 3 0 0 4	MPG-05 Fundamentos de Desenho Técnico 1 0 3 4		
3º Ano - 1º Período	GEP-10 Energia, Meio Amb. e Sociedade 2 0 1 3	GEP-21 Direito do Setor Energético 3 0 0 4	EEC-21 Circuitos Elétricos 3 0 1 5	EEC-01 Sinais e Sistemas Dinâmicos 3 0 0 4	CTM-11 Mecânica dos Fluidos I 4 0 1 4	CTM-01 Transf. de Calor e Termod. Aplic. 3 0 1 5	ENE-01 Projeto Integr. Extensionista I 0 0 3 3		
3º Ano - 2º Período	DCS-12 Eng. de Sist. Apl. a Sist. de Energia 2 0 1 3	EEC-31 Eletrônica de Pot. e Máq. Elétricas I 2 0 1 5	EEC-22 Disp. e Circuitos Eletrônicos 3 0 1 4	EEC-02 Controle de Sistemas 3 0 1 4	CTM-12 Mecânica dos Fluidos II 2 0 2 4	CTM-02 Sistema e Máq. Térmicas 4 0 1 4	ENE-02 Projeto Integr. Extensionista II 0 0 3 3		
4º Ano - 1º Período	CTM-31 Engenharia de Materiais 4 0 2 5	EEC-32 Eletrônica de Pot. e Máq. Elétricas II 3 0 1 5	EEC-41 Sistemas de Transm. e Distrib. de Energ. 3 0 1 3	GEP-31 Economia da Energia 3 0 0 3	CTM-13 Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas 3 0 1 4	CTM-41 Combustíveis Sustentáveis 3 0 1 3			
4º Ano - 2º Período	GAE-42 Tecnologias de Hidrogénio 4 0 1 4	GAE-52 Energia Solar 3 0 1 4	GAE-51 Energia Eólica 3 0 1 5	GAE-41 Baterias para Mob. e Armaz. de Energ. Ren. 2 0 1 4	GEP-32 Plan. Energético e Políticas Públicas 3 0 0 3	2 Optativas Limitadas x x x x			
5º Ano - 1º Período	TG-1 Trabalho de Graduação 01 0 0 8 4	GEP-33 Mercados de Energia 3 0 0 3	GEP-60 Mobilidade Sustentável 3 0 0 3	DCS-33 Gestão de Sistemas e Organizações 3 0 0 2	1 Optativa Limitada x x x x				
5º Ano - 2º Período	TG-2 Trabalho de Graduação 02 0 0 8 4	+2 a 5 Eletivas livres (ao longo do curso) x x x x							

Conteúdos Básicos

Conteúdos Profissionais

Conteúdos Específicos

Optativas (Cont. Específicos)

Disciplinas de Proj. Extensão

Trabalho de Graduação

Pré-Requisitos

EEC-46

Redes Elétricas Inteligentes

2 0 1 4

CTM-45

Combustíveis Não-Renováveis

3 0 0 4

CTM-09

Refrigeração e Ar Condicionado

3 0 0 4

GEP-75

Eng. de Segur. Apl. a Sist. de Energia

3 0 0 3

ENE-03

Projeto Integr. Extensionista III

0 0 3 3

GAE-56

Centrais Hidrelétricas

2 0 1 4

GAE-55

Energia Nuclear

3 0 0 4

Figura 5 - Esquema da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia.

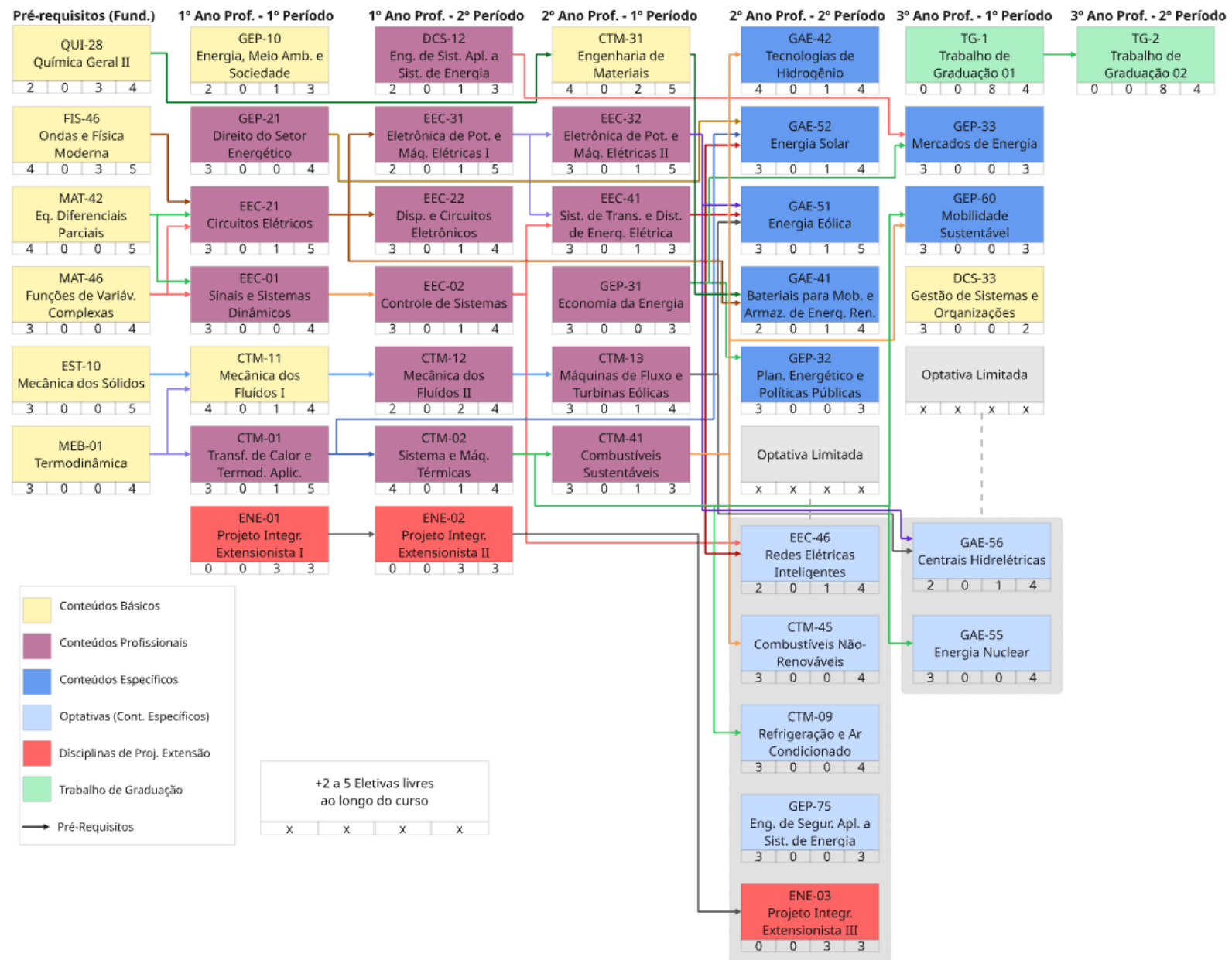


Figura 6 - Esquema da grade curricular dos anos profissionais do Curso de Engenharia de Energia.



Maiores detalhes sobre o currículo são publicados anualmente no Catálogo de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), que descreve a implementação curricular aprovada pela Congregação do Instituto para o ano em andamento. As ementas e a bibliografia relevante às disciplinas listadas nesta estrutura curricular (Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025) estão relacionadas no Anexo 1.

G. Informações Logísticas, Administrativas e de Pessoal

As instalações do Curso de Engenharia de Energia do ITA se concentrarão no prédio das Engenharias do campus de Fortaleza, em processo de construção. Os ambientes serão compartilhados tanto pela Graduação quanto pela Pós-Graduação.

A Divisão de Engenharia de Energia (IEN) irá dispor de salas de aula, todas com apresentação multimídia com TV de 50" a 70", com computador, ou Data Show e lousas brancas para caneta-pincel. Todas as salas possuirão ar condicionado e acesso à rede de *WiFi* do ITA. Uma das salas de aula possuirá computadores do tipo Workstation, para atividades computacionais das disciplinas. A infraestrutura prevista contempla salas de reunião, salas para professores e servidores, salas para alunos de pós-graduação ou iniciação científica, auditórios, salas administrativas e espaços de convivência. Caso necessário, os espaços poderão ser compartilhados com outras divisões, em especial a Divisão de Engenharia de Sistemas, que também deve ceder espaço para uso do Curso de Engenharia de Energia.

Para assuntos de execução didática, infraestrutura e pessoal docente, o curso necessita do apoio da secretaria da Divisão de Engenharia de Energia. O pessoal desta secretaria deve ser composto por uma secretária em tempo integral e um auxiliar em regime de tempo parcial.

Para assuntos de registro escolar, o ITA dispõe da Divisão de Registros e Controle Acadêmico (IG-RCA), subordinado à Pró-Reitoria de Graduação (IG). Esta Divisão interage com os docentes do curso e a secretaria da Divisão de Engenharia de Energia. Esta interação é apoiada por rotinas administrativas bem definidas e por softwares de registro escolar.

Para apoio do corpo discente, auxílio de acompanhamento e verificação de atividades curriculares e extracurriculares, o curso conta com o apoio da Divisão de Assuntos Estudantis (IG-DAE), subordinada à Pró-Reitoria de Graduação (IG).

Estudantes e professores têm acesso ao acervo da Biblioteca do ITA, inclusive com parte deste podendo ser remotamente acessado via Internet. Uma unidade da Biblioteca será disponibilizada para os alunos no campus de Fortaleza, permitindo acesso aos livros necessários para o curso.

Além disso, está disponível acesso a serviços oferecidos por diversos Portais, como CAPES, ESDU, ASME, AIAA, ASTM e outros, conforme necessidade curricular.

As atividades técnicas do curso devem ser apoiadas e viabilizadas pelo pessoal técnico não docente da Divisão de Engenharia de Energia, conduzidas em laboratórios próprios do ITA. O Anexo 2 apresenta os laboratórios a serem utilizados no Curso Profissional da Graduação em Engenharia de Energia de acordo com a atual proposta. Maiores detalhes sobre os laboratórios são publicados anualmente nos Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados pela Congregação (IC) do Instituto, e trazem as atualizações para o ano em andamento.

O Anexo 3 apresenta o corpo docente que irá atuar no Curso de Graduação em Engenharia de Energia. Assim como para as ementas e para os laboratórios, os Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados anualmente pela Congregação (IC) do Instituto, trazem as atualizações para o ano em andamento.

ANEXO 1

CURRÍCULO E EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Os currículos e ementas apresentados neste anexo constam apenas para referência. Para os currículos e ementas vigentes, verifique o Catálogo do Curso de Graduação em Engenharia do ano vigente.

A. Currículos

a. Currículo do Curso Fundamental

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Fundamental - 1º Período

CES-10	Introdução à Computação	4 – 0 – 2 – 5
FND-01	Colóquio (Nota 3)	2 – 0 – 0 – 0
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 8)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 7)	2 – 0 – 1 – 3
MAT-13	Cálculo Diferencial e Integral I	4 – 0 – 0 – 4
MAT-15	Sequências e Séries	2 – 0 – 0 – 3
MAT-17	Vetores e Geometria Analítica	2 – 0 – 0 – 2
MTP-03	Introdução à Engenharia (Nota 4)	1 – 0 – 1 – 3
QUI-18	Química Geral I	2 – 0 – 3 – 4
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
T1 e T2: 19+0+7 = 26		
T3 e T4: 20+0+6 = 26		

1º Ano Fundamental - 2º Período

CES-11	Algoritmos e Estruturas de Dados	3 – 0 – 1 – 5
FIS-15	Mecânica I	4 – 0 – 0 – 4
FIS-16	Física Experimental I (Nota 4)	0 – 0 – 3 – 1
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 7)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 8)	2 – 0 – 1 – 3
MAT-22	Cálculo Diferencial e Integral II	4 – 0 – 0 – 5
MAT-27	Álgebra Linear e Aplicações	4 – 0 – 0 – 5
QUI-28	Química Geral II	2 – 0 – 3 – 4
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
T1 e T2: 20+0+7 = 27		
T3 e T4: 19+0+8 = 27		

2º Ano Fundamental - 1º Período

CCI-22	Matemática Computacional	1 – 0 – 2 – 5
FIS-27	Mecânica II	4 – 0 – 0 – 4
FIS-28	Física Experimental II	0 – 0 – 3 – 1
FIS-32	Eletricidade e Magnetismo	4 – 0 – 3 – 5
MAT-32	Equações Diferenciais Ordinárias	4 – 0 – 0 – 4
MAT-36	Cálculo Vetorial	3 – 0 – 0 – 3

GED-13	Probabilidade e Estatística	3 – 0 – 0 – 4
		19 + 0 + 8 = 27

2º Ano Fundamental - 2º Período

EST-10	Mecânica dos Sólidos	3 – 0 – 0 – 5
FIS-46	Ondas e Física Moderna	4 – 0 – 3 – 5
MAT-42	Equações Diferenciais Parciais	4 – 0 – 0 – 5
MAT-46	Funções de Variável Complexa	3 – 0 – 0 – 4
GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
MEB-01	Termodinâmica	3 – 0 – 0 – 4
MPG-05	Fundamentos de Desenho Técnico	1 – 0 – 3 – 4
		21 + 0 + 6 = 27

b. Currículo do Curso Profissional de Engenharia de Energia

O Currículo do Curso de Graduação em Engenharia de Energia é composto por quatro componentes: (a) Disciplinas Obrigatórias, (b) Disciplinas Eletivas, (c) Estágio Curricular Supervisionado e (d) Atividades Complementares. Atividades de extensão permeiam estes componentes curriculares.

Sujeito à aprovação da Coordenação do Curso de Engenharia de Energia, o aluno deve escolher entre Opção A e Opção B, que diferem quanto à carga horária de disciplinas eletivas e de Estágio Curricular Supervisionado. Esta escolha poderá ser feita até o início do penúltimo período do curso.

A partir do 2º Período do 2º Ano Profissional, e para os subsequentes 1º e 2º Períodos do 3º Ano Profissional, o cumprimento das disciplinas obrigatórias e atividades formativas centrais do curso poderá seguir uma das seguintes modalidades:

- Modalidade Regular: O aluno cursará as disciplinas obrigatórias e demais atividades previstas para estes períodos diretamente no ITA, conforme detalhado sequencialmente abaixo. Os requisitos de Disciplinas Eletivas, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Complementares deverão ser cumpridos de acordo com a Opção (A ou B de cargas) escolhida pelo aluno para seu curso.
- Modalidade Duplo Diploma: O aluno poderá optar por participar de um programa de duplo diploma em uma instituição de ensino superior no exterior, desde que exista um acordo específico vigente e aprovado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Energia. A equivalência de disciplinas e atividades deve estar de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Profissional - 1º Período

GEP-10	Energia, Meio Ambiente e Sociedade	2 - 0 - 1 - 3
GEP-21	Direito do Setor Energético	3 - 0 - 0 - 4

EEC-21	Circuitos Elétricos	3 - 0 - 1 - 5
EEC-01	Sinais e Sistemas Dinâmicos	3 - 0 - 0 - 4
CTM-11	Mecânica dos Fluidos I	4 - 0 - 1 - 4
CTM-01	Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada	3 - 0 - 1 - 5
ENE-01	Projeto integrador extensionista I	0 - 0 - 3 - 3
		18 + 0 + 7 = 25

1º Ano Profissional - 2º Período

DCS-12	Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia	2 - 0 - 1 - 3
EEC-31	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas I	2 - 0 - 1 - 5
EEC-22	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	3 - 0 - 1 - 4
EEC-02	Controle de Sistemas	3 - 0 - 1 - 4
CTM-12	Mecânica dos Fluidos II	2 - 0 - 2 - 4
CTM-02	Sistemas e Máquinas Térmicas	4 - 0 - 1 - 4
ENE-02	Projeto integrador extensionista II	0 - 0 - 3 - 3
		16 + 0 + 10 = 26

2º Ano Profissional - 1º Período

CTM-31	Engenharia de Materiais	4 - 0 - 2 - 5
EEC-32	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas II	3 - 0 - 1 - 5
EEC-41	Sist. de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	3 - 0 - 1 - 3
GEP-31	Economia da Energia	3 - 0 - 0 - 3
CTM-13	Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas	3 - 0 - 1 - 4
CTM-41	Combustíveis Sustentáveis	3 - 0 - 1 - 3
		19 + 0 + 6 = 25

2º Ano Profissional - 2º Período

GAE-42	Tecnologias de Hidrogênio	4 - 0 - 1 - 4
GAE-52	Energia Solar	3 - 0 - 1 - 4
GAE-51	Energia Eólica	3 - 0 - 1 - 5
GAE-41	Baterias para Mob. e Armaz. de Energias Renováveis	2 - 0 - 1 - 4
GEP-32	Planejamento Energético e Políticas Públicas	3 - 0 - 0 - 3
		15 + 0 + 4 = 19

Além destas disciplinas, o estudante deverá cursar obrigatoriamente duas das disciplinas optativas limitadas listadas abaixo:

EEC-46	Redes elétricas inteligentes	2 - 0 - 1 - 4
CTM-45	Combustíveis Não-renováveis	3 - 0 - 0 - 4
CTM-09	Refrigeração e Ar Condicionado	3 - 0 - 0 - 4
ENE-03	Projeto integrador extensionista III	0 - 0 - 3 - 3
GEP-75	Engenharia de Segurança Aplicada a Sistemas de Energia	3 - 0 - 0 - 3
		19 + 6 = 25

3º Ano Profissional - 1º Período

TG-1	Trabalho de Graduação 01 (Notas 3 e 5)	0 - 0 - 8 - 4
GEP-33	Mercados de Energia	3 - 0 - 0 - 3
GEP-60	Mobilidade Sustentável	3 - 0 - 0 - 3
DCS-33	Gestão de Sistemas e Organizações	3 - 0 - 0 - 2
		9 + 0 + 8 = 17

Além destas disciplinas, o estudante deverá cursar obrigatoriamente uma das disciplinas optativas limitadas listadas abaixo:

GAE-56	Centrais Hidrelétricas	2 - 0 - 1 - 4
GAE-55	Energia Nuclear	3 - 0 - 0 - 4
		17 + 3 = 20

3º Ano Profissional - 2º Período

TG-2	Trabalho de Graduação 02 (Nota 5)	0 - 0 - 8 - 4
		0 + 0 + 8 = 8

(b) Disciplinas Eletivas

A matrícula em disciplinas eletivas está condicionada ao aluno ter cursado os pré-requisitos da disciplina, à disponibilidade de vagas e à aprovação do professor responsável e da Coordenação do Curso. Essas disciplinas podem ser de graduação (dos Cursos Fundamental e Profissional) ou de pós-graduação do ITA.

Opção A: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 192 horas-aula de eletivas.

Opção B: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 96 horas-aula de eletivas.

Em adição à carga horária acima, até 48 horas-aula de eletivas podem substituir carga horária equivalente (40 horas) de Atividades Complementares.

Observação: o total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram eventualmente cursadas no Currículo do Curso Fundamental.

Eletivas da Divisão de Engenharia de Energia - IEN

GEP-85	Gestão de Eficiência Energética em Organizações	1,5 - 0 - 1,5 - 3
EEC-05	Controle Moderno	3 - 0 - 0 - 4
EEC-51	Confiabilidade de Sistemas Elétricos	2 - 0 - 1 - 4
CTM-46	Engenharia de Sistemas de Bioconversão para Energia	2 - 0 - 2 - 3
DCA-32	Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos	2 - 0 - 1 - 2

(c) Estágio Curricular Supervisionado

Opção A: o aluno deverá realizar um mínimo de 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

Opção B: o aluno deverá realizar um mínimo de 300 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

(d) Atividades Complementares

Opção A: o aluno deverá comprovar um mínimo de 240 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Opção B: o aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Até 40 horas de Atividades Complementares podem ser substituídas por carga horária equivalente (48 horas-aula) de disciplinas eletivas.

As atividades complementares deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

(e) Atividades de Extensão

O aluno deverá comprovar um mínimo de 375 horas de Atividades de Extensão, de acordo com as normas reguladoras próprias. Estas horas não se somam à carga horária total do curso, pois podem ser computadas em atividades complementares, estágios de extensão não-curriculares ou disciplinas com componente curricular extensionista, respeitada a conversão de horas-aula para horas-relógio.

As atividades de extensão deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

c. Notas, convenções e nomenclaturas

Devem ser observadas as seguintes convenções e nomenclaturas:

- Sigla da disciplina - conjunto de três letras e dois números que permite identificar uma disciplina como sendo de responsabilidade de uma Divisão Acadêmica do ITA, e em alguns casos até seus Departamentos.
- Carga horária semanal - correspondentes a cada disciplina, os quatro números separados por um hífen indicam: o primeiro, o número de horas-aula semanais destinadas à exposição teórica da matéria; o segundo, o número de horas-aula de exercícios; o terceiro indica o tempo usado em laboratório, desenho, projeto, visita técnica ou prática desportiva; e o quarto, o número de horas estimadas para estudo em casa, necessárias para acompanhar o curso.

- Requisito - disciplina que o aluno já deva ter cursado ou condição que deve satisfazer antes de cursar determinada disciplina. Quando, como requisito, constar disciplina que não aparece no Catálogo, trata-se de disciplina em extinção, oferecida em anos anteriores.
- Ementa - conteúdo programático da disciplina representando os tópicos a serem abordados durante o tempo previsto no período.
- Bibliografia - referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, a constar no Catálogo.
- Bibliografia complementar - outras referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, que não constam no Catálogo.
- Nota 1 - O aluno que estiver cursando o CPOR/SJ será dispensado da obrigatoriedade de Práticas Desportivas. Aos alunos dos demais anos dos Cursos Fundamental e Profissional serão proporcionados orientação e estímulo à participação em modalidades desportivas.
- Nota 2 - Disciplina sem controle de presença.
- Nota 3 - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).
- Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.
- Nota 5 - O TG – Trabalho de Graduação – é regulado por normas próprias e deverá ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado atividade curricular obrigatória.
- Nota 6 - Disciplina avaliada em etapa única.
- Nota 7 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.
- Nota 8 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

B. Ementas das Disciplinas

1º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO:

MTP-03 – Introdução à Engenharia (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-1-3. A essência da Engenharia; o processo de projeto; a engenharia e a sociedade; o papel do engenheiro; as funções do engenheiro; as qualidades do engenheiro; criatividade e o processo criativo; comunicação e estruturação do trabalho; modelagem e classificação de modelos; simulação e tipos de simulação. Desenvolvimento de projeto de Engenharia. **Bibliografia:** BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. *Introdução à engenharia*. Florianópolis: UFSC, 2007. CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciência, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering design: a project-based introduction*. 4. ed. New York: Wiley, 2013.

MAT-13 – Cálculo Diferencial e Integral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Números reais. Funções reais de uma variável real. Limites. Funções contínuas: teoremas do valor intermediário e de Bolzano-Weierstrass. Derivadas: definição e propriedades, funções diferenciáveis, regra da cadeia e derivada da função inversa. Teorema do valor médio. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de inflexão; aplicações. Regras de L'Hospital. Integral de Riemann: definição, propriedades e interpretação geométrica. O Teorema Fundamental do Cálculo. Técnicas de integração. Aplicações. Integrais impróprias. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. [S.l.]: Cengage, 2021. v.1. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 1-2.

MAT-15 – Sequências e Séries. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-3. Sequências numéricas: continuidade e convergência, sequências monótonas, convergência e completude do conjunto dos números reais. Séries Numéricas: convergência ou divergência de uma série. Critérios de convergência: critérios do termo geral, da razão, da raiz e critério de Leibniz. Convergência absoluta e convergência condicional. Séries de Potências: intervalo de convergência e o Teorema de Abel. Propriedades da soma de uma série de potências: continuidade, derivação e integração termo a termo. Séries de Taylor das principais funções elementares. Teste da integral para séries. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. São Paulo: Cengage Learning, 2021. v. 1. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 1-2.

MAT-17 – Vetores e Geometria Analítica. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. O espaço V^3 : segmento orientado, vetor, características de um vetor, operações com vetores, dependência linear. Bases. Produto interno, ortogonalidade, projeção e bases ortonormais. O espaço R^3 : orientação, produto vetorial, produto misto, duplo produto vetorial. Geometria Analítica: sistemas de coordenadas, posições relativas de retas e planos, distâncias, áreas e volumes. Transformações do plano: rotação, translação e o conceito de aplicação linear. Estudo das cônicas: equações reduzidas, translação, rotação. **Bibliografia:** CAROLI, A. et al. *Matrizes, vetores e geometria analítica*. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1976. OLIVEIRA, I. C.; BOULOS, P. *Geometria analítica: um tratamento vetorial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. SANTOS, N. M. *Vetores e matrizes*. 4. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

QUI-18 – Química Geral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Método científico e modelos atômicos. Níveis de energia e estados estacionários. Noções do modelo quântico da matéria. Sistemas simples, átomos, moléculas. Orbitais moleculares e curvas de potencial. Ligações Químicas: covalentes, iônicas e metálicas. Noções de estrutura de bandas e semicondutores. Estrutura cristalina dos metais e dos compostos iônicos simples. Faces planas naturais e ângulos diedros, clivagem, hábito. Célula unitária e sistemas cristalinos. Empilhamento compacto. Índices de Miller. Difração de raios X. Regras de segurança em laboratórios de química. Incertezas e erros em medidas experimentais. Algarismos significativos. Propagação de incertezas. Erros sistemáticos e erros aleatórios. Precisão e exatidão. Tratamento estatístico de um conjunto de medidas experimentais. Redação de relatórios científicos. Bases de dados para consulta de literatura científica. Práticas experimentais em química analítica. Práticas experimentais em física química. Introdução a projetos científico-tecnológicos e metodologia STEM. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-química*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. LEVINE, I. N. *Físico-química*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 2. CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

CES-10 – Introdução à Computação. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Conceitos primários: Computador, algoritmo, programa, linguagem de programação, compilador. Software básico para computadores. Lógica de programação. Comandos de uma linguagem procedimental: atribuição, entrada e saída, condicionais, repetitivos, seletivos. Tratamento de exceções. Tipos escalares e estruturados. Subprogramação: funções, passagem de parâmetros por valor e por referência, escopo de variáveis, e recursividade. Ponteiros. **Bibliografia:** MOKARZEL, F. C.; SOMA, N. Y. *Introdução à ciência da computação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. MIZRAHI, V. V. *Treinamento em linguagem C++*. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006. GUTTAG, J. V. *Introduction to computation and programming using Python*. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 2021.

HUM-01 – Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conceito de conhecimento científico. Representação e linguagem. Crença e verdade. Tipos de conhecimento. Historicidade da ciência. Filosofia da natureza. Racionalismo e empirismo. Lógica e metodologia científica. Fontes e justificação do conhecimento. Argumentação, explicação e compreensão. Conceito de hipótese, experimento, lei e teoria. Causalidade e indução. Falibilismo. Problema da demarcação epistêmica. Verificação, corroboração e falsificação. Valores e prática científica. Epistemologias feministas e pós-coloniais. Ciência, tecnologia e engenharia. **Bibliografia:** MORGENBESSER, S. (org.). *Filosofia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1971. GEYMONAT, L. *Elementos*

de filosofia da ciência. Lisboa: Gradiva, 1987. FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.

HUM-70 – Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Formação social e relações étnico raciais no Brasil. O papel da tecnologia na sociedade. A produção da tecnologia: determinismo ou construcionismo? A questão do acesso: inclusão e exclusão social e digital. Racionalização e tecnocracia. Avaliação sócio-ambiental da técnica. Tecnologia social. Metodologias Colaborativas: Design Thinking e Pesquisa-Ação. Teoria e Práxis na extensão em Engenharia. **Bibliografia:** CROCCO, F. L. T.; OLIVEIRA, N. N. P. Desconstruindo mitos tecnocráticos: a importância dos estudos CTS e da extensão engajada. *Brazilian Journal of Development*, v. 10, n. 6, e70778, 2024. KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170-187, jan./abr. 2017. NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. P. et al. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP, 2009.

FND-01 – Colóquio (Nota 3). *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-0. Integração à vida universitária. Principais Normas da Graduação e suas implicações no cotidiano escolar. Facilidades do campus do DCTA. A DAE e os auxílios disponibilizados aos discentes. O Sistema de Aconselhamento do ITA. Disciplina Consciente. Projetos de P, D & I no ITA e em outros órgãos que possibilitem trabalhos de iniciação científica e iniciação tecnológica. As iniciativas do CASD. As Divisões Acadêmicas e administrativas do ITA. As Engenharias oferecidas no Instituto. Mudança de especialidade. Outros temas (propostos e construídos em sala de aula). **Bibliografia:** Normas praticadas na Graduação do ITA.

2º PERÍODO

FIS-15 – Mecânica I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Forças. Estática. Equilíbrio de um corpo rígido. Cinemática da partícula em um plano. Movimento circular. Dinâmica da partícula. Conceito de referencial inercial. Leis de Newton. Princípio de conservação do momento linear. Atrito. Sistemas com massa variável. Dinâmica do movimento curvilíneo. Momento angular. Forças centrais. Movimento relativo. Transformações de Galileu. Referenciais não inerciais. Trabalho e energia. Forças conservativas e energia potencial. Movimento sob ação de forças conservativas. Curvas de potencial. Forças não conservativas. Dinâmica de um sistema de partículas: centro de massa, momento angular, energia cinética. Colisões. **Bibliografia:** HIBBELER, R. C. *Mecânica para engenheiros*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013-2014. v. 1-4. ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física: um curso universitário: mecânica*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 1.

FIS-16 – Física Experimental I (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Confecção de relatórios em física experimental. Instrumentos de medição analógicos e digitais. Revisão da Teoria de erros. Tabelas e gráficos. Experimentos de Mecânica envolvendo: movimento uni- e bidimensional, leis de Newton, conservação da energia, e dos momentos linear e angular. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da teoria de erros*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. TAYLOR, J. R. *Introdução à análise de erros*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. *Física experimental básica na universidade*. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Disponível em: <https://sites.google.com/view/febu/home>.

MAT-22 – Cálculo Diferencial e Integral II. *Requisito:* MAT-13. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Noções da topologia no $\mathbb{R}^n$. Curvas parametrizadas em $\mathbb{R}^n$. Funções de várias variáveis, curvas e superfícies de nível. Limite e continuidade. Derivadas direcionais e derivadas parciais. Diferenciabilidade e diferencial. Regra da cadeia. O vetor gradiente e sua interpretação. Derivadas parciais de ordem superior. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de sela. Extremos condicionados: Multiplicadores de Lagrange. Transformações entre espaços reais: a diferencial e a matriz Jacobiana. Conjuntos de nível. Teorema da Função Implícita e Teorema da Função Inversa. Integrais Múltiplas: integral dupla e integral tripla. Integral iterada e o Teorema de Fubini. Mudança de variáveis na integral. Coordenadas polares,

cilíndricas e esféricas. Aplicações. **Bibliografia:** STEWART, J. *Cálculo*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. v. 2. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 2-3. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v.2.

MAT-27 – Álgebra Linear. *Requisito:* MAT-17. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Espaços vetoriais reais e complexos: definição e propriedades, subespaços vetoriais, combinações lineares, dependência linear, espaços finitamente gerados, bases. Teorema da invariância, dimensão, soma de subespaços, mudança de bases. Espaços com produto interno, norma e distância, ortogonalidade, bases ortonormais, teorema da projeção. Transformações lineares: núcleo e imagem de uma transformação linear; isomorfismo, automorfismo e isometria; matriz de uma transformação linear. Espaço das transformações lineares, operadores adjuntos e auto-adjuntos. Autovalores e autovetores de um operador linear, operadores diagonalizáveis, diagonalização de operadores auto-adjuntos. Aplicações. **Bibliografia:** DOMINGUES, H. H. et al. *Álgebra linear e aplicações*. 7. ed. São Paulo: Atual, 1990. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. *Um curso de álgebra linear*. 2. ed. São Paulo: USP, 2013. LAY, D. C. *Álgebra linear e suas aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

QUI-28 – Química Geral II. *Requisito:* QUI-18. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Primeira Lei da Termodinâmica (trabalho, calor, energia interna, entalpia), Segunda Lei da Termodinâmica (entropia, Terceira Lei, energia de Gibbs e de Helmholtz, potencial químico). Equilíbrio de fase e reações químicas em equilíbrio. Noções de eletroquímica, tipos de eletrodos, estrutura da interface, potenciais dos eletrodos, aplicações (pilhas, baterias, corrosão etc.). Proposição e execução de projetos científico-tecnológicos empregando metodologia STEM. Pesquisa bibliográfica, redação e comunicação de resultados científicos. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-química*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1. LEVINE, I. N. *Físico-química*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1. GONZALEZ, E. R.; TICIANELLI, E. A. *Eletroquímica: princípios e aplicações*. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2013.

CES-11 – Algoritmos e Estruturas de Dados. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos em recursividade. Noções de complexidade de algoritmos. Vetores e encadeamento de estruturas. Pilhas, filas e deque. Árvores gerais e binárias. Grafos orientados e não orientados. Algoritmos básicos para grafos. Filas de prioridades. Métodos básicos de Ordenação. Noções de programação orientada a objetos. **Bibliografia:** DROSDEK, A. *Estrutura de dados e algoritmos em C++*. 2. ed. Boston: Cengage Learning, 2016. STROUSTRUP, B. *Programming: principles and practice using C++*. 2. ed. Boston: Addison-Wesley, 2014. CELES, W. et al. *Introdução a estruturas de dados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

HUM-01 - Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conceito de conhecimento científico. Representação e linguagem. Crença e verdade. Tipos de conhecimento. Historicidade da ciência. Filosofia da natureza. Racionalismo e empirismo. Lógica e metodologia científica. Fontes e justificação do conhecimento. Argumentação, explicação e compreensão. Conceito de hipótese, experimento, lei e teoria. Causalidade e indução. Falibilismo. Problema da demarcação epistêmica. Verificação, corroboração e falsificação. Valores e prática científica. Epistemologias feministas e pós-coloniais. Ciência, tecnologia e engenharia. **Bibliografia.** MORGENBESSER, S. (org.). *Filosofia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1971. GEYMONAT, L. *Elementos de filosofia da ciência*. Lisboa: Gradiva, 1987. FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.

HUM-70 - Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Formação social e relações étnico-raciais no Brasil. O papel da tecnologia na sociedade. A produção da tecnologia: determinismo ou construcionismo? A questão do acesso: inclusão e exclusão social e digital. Racionalização e tecnocracia. Avaliação sócio-ambiental da técnica. Tecnologia social. Metodologias Colaborativas: Design Thinking e Pesquisa-Ação. Teoria e Práxis na extensão em Engenharia. **Bibliografia:** CROCCO, F. L. T.; OLIVEIRA, N. N. P. Desconstruindo mitos tecnocráticos: a importância dos estudos CTS e da extensão engajada. *Brazilian Journal of Development*, v. 10, n. 6, e70778, 2024. KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170-187, jan./abr. 2017. NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco

analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. P. et al. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP, 2009. Online.

2º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO

FIS-27 – Mecânica II. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Dinâmica do corpo rígido: centro de massa, momento de inércia, energia, equação do movimento de rotação, rolamento, movimento giroscópico. Movimento oscilatório: dinâmica do movimento harmônico simples; pêndulos, osciladores acoplados, oscilações harmônicas, oscilações amortecidas, oscilações forçadas e ressonância. Movimento ondulatório: ondas em cordas, ondas estacionárias, ressonância, ondas sonoras, batimento, efeito Doppler. Gravitação. Introdução à Mecânica Analítica: trabalho virtual, equação de D'Alembert, equações de Lagrange, princípio de Hamilton e equações de Hamilton. **Bibliografia:** HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013-2014. v. 2. ARYA, A. P. *Introduction to classical mechanics*. 2. ed. New York: Prentice Hall, 1997.

FIS-28 – Física Experimental II (Nota 4). *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Aquisição de dados computadorizada usando sensores. Linearização de dependências de valores experimentais. Ajuste de curvas com ferramentas computacionais. Escalas logarítmicas. Experimentos de mecânica envolvendo: dinâmica do corpo rígido, movimento oscilatório, movimento ondulatório, gravitação e abordagem com mecânica analítica. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da teoria de erros*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. *Tratamento estatístico de dados em física experimental*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981. HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

FIS-32 – Eletricidade e Magnetismo. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Dipolos. Linhas de força. Fluxo do campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Energia potencial eletrostática. Equação de Poisson. Coordenadas curvilíneas. Capacitância. Estudo dos dielétricos. Energia do campo elétrico. Vetor Polarização e Deslocamento Elétrico. Corrente Elétrica. Resistência elétrica. Condutores ôhmicos e não ôhmicos. Leis de Kirchhoff. Circuito RC. O campo magnético. Força sobre cargas em movimento. Forças sobre correntes. Dipolos magnéticos. Efeito Hall. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Forças entre correntes. Lei de indução de Faraday. Lei de Lenz. Fluxo do campo magnético. Lei de Gauss do Magnetismo. Potencial vetor. Auto-indutância e indutância mútua. Circuito LR. Transformador. Energia do campo magnético. Propriedades magnéticas da matéria. Equações de Maxwell da eletrostática e da magnetostática. Formas integral e diferencial. Histerese magnética. **Bibliografia:** NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. v. 3. GRIFFITHS, D. J. *Eletrodinâmica*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAT-36 – Cálculo Vetorial. *Requisito:* MAT-22. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Curvas no R^2 e no R^3 : parametrização, curvas regulares, reparametrização, reta tangente e reta normal, orientação de uma curva regular, comprimento de arco. Integrais de linha: propriedades, teoremas de Green, campos conservativos. Superfícies no R^3 : parametrização, superfícies regulares, plano tangente e reta normal, reparametrização, área de superfície. Integrais de superfície. Divergente e rotacional de um campo, teorema de Gauss, teorema de Stokes. Coordenadas curvilíneas: coordenadas ortogonais, elemento de volume, expressão dos operadores gradiente, divergente, rotacional e laplaciano num sistema de coordenadas ortogonais. **Bibliografia:** STEWART, J. *Cálculo*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. v. 2. KAPLAN, W. *Cálculo avançado*. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. v. 1. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 3.

MAT-32 – Equações Diferenciais Ordinárias. *Requisito:* MAT-27. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Equações diferenciais ordinárias (EDO's) de primeira ordem lineares, separáveis, exatas e fatores integrantes; problema de valor inicial, existência e unicidade de solução. EDO's lineares de segunda ordem: conjunto

fundamental de soluções, resolução de equações com coeficientes constantes, redução de ordem, método dos coeficientes a determinar e da variação dos parâmetros. EDO's lineares de ordem n . Sistemas de EDO's lineares com coeficientes constantes. Transformada de Laplace: condições de existência, propriedades, transformada inversa, convolução, delta de Dirac, resolução de EDO's. Solução em séries de potências de equações diferenciais lineares de segunda ordem. Equação de Cauchy Euler. Método de Frobenius. Funções especiais: funções de Bessel e polinômios de Legendre, principais propriedades. **Bibliografia:** BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. BRAUN, M. *Differential equations and their applications*. 4. ed. New York: Springer, 1993. ZILL, D. G. *Equações diferenciais com aplicações em modelagem*. 10. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CCI-22 – Matemática Computacional. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 1-0-2-5. Aritmética computacional. Métodos de resolução para sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais. Métodos para Determinação de Autovalores e Autovetores. Interpolação de funções. Ajuste de curvas. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Implementação dos métodos numéricos. **Bibliografia:** FRANCO, N. M. B. *Cálculo numérico*. São Paulo: Pearson, 2006. CLAUDIO, D.; MARINS, J. *Cálculo numérico: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1987. RUGGIERO, M. A. C.; LOPES, V. L. R. *Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

GED-13 – Probabilidade e Estatística. *Requisitos:* MAT-13 e MAT-22. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos clássico e frequentista de probabilidade. Probabilidade condicional e independência de eventos. Teoremas de Bayes e da probabilidade total. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Funções massa, densidade, e distribuição acumulada. Valor esperado e variância. Desigualdades de Markov e Tchebyshev. Variáveis aleatórias discretas: Bernoulli, Binomial, Geométrica e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas: Exponencial negativa, Normal e Weibull. Momentos, função geratriz de momentos. Funções de variáveis aleatórias. Variáveis aleatórias conjuntas, função distribuição conjunta e marginal. Independência estatística; Covariância e Coeficiente de Correlação. Amostras aleatórias. Teoremas do limite central. Estimativa pontual de parâmetros. Método dos momentos e da máxima verossimilhança. Variáveis aleatórias Qui-quadrado, t de Student e F de Snedecor. Intervalos de confiança. Testes de hipótese unidimensionais. Teste de hipótese entre parâmetros de populações distintas. **Bibliografia:** DEVORE, J. L. *Probability and statistics for engineering and the sciences*. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2008. RHEINFURTH, M. H.; HOWELL, L. H. *Probability and statistics in aerospace engineering*. Huntsville: Marshall Space Flight Center, 1998. ROSS, S. M. *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. 4. ed. Amsterdam: Elsevier, 2009.

2º PERÍODO

MPG-05 – Fundamentos de Desenho Técnico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-4. Fundamentos de geometria descritiva (conceitos de construções geométricas; projeções ortogonais; representação do ponto, da reta e do plano; projeções de figuras planas e projeções dos sólidos). Normas. Vistas ortográficas, especiais, em perspectivas, e em corte. Cotagem. Noções sobre tolerância dimensional. Filosofia de modelagem CAD. Técnicas CAD para criação de esboços e partes. Operações elementares, auxiliares e de refinamento para modelagem de peças em ambiente CAD. Criação de desenhos técnicos usando CAD: geração de vistas ortográficas, especiais, e em corte, e cotagem. Noções sobre criação de montagens em ambiente CAD. Noções sobre CAE/CAM e integração CAD/CAE/CAM. **Bibliografia:** SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUZA, L. *Desenho técnico moderno*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. GIESECKE, F. E. et al. *Technical drawing with engineering graphics*. 15. ed. Boston: Prentice Hall, 2016. BERTOLINE, G. R.; HARTMAN, N. W.; ROSS, W. A. *Fundamentals of solid modeling and graphic communication*. 7. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

EST-10 – Mecânica dos Sólidos. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Objetivos; histórico. Equilíbrio de corpos deformáveis; forças e momentos transmitidos por barras; diagramas de esforços internos. Estados de tensão e deformação num ponto: transformação de coordenadas; valores principais; diagrama de Mohr. Relações deformação-deslocamento. Equações constitutivas. Energia de deformação.

Teoremas de Castigliano. Barras sob esforços axiais. Torção de barras circulares. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli. Estruturas Hiperestáticas. Critérios de escoamento. **Bibliografia:** GERE, J. M.; GOODNO, B. J. *Mechanics of materials*. 9. ed. Boston: Cengage Learning, 2017. HIBBELER, R. C. *Resistência dos materiais*. 10. ed. Porto Alegre: Pearson, 2019. CRANDALL, S. H.; DAHL, N. C.; LARDNER, T. J.; SIVAKUMAR, M. S. *An introduction to the mechanics of solids*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

FIS-46 – Ondas e Física Moderna. *Requisitos:* FIS-27 e FIS-32. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Circuitos de Corrente Alternada. Impedância complexa. Potência. Ressonância. Corrente de Deslocamento. Propriedades dos campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética. Equação Diferencial da onda eletromagnética. Vetor de Poynting. O espectro eletromagnético. Momento linear, pressão de radiação e polarização. Interferência. Difração. Redes de difração. Difração em cristais. Radiação do corpo negro. Quantização de energia. Dualidade onda-partícula. Efeito fotoelétrico e efeito Compton. O átomo de Bohr. Função de onda. Princípio da incerteza. Equação de Schrödinger. Operadores e Valores Esperados. Equação de Schrödinger em uma dimensão: barreira de potencial, tunelamento, poço quadrado; Equação de Schrödinger tridimensional e Átomo de Hidrogênio; Laser. Teoria de Bandas de Condução. Diodo. **Bibliografia:** NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 4. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010. EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas*. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

MEB-01 – Termodinâmica. *Requisitos:* MAT-32, MAT-36 e QUI-28. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira lei da Termodinâmica em sistemas e volumes de controle. Segunda lei da Termodinâmica. Entropia. Segunda lei em volumes de controle. Noções de transferência de calor. **Bibliografia:** ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Thermodynamics: an engineering approach*. New York: McGraw Hill, 1998. SONNTAG, R. E.; BORGNAGE, C.; VAN WYLEN, G. J. *Fundamentos da termodinâmica*. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. WARK, K. *Thermodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1988.

MAT-42 – Equações Diferenciais Parciais. *Requisito:* MAT-32. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Conceitos básicos de equações diferenciais parciais (EDP's), equações lineares de 1ª ordem. EDP's de 2ª ordem: formas canônicas; equação do calor; equação de Laplace; equação da onda. Método de separação de variáveis; análise de Fourier: séries de Fourier nas formas trigonométrica e complexa. Séries de Fourier-Bessel e Fourier-Legendre. Problemas de valor inicial e de contorno. Problemas não-homogeneos. Problemas de Sturm-Liouville. Problemas de contorno envolvendo a equação de Laplace em domínios retangulares, cilíndricos e esféricos. Transformada de Fourier e aplicações. **Bibliografia:** TRIM, D. W. *Applied partial differential equations*. Boston: PWS-Kent, 1990. TYN MYINT, U. *Partial differential equations of mathematical physics*. 2. ed. Amsterdam: North-Holland, 1980. FIGUEIREDO, D.G. *Análise de Fourier e equações diferenciais parciais*. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.

MAT-46 – Funções de Variável Complexa. *Requisito:* MAT-36. *Horas Semanais:* 3-0-0-4. Revisão de números complexos. Noções de topologia no plano complexo. Funções complexas: limite, continuidade, derivação, condições de Cauchy-Riemann, funções harmônicas. Função exponencial. Funções trigonométricas e hiperbólicas. Função logarítmica. Integral de linha: teorema de Cauchy-Goursat, funções primitivas, fórmula de Cauchy, teorema de Morera, teorema de Liouville, teorema do módulo máximo. Sequências e séries de funções: teoremas de integração e derivação termo a termo. Série de Taylor. Série de Laurent. Classificação de singularidade. Zeros de função analítica. Resíduos. Transformação conforme e aplicações. **Bibliografia:** CHURCHILL, R. V. *Variáveis complexas e suas aplicações*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. ZILL, D. G.; SHANAHAN, P. D. *Curso introdutório à análise complexa com aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. ALENCAR, R. L.; RABELLO, T. N. *Uma variável complexa: teoria e aplicações*. São Paulo: EDUSP, 2019.

GED-72 – Princípios de Economia. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Consumidor e demanda. Produtor e oferta. Estruturas de mercado. Falhas de mercado. Conceitos fundamentais da

macroeconomia. A contabilidade social. Mercado do produto. Mercado monetário. Políticas macroeconômicas. Crescimento e Desenvolvimento Econômico. **Bibliografia:** MANKIW, N. G. *Introdução à economia*. São Paulo: Cengage Learning, 2009. BLANCHARD, O. *Macroeconomia*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. MARCHON, C. H. *Introdução à microeconomia*. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2022.

ELETIVAS DA IEF:

HUM-50 – Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. *Extensão:* 10h. Fundamentos histórico-culturais da LIBRAS e suas relações com a educação dos surdos. Cultura e identidades surdas. Introdução aos aspectos linguísticos da LIBRAS: fonologia, morfologia e sintaxe. Noções básicas de escrita de sinais. Processo de aquisição da LIBRAS observando as diferenças e similaridades existentes entre esta e a língua portuguesa. Diálogos em língua de sinais. **Bibliografia:** BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2002]; BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2005.; PERLIN, Gladis. A cultura surda e os intérpretes de língua de sinais (ILS). ETD - Educação Temática Digital, Campinas, SP, v. 7, n. 2, p. 136–147, 2008. DOI: 10.20396/etd.v7i2.798.

1º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

GEP-10 – Energia, Meio Ambiente e Sociedade. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Energia e meio ambiente como sistemas interdependentes. Mudanças climáticas e transição energética: fontes de energia renováveis e não renováveis, emissões e implicações socioambientais. Impactos ambientais e sociais associados à cadeia energética (geração, transporte, conversão e uso), com análise crítica de trade-offs, riscos e externalidades. Fundamentos de gestão ambiental aplicados ao setor energético: instrumentos, práticas organizacionais e melhoria de desempenho ambiental. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) aplicada a sistemas energéticos: conceitos, definição de objetivo e escopo, inventário, avaliação de impactos e interpretação; limites, incertezas e comunicação de resultados. Economia circular aplicada a cadeias energéticas: estratégias de redução, reuso, reciclagem, recuperação e simbiose industrial, com ênfase em resíduos e materiais críticos. Introdução à captura de carbono e suas interfaces com sistemas energéticos: fundamentos, rotas tecnológicas e critérios de desempenho e viabilidade. Atividades práticas em laboratório de informática para análise e modelagem de ACV em estudos de caso do setor energético. **Bibliografia:** RISTINEN, R. A.; KRAUSHAAR, J. J.; BRACK, J. T. *Energy and the Environment*. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2022. BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 5. ed. São Paulo: SaraivaUni, 2023. HAUSCHILD, M. Z.; ROSENBAUM, R. K.; OLSEN, S. I. (ed.). *Life Cycle Assessment: Theory and Practice*. Cham: Springer, 2018. **Bibliografia complementar:** HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. *Energia e Meio Ambiente*. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. PHILIPPI JR., A. (coord.); REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. F.; CARVALHO, C. E. (ed.). *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 3. ed. Barueri: Manole, 2019. DONAIRE, D.; OLIVEIRA, E. C. *Gestão ambiental na empresa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2018. BADIRU, A. B.; AGUSTIADY, T. K. *Sustainability: A Systems Engineering Approach to the Global Grand Challenge*. Boca Raton: CRC Press, 2021.

GEP-21 - Direito do Setor Energético. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução ao Direito Brasileiro. Direitos humanos e fundamentais. Direito do trabalho, segurança e saúde no trabalho. Energia na Constituição Federal. Direito do setor energético: aspectos institucionais, regulatórios, éticos e socioambientais. Legislação dos recursos energéticos não-renováveis. Legislação dos recursos energéticos renováveis. Direito e Meio Ambiente: conceitos e princípios. Política Nacional e Sistema Nacional do

Meio Ambiente. Licenciamento ambiental. Direito das mudanças climáticas e transição energética. Direito econômico e proteção ao consumidor no setor de energia. Responsabilidades do Engenheiro: ética, administrativa, civil e penal. **Bibliografia:** MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. 31. ed. São Paulo: JusPodivm, 2026. SARLET, I. W.; WEDY, G. FENSTERSEIFER, T. *Curso de direito climático*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2023. HARRIS, C. E.; PRITCHARD, M. S.; RABINS, M. J. *Engineering ethics: concepts and cases*. Belmont: Wadsworth, 2018. **Bibliografia complementar:** FARIAS, T. *Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos*. 10. ed. São Paulo: JusPodivm, 2026. COSTA, H. K. M. *Mudanças climáticas e direitos humanos: aspectos de litigância estratégica*. Rio de Janeiro: Editora Processo, 2025. CAVALIERI FILHO, S. *Programa de responsabilidade civil*. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2026. BEZERRA LEITE, C. H. *Curso de direito do trabalho*. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2025. LOUREIRO, L. G. K.; DIAS, F. H. D. L.; SENA, B. B.; RAMALHO, E. E. F.; SOUZA, L. F. F. *Manual de direito da energia elétrica*. São Paulo: Quartier Latin, 2021.

EEC-21 - Circuitos Elétricos. *Requisitos:* FIS-46, MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos básicos de circuitos. Leis de Kirchhoff. Circuitos resistivos. Técnicas de análise de circuitos. Amplificadores operacionais. Circuitos de 1ª ordem: capacitores e indutores, constante de tempo, solução geral. Circuitos de 2ª ordem: constante de tempo, solução geral e comportamento qualitativo. Circuitos dinâmicos de ordem superior. Regime permanente senoidal: fasores, potência e energia. Circuitos trifásicos equilibrados. **Bibliografia:** NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. *Circuitos elétricos*. São Paulo: Pearson, 2015. HAYT, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. *Análise de circuitos em engenharia*. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. *Fundamentos de circuitos elétricos*. Porto Alegre: AMGH, 2013. **Bibliografia complementar:** DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. *Introdução aos circuitos elétricos*. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.; IRWIN, J. D.; NELMS, R. M. *Análise básica de circuitos para engenharia*. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

EEC-01 - Sinais e Sistemas Dinâmicos. *Requisitos:* MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução a sinais e sistemas dinâmicos lineares. Sinais utilizados em análise e identificação de sistemas. Análise de sistemas lineares, contínuos no tempo: resposta ao impulso, integral de convolução, função de transferência e função de resposta em frequência – propriedades e determinação da solução de modelos. Diagrama de blocos. Linearização de modelos. Análise de sinais contínuos e discretos no tempo: série e transformada de Fourier, janelamento, amostragem e transformada de Fourier discreta. Transformada de Laplace e Transformada Z. Introdução a aplicações em sistemas mecânicos, eletromecânicos, térmicos e hidráulicos. Modelagem no espaço de estados. **Bibliografia:** LATHI, B. P. *Sinais e sistemas lineares*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S., NAWAB, S. H. *Sinais e sistemas*. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. **Bibliografia complementar:** ROBERTS, M. J. *Signals and systems: analysis using transform methods & MATLAB*. 3. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2017. SIEBERT, W. *Circuits, signals, and systems*. Cambridge: MIT Press, 1986.

CTM-11 - Mecânica dos Fluidos I. *Requisitos:* MEB-01 e EST-10. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Conceitos fundamentais. Análise dimensional e semelhança. Estática dos fluidos. Equações fundamentais na forma integral e na forma diferencial. Escoamento incompressível e não viscoso. Escoamento interno, incompressível e viscoso. Perda de carga em dutos. Escoamento externo, incompressível e viscoso. Escoamento potencial incompressível e teoria do perfil fino. Curvas características de aerofólios. Escoamento sobre perfis aerodinâmicos em sistemas de conversão energética. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos. **Bibliografia:** FOX, R. W. et al. *Introdução à mecânica dos fluidos*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. WHITE, F. M. *Fluid mechanics*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. *Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações*. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. **Bibliografia complementar:** ANDERSON JR., J.D. *Fundamentals of aerodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M.; MAJDALANI, J. *Viscous fluid flow*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022.

CTM-01 - Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada. *Requisitos:* MEB-01. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos fundamentais de transferência de calor. Equações básicas. Condução: unidimensional em regime permanente e multidimensional em regimes permanente e não permanente, métodos

numéricos. Convecção: escoamento laminar no interior de dutos, escoamento laminar externo, escoamento turbulento, convecção natural. Radiação: relações básicas, troca de energia por radiação em meios transparentes. Conservação de energia em volume de controle. Transferência de massa. Trocadores de calor. Introdução aos ciclos de potência a vapor. Ciclos de refrigeração e bombas de calor. Introdução aos ciclos de potência a ar-padrão (Otto, Diesel e Brayton). **Bibliografia:** BERGAMAN, T. L.; LAVINE A. S. *Incropera: Fundamentos de transferência de calor e de massa*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. *Heat and mass transfer: fundamentals and applications*. 6. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. **Bibliografia complementar:** ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A.; KANOĞLU, M. *Thermodynamics: an engineering approach*. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2023. BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. *Fundamentals of thermodynamics*. 10. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020.

ENE-01 - Projeto Integrador Extensionista I. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada ao desenvolvimento de projetos introdutórios aplicados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia e formação por competências no contexto de projetos extensionistas. Definição do problema e do contexto de intervenção, levantamento de *stakeholders* e restrições técnicas, socioambientais e institucionais. Planejamento essencial do projeto: escopo, objetivos, entregáveis, responsabilidades, riscos, cronograma e comunicação. Concepção e seleção justificada de alternativas com abordagem de *Design Thinking*, quando aplicável. Desenvolvimento de entrega aplicada compatível com o nível da disciplina, com documentação técnica e validação inicial junto ao parceiro. Condução do trabalho por metodologias ativas e colaborativas, com aprendizagem baseada em projetos, trabalho em equipe e interação com o parceiro. Entregáveis mínimos: diagnóstico e linha de base, matriz de requisitos e critérios de sucesso, plano do projeto, solução proposta materializada como produto, modelo, procedimento, plano de intervenção ou recomendação técnica implementável, evidências de validação inicial e apresentação final. **Bibliografia:** OLIVEIRA, V. F. (org.). *A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros*. Rio de Janeiro: LTC, 2019. CAVALCANTI, F. R. P.; SILVEIRA, J. A. N. *Fundamentos de gestão de projetos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2016. CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. *Design thinking: inovação com propósito*. São Paulo: Atlas, 2026. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º PERÍODO:

DCS-12 - Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Definição e escopo da Engenharia de Sistemas. Conceitos básicos: sistema, engenharia de sistemas, requisitos, funções, contexto, estrutura, comportamento. Arquitetura de sistemas: arquitetura funcional e arquitetura física. O processo de engenharia de sistemas: análise de requisitos, análise das partes interessadas, engenharia de requisitos, análise funcional, análise de perigos, projeto de arquitetura, projeto detalhado. Noções de verificação e validação. Noções de controle de configuração. Noções de modelagem. Organização de projetos. Identificação e avaliação de riscos. O sistema energético: recursos, produção, transformação, transporte, armazenamento e uso. Diferentes usos de energia e potência. Visão geral de energia em sistemas de mobilidade, sistemas de energia elétrica e térmica. Relação com ambiente, sociedade, economia e política. Componentes do sistema elétrico brasileiro e suas relações. **Bibliografia:** KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. New Jersey: Wiley, 2011. MEADOWS, D. H. *Thinking in Systems*. Chelsea Green, 2008. BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. **Bibliografia complementar:** INCOSE *systems engineering handbook: a guide for system life cycle processes and activities*. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2023. VANEK, F. M. et al. *Energy systems engineering: evaluation and implementation*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

EEC-31 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas I. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 2-0-1-5. Revisão de circuitos elétricos trifásicos, circuitos magnéticos, transformadores monofásicos e trifásicos, autotransformador, princípios de conversão de energia, conceitos de energia e coenergia magnética, introdução à máquinas rotativas, princípio de funcionamento de uma máquina elétrica CC, introdução a outros tipos de máquinas. Máquinas síncronas: geradores síncronos, motores síncronos, teoria de máquinas síncronas de polos lisos e salientes, circuito equivalente; Introdução a eletrônica de potência. **Bibliografia:** FALCONE, A. G. *Eletromecânica*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979. v. 1-2. CHAPMAN, S. J. *Fundamentos de máquinas elétricas*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. *Electric machinery*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2013. **Bibliografia complementar:** RASHID, M. H. *Power electronics handbook*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018. KIM, S.-H. *Electric motor control: DC, AC, and BLDC motors*. 1. ed. Oxford: Elsevier Science, 2017. KRAUSE, P. C.; WASYNCZUK, O.; SUDHOFF, S. D.; PEKAREK, S. D. *Analysis of electric machinery and drive systems*. 4. ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2025.

EEC-22 – Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução à física dos semicondutores. Ferramentas computacionais para análise e projeto de circuitos eletrônicos. Diodos semicondutores: modelagem, circuitos e métodos de análise. Transistores bipolares de junção (BJTs) e transistores de efeito de campo (FETs e MOSFETs): estrutura e operação física do dispositivo, polarização e estabilização CC, circuitos equivalentes em modelos de pequenos sinais, amplificadores de um estágio. Portas lógicas elementares. Princípios de funcionamento de células fotovoltaicas. **Bibliografia:** RAZAVI, B. *Fundamentos de microeletrônica*. Rio de Janeiro: LTC, 2017. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C.; CARUSONE, T. C.; GAUDET, V. *Circuitos microeletrônicos*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. HOROWITZ, P.; HILL, W. *The art of electronics*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. **Bibliografia complementar:** BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos*. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. STREETMAN, B. G.; BANERJEE, S. K. *Solid state electronic devices*. 7. ed. Harlow: Pearson, 2015. NEAMEN, D. A. *Microelectronics: circuit analysis and design*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2009.

EEC-02 - Controle de Sistemas. *Requisitos:* EEC-01. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Revisão de modelagem e análise de sistemas lineares contínuos. Conceitos básicos de desempenho e estabilidade de sistemas realimentados. Análise e projeto no domínio clássico: noções do método do lugar das raízes e sua aplicação ao ajuste de controladores. Estrutura e interpretação de controladores PID, incluindo os efeitos das ações proporcional, integral e derivativa no desempenho do sistema. Introdução à representação em espaço de estados. Obtenção de modelos no espaço de estados a partir de sistemas físicos e funções de transferência. Matriz de transição de estados e formas canônicas. Propriedades estruturais: controlabilidade e observabilidade. Projeto de controladores por alocação de polos (pareamento de coeficientes, método da matriz de transformação e fórmula de Ackermann). Projeto de servossistemas no espaço de estados. Estimção de estados e projeto de observadores. Integração controle-observação. Controle ótimo quadrático. Noções de estabilidade de Lyapunov. Uso de ferramentas computacionais para análise e projeto de sistemas de controle. **Bibliografia:** OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. DORF, R. C.; BISHOP, R. H. *Sistemas de controle modernos*. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. NISE, N. S. *Engenharia de sistemas de controle*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. **Bibliografia complementar:** OGATA, K. *Discrete-time control systems*. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1995. AGUIRRE, L. A. *Introdução à identificação de sistemas*. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004. MONTEIRO, L. H. A. *Sistemas dinâmicos*. 4. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

CTM-12 - Mecânica dos Fluidos II. *Requisitos:* CTM-11. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Fundamentos de escoamento compressível. Escoamento compressível unidimensional. Escoamento isentrópico de gás ideal. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Dinâmica dos fluidos computacional (CFD). Introdução a análise de códigos numéricos. Condições de contorno. Modelos de turbulência. Modelos próximos à parede. Tipos de malhas. Discretização e linearização de equações. Algoritmos para solução do acoplamento pressão-velocidade. Métodos para solução do sistema de equações lineares. Critérios de convergência. Aplicações de CFD. **Bibliografia:** ANDERSON JR., J. D.

Fundamentals of aerodynamics. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M. *Fluid mechanics*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. *An introduction to computational fluid dynamics*. 2. ed. Harlow: Pearson Education, 2007. **Bibliografia complementar:** HIRSCH, C. *Numerical computation of internal and external flows: the fundamentals of computational fluid dynamics*. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. ANDERSON JR., J. D. *Modern compressible flow: with historical perspective*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2020.

CTM-02 - Sistemas e Máquinas Térmicas. *Requisitos:* CTM-01. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Sistemas de potência a vapor. Combustíveis, combustão e reações químicas em sistemas e máquinas térmicas. Caldeiras Convencionais e recuperativas. Turbinas a vapor. Sistema de Condensação. Sistema de aquecimento regenerativo. Centrais termelétricas de ciclo combinado. Ciclos de motores alternativos de combustão interna: Otto, Diesel e Dual. Ciclos de potência com turbina a gás. Ciclos de potência com ciclos combinados: ciclos a gás com ciclo a vapor. Turbinas a gás: aeronáuticas, estacionárias e aeroderivativas. Centrais de cogeração: ciclos de cogeração, configurações básicas, características e indicadores de desempenho. **Bibliografia:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. New York: John Wiley & Sons, 2003. LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. *Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. v. 1-2. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A.; KANOĞLU, M. *Thermodynamics: an engineering approach*. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2023. **Bibliografia complementar:** LORA, E. E. S.; ADDAD, J. *Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. *Princípios de termodinâmica para engenharia*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

ENE-02 - Projeto Integrador Extensionista II. *Requisitos:* ENE-01. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada ao desenvolvimento de projetos aplicados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Planejamento detalhado e execução do projeto com gestão aplicada: estrutura analítica, plano de trabalho, responsabilidades, orçamento básico, qualidade, riscos, comunicação, governança e controle de mudanças. Integração de sustentabilidade ao projeto: metas, indicadores, requisitos aplicáveis e análise de *trade-offs* incorporados ao escopo e às decisões. Implementação e validação da solução por meio de ciclos iterativos, com definição de métricas, coleta de evidências, análise de desempenho e ajustes. Condução por metodologias ativas e colaborativas, com trabalho em equipe, revisão por pares e interação contínua com o parceiro. Entregáveis mínimos: plano executivo do projeto, matriz de riscos e mitigação, plano de monitoramento (indicadores e metas), solução materializada como produto, protótipo, modelo, procedimento, plano de intervenção ou recomendação técnica implementável, evidências de validação com o parceiro e relatório técnico final com apresentação. **Bibliografia:** MONTEIRO, M.; RABECHINI JR., R. *Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019. MCPHEE, W. *Integrating sustainability into major projects: best practices and tools for project teams*. Hoboken: Wiley, 2020. NICHOLAS, J. M.; STEYN, H. *Project management for engineering, business, and technology*. 7. ed. New York: Routledge, 2025. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

CTM-31 - Engenharia de Materiais. *Requisitos:* QUI-28. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Introdução aos materiais para Engenharia de Energia. Estruturas cristalinas. Defeitos cristalinos. Diagramas de fase. Comportamento mecânico dos materiais. Conceito de falha e ensaios de propriedades mecânicas. Propriedades elétricas, térmicas e magnéticas. Metais, materiais cerâmicos, materiais poliméricos e materiais compósitos: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais para sistemas de energia. Seleção de materiais e propriedades relevantes para diferentes aplicações energéticas. Degradação e reciclagem de materiais. **Bibliografia:** CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

SHACKELFORD, J. F. *Ciência dos materiais*. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. DHOBLE, S. J.; KALYANI, N. T.; VENGADAESVARAN, B.; AROF, A. K. *EEnergy Materials: Fundamentals to Applications*. Amsterdam: Elsevier, 2021. **Bibliografia complementar:** MUNOZ-ROJAS, D.; MOYA, X. *Materials for Sustainable Energy Applications*. New York: Jenny Stanford Publishing, 2017. SORRELL, C. C.; SUGIHARA, S.; NOWOTNY, J. (ed.). *Materials for Energy Conversion Devices*. Cambridge: Woodhead Publishing, 2005.

EEC-32 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas II. *Requisitos:* EEC-31. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Máquina de indução: circuito equivalente, potência e torque em motores trifásicos. Tópicos avançados em máquinas elétricas. Tópicos em eletrônica de potência: semicondutores de potência (diodos, transistores de potência, tiristores, triacs, entre outros), funcionamento de conversores CC-CC comutados em alta frequência, princípios de conversores CA-CC monofásicos e trifásicos (passivos e comutados em alta frequência), princípios de conversores CC-CA monofásicos e trifásicos comutados em alta frequência. Conversores aplicados às energias renováveis. Introdução ao acionamento de máquinas elétricas (controle de velocidade e conjugado). **Bibliografia:** RASHID, M. H. *Power Electronics Handbook*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018. HART, D. W. *Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos*. Porto Alegre: AMGH, 2012. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. *Electric Machinery*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2013. **Bibliografia complementar:** ERICKSON, R. W.; MAKSIMOVIĆ, D. *Fundamentals of Power Electronics*. 3. ed. Cham: Springer, 2020. VITORINO, M. A. *Eletrônica de potência: fundamentos, conceitos e aplicações*. Curitiba: Appris, 2012. KRAUSE, P. C.; WASYNCHUK, O.; SUDHOFF, S. D.; PEKAREK, S. D. *Analysis of Electric Machinery and Drive Systems*. 4. ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2025.

EEC-41 - Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-31. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Sistemas elétricos. Conceitos da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Transmissão: transporte de energia elétrica, parâmetros elétricos, estrutura básica, níveis de tensão de transmissão, padronização. Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos. Configuração dos sistemas de transmissão e de distribuição. Distribuição: características físicas e estrutura básica. Características das cargas: definição básica, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento da carga, hábito de consumo, modelamento e medição da curva de carga. Conceitos de geração distribuída e integração com a rede elétrica. Introdução a redes elétricas inteligentes. **Bibliografia:** STEVENSON JR., W. D. *Elements of Power System Analysis*. New York: McGraw-Hill, 1982. GRIGSBY, L. L. (ed.). *Electric Power Generation, Transmission, and Distribution*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. KAMRAN, M. *Fundamentals of Smart Grid Systems*. London: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. J.; BIRCHFIELD, A. *Power System Analysis and Design*. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2022. BAYLISS, C. R.; HARDY, B. J. *Transmission and Distribution Electrical Engineering*. 4. ed. Oxford: Elsevier, 2011. MACHOWSKI, J.; LUBOŠNY, Z.; BIAŁEK, J. W.; BUMBY, J. R. *Power System Dynamics: Stability and Control*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GEP-31 - Economia da Energia. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Economia da Energia e atuais Sistemas Energéticos. Falhas de Mercado e Anomalias Cortamentais. Teoria da Demanda de Energia. Teoria da Oferta de Energia. Econometria aplicada à Energia. Análise Econômica de Investimentos em Energia. Economia da Eficiência Energética. Política e Escolha e Avaliação de Políticas. Impactos socioeconômicos de Projetos em Energia. Energia e desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. BHATTACHARYA, S. C. *Energy economics: concepts, issues, markets and governance*. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An Introduction to Energy Economics and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. **Bibliografia complementar:** BLANK, L.; TARQUIN, A. *Engenharia Econômica*. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008. GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003. MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. 8. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2013. TIROLE, J. *The theory of industrial organization*. Cambridge: MIT Press, 1988.

VARIAN, H. R.; MELITZ, M. J. *Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach*. 2. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2024.

CTM-13 - Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas. *Requisitos:* CTM-12. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Classificações. Campo de aplicação. Equações fundamentais. Transformações de energia em máquinas de fluxo. Teoria da quantidade de movimento e limite de Betz. Teoria da quantidade de movimento do elemento de pá. Teoria da asa de sustentação e sua aplicação às máquinas de fluxo e turbinas eólicas. Perdas em máquinas de fluxo. Teoria básica de semelhança. Elementos constitutivos de máquinas de fluxo. Características de funcionamento. Noções de ventiladores, compressores e bombas de vácuo, e agitadores. Classificação e descrição de turbinas e bombas. Fundamentos de projeto. Escolha de turbinas e bombas. Curvas características. **Bibliografia:** KORPELA, S. A. *Principles of Turbomachinery*. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. DIXON, S. L.; HALL, C. A.; ZHAO, D. *Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*. 8. ed. Amsterdam: Elsevier, 2025. HANSEN, M. *Aerodynamics of Wind Turbines*. 3. ed. New York: Routledge, 2015. **Bibliografia complementar:** GÜLICH, J. F. *Centrifugal Pumps*. 4. ed. Cham: Springer, 2020. SØRENSEN, J. N. *General momentum theory for horizontal axis wind turbines*. New York: Springer, 2016. SCHAFFARCZYK, A. P. *Introduction to wind turbine aerodynamics*. Heidelberg: Springer, 2014.

CTM-41 – Combustíveis Sustentáveis. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Fontes de energia convencionais e alternativas. Biomassa como fonte de energia: tipos, disponibilidade, potencial energético e inserção no contexto mundial e brasileiro. Uso de resíduos agroindustriais, florestais e urbanos para fins energéticos. Processos de conversão da biomassa em energia e combustíveis: mecânicos (densificação), termoquímicos (combustão, pirólise e gaseificação) e bioquímicos (fermentação e digestão anaeróbia). Produção, propriedades e aplicações de biocombustíveis: biogás, biometano, biodiesel, bioetanol, bio-óleo, carvão vegetal, combustíveis compactados, hidrogênio renovável e combustíveis sintéticos. Geração termelétrica a biomassa. Combustíveis sustentáveis avançados: biocombustíveis de segunda geração e combustíveis sustentáveis de aviação (SAF). Integração de processos em biorrefinarias e bioenergia no contexto da economia circular. Emissões na bioenergia: principais poluentes, fatores de emissão e estratégias de controle. Aspectos ambientais, econômicos e tecnológicos da produção de bioenergia e seu papel na transição energética do setor de transportes. **Bibliografia:** CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. *Biomassa para energia*. Campinas: Editora UNICAMP, 2008. KHANAL, S. K.; LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. *Biocombustíveis*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. PTASINSKI, K. J. *Efficiency of biomass energy: an exergy approach to biofuels, power, and biorefineries*. Chichester: Wiley, 2016. BROWN, R. C. *Biorenewable resources: engineering new products from agriculture*. Ames: Wiley-Blackwell, 2003. **Bibliografia complementar:** NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. *Dendroenergia: fundamentos e aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. YOUSUF, A.; GONZALEZ-FERNANDEZ, C. *Sustainable Alternatives for Aviation Fuels*. Amsterdam: Elsevier, 2022.

2º PERÍODO:

GAE-42 - Tecnologias de Hidrogênio. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Hidrogênio na transição energética: panorama global, classificação, propriedades e principais aplicações. Processos convencionais de produção de hidrogênio e processos de produção de hidrogênio sustentável. Fundamentos da Eletroquímica. Células a Combustíveis: princípios, configurações, componentes, materiais e suas propriedades, termodinâmica, cinética, eficiência, processos de fabricação e balanço de planta. Eletrolisadores: princípios, configurações, componentes, materiais e suas propriedades, termodinâmica, cinética, eficiência, processos de fabricação e balanço de planta. Armazenamento, Segurança e Transporte de hidrogênio. Aplicações do hidrogênio verde em mobilidade, indústria e geração de energia, conceitos power-to-X e e-combustíveis. **Bibliografia:** ZENDEHBOUDI, S.; GHORBANI, B. *Hydrogen production, transportation, storage, and utilization: theoretical and practical aspects*. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2025. CAVALIERE, P. *Water electrolysis for hydrogen production*. 1. ed. Cham: Springer, 2023. LINARDI, M. *Introdução à ciência e tecnologia de células a combustível*. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2010. **Bibliografia complementar:** TICIANELLI, E. A.; GONZALEZ, E. R.

Eletroquímica. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2005. SOUZA, M. M. V. M. *Tecnologia do hidrogênio*. 1. ed. São Paulo: Synergia Editora, 2009. MIRANDA, P. E. V. (ed.). *Science and engineering of hydrogen-based energy technologies: hydrogen production and practical applications in energy generation*. 1. ed. Cambridge: Academic Press, 2018. MUHSEN, H.; ALLAHAM, A.; AL-MAHMODI, M.; TARAWNEH, R.; ALKHRAIBAT, A.; AL-HALHOULI, A. *Fundamentals of green hydrogen supply chain and power-to-X*. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 2025.

GAE-52 – Energia Solar. *Requisitos:* CTM-01, EEC-41 e GEP-21. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Energia solar fotovoltaica e térmica. Características ambientais da radiação solar e bases de dados solarimétricos. Princípios da conversão fotovoltaica, física das células solares e características técnicas. Componentes básicos de sistemas de tecnologias fotovoltaicas e térmicas. Elementos e tipos de coletores solares. Cálculo da energia produzida, dimensionamento de sistemas e conexão. Regulação e marco normativo no Brasil. Vida útil, descarte e reciclagem de painéis solares. Aplicações no setor aeroespacial. **Bibliografia:** KALOGIROU, S. A. *Solar energy engineering: processes and systems*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. VILLALVA, M. G. *Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2015. SMETS, A., JÄGER, K., ISABELLA, O., VAN SWAAIJ, R.; ZEMAN, M. *Solar Energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems*. Cambridge: Bloomsbury Publishing, 2016. **Bibliografia complementar:** LUQUE, A.; HEGEDUS, S. *Handbook of photovoltaic science and engineering*. 2. ed. Chichester: Wiley, 2011. DUFFIE, J. A.; BECKMAN, W. A.; BLAIR, N. *Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind*. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GAE-51 - Energia Eólica. *Requisitos:* CTM-13, EEC-32 e EEC-41. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Noções de meteorologia e camada limite atmosférica. Medição e dados de vento. Estimativa de recursos eólicos. Componentes de uma turbina eólica e um parque eólico. Aerodinâmica de parques eólicos. Sistema elétrico e integração com a rede elétrica. Técnicas de controle. Implantação e operação de parques eólicos. Estimativa de custos. Aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais de parques eólicos. Tecnologias onshore e offshore. **Bibliografia:** JENKIS, N.; BURTON, T.; BOSSANYI, E.; SHARPE, D.; GRAHAM, M. *Wind energy handbook*. 3. ed. John Wiley & Sons, 2021. MANWELL, J.F.; MCGOWAN, J.G.; ROGERS, A.L. *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. LETCHER, T.; KALDELLIS, J.K. *Comprehensive Renewable Energy: Wind Energy*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** ACKERMANN, T. (ed.) *Wind Power in Power Systems*. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012. EMEIS, S. *Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation*. 2. ed. Cham: Springer, 2018. SCHAFFARCZYK, A. (ed.). *Understanding Wind Power Technology: Theory, Deployment and Optimisation*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

GAE-41 – Baterias para Mobilidade e Armazenamento de Energias Renováveis. *Requisitos:* EEC-21 e CTM-31. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Tipos de sistemas de armazenamento de energia eletroquímica: supercapacitores, baterias, baterias híbridas, células combustíveis, sistemas de armazenamento híbrido. Princípios básicos de funcionamento dos armazenadores. Diagramas de Ragone. Tipos de bateria e características: processos de produção, eletrólitos, reações, materiais ativos, aditivos, coletores de corrente, separadores, mecanismos e modos de falha. Caracterização de armazenadores eletroquímicos. Parâmetros de desempenho. Ciclagem de dispositivo sob condições de uso em mobilidade. Vida útil e análise do ciclo de vida. Gerenciamento térmico de baterias. Integração de baterias com sistemas de geração distribuída. Sistemas de gerenciamento de baterias. Características exigidas de baterias para mobilidade elétrica. Sistemas de armazenamento de energia por (bancos de) baterias. Tomada de decisão no uso das tecnologias de baterias. Análise econômica. Descarte e reciclagem. **Bibliografia:** LINDEN, D.; REDDY T. B. (ed.) *Handbook of batteries*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2001. WARNER, J. T., *The handbook of lithium-ion battery pack design: chemistry, components, types, and terminology*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2024. PAVLOV, D., *Lead-Acid batteries: science and technology*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2017. **Bibliografia complementar:** BERNDT, D. *Maintenance-free batteries: a handbook of battery technology*. 3. ed. Baldock: Research Studies Press, 2002. BARD, A. J., FAULKNER, L. R. *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2000. DÍAZ-GONZÁLEZ, F.; SUMPER, A.; GOMIS-BELLMUNT, O. *Energy Storage in Power Systems*. Chichester: John Wiley & Sons, 2016.

GEP-32 - Planejamento Energético e Políticas Públicas. *Requisitos:* GEP-31. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução ao planejamento energético: estrutura dos sistemas energéticos e integração com operação e mercados de energia. Balanço energético e matriz energética e elétrica. Modelos de planejamento energético: horizontes de curto, médio e longo prazos. Modelos de oferta e demanda por abordagens *top-down* e *bottom-up*. Projeções de demanda por séries temporais, modelos estruturais e cenários. Gerenciamento pelo lado da demanda (GLD) e eficiência energética (EE). Planejamento da expansão do sistema energético. Instrumentos de expansão do setor energético (leilões e outros). Políticas públicas energéticas por instrumentos regulatórios e econômicos, políticas para a inclusão de fontes renováveis. Planejamento energético nacional. Plano Nacional de Energia e Plano Decenal de Expansão de Energia. Planejamento sob incerteza, considerando aspectos ambientais e de desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** BRADFORD, T. *The energy system: technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An introduction to energy economics and policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. SWISHER, J. N.; JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. Y. *Tools and methods for integrated resource planning: improving energy efficiency and protecting the environment*. Roskilde: UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, 1997. OLIVEIRA, F. J. A. (org.). *O planejamento da operação energética no sistema interligado nacional*. São Paulo: Artliber, 2020. **Bibliografia complementar:** Projeto SINAPSE. *Planejamento Energético e Inserção Ambiental na Expansão do Sistema Elétrico*. Rio de Janeiro: Synergia. REN21. *Renewables 2024 Global Status Report Collection, Energy Demand*. Paris: REN21 Secretariat, 2024. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Relatórios e publicações abertas*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes>.

- **Optativas Limitadas:**

EEC-46 - Redes elétricas inteligentes. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-41. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução ao conceito de Redes Elétricas Inteligentes e Microrredes. Integração de Recursos Energéticos Distribuídos (REDs). Métodos e ferramentas de análise de fluxo de potência na distribuição, ferramentas para modelagem e análise de redes com geração distribuída. Controle da conexão de geração distribuída com a rede. Alocação de fontes de geração distribuída. Automação. Eficiência e controle do fluxo de energia. Redes inteligentes e sustentabilidade. Sensoriamento e controle inteligentes, infraestrutura de comunicação e sistemas de informação, medidores inteligentes, operação e controle em tempo real. **Bibliografia:** KAMRAN, M. *Fundamentals of Smart Grid Systems*. London: Elsevier, 2022. MOMOH, J. *Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis*. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2012. GONEN, T. *Electric Power Distribution Engineering*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014. **Bibliografia complementar:** MACHOWSKI, J.; LUBOSNY, Z.; BIALEK, J. W.; BUMBY, J. R. *Power System Dynamics: Stability and Control*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020. BORLASE, S. (ed.) *Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions*. Boca Raton: CRC Press, 2017. HATZIARGYRIOU, N. (ed.) *Microgrids: Architectures and Control*. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2014.

CTM-45 - Combustíveis Não-renováveis. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Estudo dos combustíveis não renováveis, abordando conceitos, classificação e papel na matriz energética mundial e nacional. Fundamentos dos processos de conversão energética, incluindo combustão, gaseificação, liquefação, refino e geração termoeletrônica. Caracterização do petróleo, gás natural e carvão mineral, incluindo formação, composição, processamento e aplicações energéticas. Introdução a combustíveis nucleares e sua utilização na geração de energia elétrica. Aplicações de combustíveis não renováveis na indústria, geração elétrica e mobilidade. Avaliação dos impactos ambientais associados à cadeia produtiva dos combustíveis e das tecnologias de mitigação de emissões. **Bibliografia:** MARTINS, J. A. S.; COSTA, L. M. M. *Fontes convencionais de energia: geração e impactos ambientais*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. FAVENNEC, J.; BRET-ROUZAUT, N. *Petróleo e gás natural: como produzir e a que custo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2011. GARCIA, R. *Combustíveis e combustão industrial*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. **Bibliografia complementar:** GOLDENBERG, J. *Energia: o desafio do século XXI*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. LYONS, W. C.; PLISGA, G. J.; LORENZ, M. *Standard Handbook of Petroleum and Natural Gas Engineering*. 3. ed. Burlington: Gulf Professional Publishing, 2015.

CTM-09 – Refrigeração e Ar Condicionado. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Sistemas de refrigeração e bombas de calor. Tipos de sistemas de condicionamento de ar. Propriedades do ar úmido e processos psicrométricos aplicados a condicionamento de ar. Cálculo de carga térmica e conforto térmico humano. Refrigeração, ciclos de refrigeração por compressão mecânica de vapor de simples e múltiplos estágios, e seus componentes: compressores de deslocamento positivo, condensadores, tubos capilares e válvulas de expansão, evaporadores. Tipos de refrigerantes. Ciclo a ar, básico e modificado, seu emprego em aeronaves, instalações industriais e comerciais. Ciclos de refrigeração por absorção H₂O-LiBr. **Bibliografia:** MCQUISTON, F. C.; PARKER, J. D.; SPITLER, J. D. *Heating, ventilating, and air conditioning: analysis and design*. 6. ed. New York: Wiley, 2004. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. *Refrigeração e ar condicionado*. New York: McGraw-Hill, 1985. ARORA, C. P. *Refrigeration and air conditioning*. 3. ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2009. **Bibliografia complementar:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Thermodynamics: an engineering approach*. 9. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

GEP-75 - Engenharia de Segurança Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Meio ambiente do trabalho. Normas técnicas e regulamentação brasileira da segurança do trabalho. Equipamentos de proteção coletiva e individual. Procedimentos e rotinas de trabalho. Segurança no trabalho de máquinas e equipamentos. Segurança em instalações e serviços com eletricidade. Sistemas de gestão da segurança. Riscos e técnicas de análise de risco. Documentação em segurança do trabalho. Proteção e combate a incêndios. Acidentes e noções de primeiros socorros. Trabalho com inflamáveis e combustíveis. Definição e classificação de artigos perigosos. Armazenamento e transporte de artigos perigosos. **Bibliografia:** CROWL, D. A.; LOUVAR, J. F. *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*. 4. ed. Boston: Pearson Education, 2019. BARBOSA FILHO, A. N. *Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. VINCOLI, J. W. *Basic guide to system safety*. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2024. **Bibliografia complementar:** KLETZ, T. A.; AMYOTTE, P. *What went wrong? Case histories of process plant disasters and how they could have been avoided*. 6. ed. Oxford: Gulf Professional Publishing, 2019. GARCIA, G. F. B. *Meio Ambiente do Trabalho: direito, segurança e medicina do trabalho*. 3. ed. São Paulo: Método, 2011.

ENE-03 - Projeto Integrador Extensionista III. *Requisitos:* ENE-02. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada à consolidação de projetos aplicados avançados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Governança e gestão avançada de partes interessadas, com integração entre frentes de trabalho quando aplicável. Validação ampliada em ambiente real ou representativo, com monitoramento de desempenho, análise de sensibilidade e registro de evidências. Avaliação de viabilidade e impacto: análise técnico-econômica, critérios de escalabilidade, replicabilidade e transferência. Avaliação de sustentabilidade e impactos socioambientais com critérios e processos definidos, incluindo trade-offs e requisitos de conformidade. Condução por metodologias ativas e colaborativas, com ciclos de validação, melhoria contínua e comunicação técnica orientada à adoção pelo parceiro. Entregáveis mínimos: solução consolidada, materializada como produto, implementação, modelo validado, procedimento institucionalizado, plano de intervenção em operação ou recomendação técnica adotável, avaliação de viabilidade e impacto, plano de implementação/transferência e escalonamento, relatório técnico final e apresentação. **Bibliografia:** BOARDMAN, A. E.; GREENBERG, D. H.; VINING, A. R.; WEIMER, D. L. *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. 5. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. MORRIS, P. W. G.; PINTO, J. K. (ed.). *The Wiley guide to project, program & portfolio management*. Hoboken: Wiley, 2007. GIBSON, R. B. *Sustainability assessment: criteria and processes*. London: Routledge, 2017. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

3º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

GEP-33 - Mercados de Energia. *Requisitos:* GEP-31. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Estrutura e organização de mercados energéticos: modelos de mercado (monopólio natural, regulado, liberalizado, centralizado e descentralizado). Importância do estado e do setor privado. Panorama do mercado de energia nacional, internacional e global: importação e exportação. Mercados de petróleo, gás natural, biocombustíveis, carbono e hidrogênio. Mercado de energia elétrica: organização institucional e regulação econômica. Formas de regulação, introdução da concorrência e livre acesso (Ambientes ACR e ACL). Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Comercialização de energia e contratos: mercados de curto e longo prazo (spot e forward) e leilões. Modelos de precificação e formação de preços. Noções de tarifação e estrutura tarifária. **Bibliografia:** BHATTACHARYYA, S. C. *Energy economics: concepts, issues, markets and governance*. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. HUNT, S. *Making competition work in electricity*. New York: John Wiley & Sons, 2002. ZWEIFEL, P.; PRAKTIKNJO, A.; ERDMANN, G. *Energy economics: theory and applications*. Cham: Springer, 2017. **Bibliografia complementar:** MAYO, R. *Mercados de eletricidade*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2021. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An Introduction to Energy Economics and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.

GEP-60 – Mobilidade sustentável. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Modais e sistemas de transporte. Fontes energéticas para mobilidade. Principais sistemas propulsivos. Infraestrutura para eletrificação e transição para combustíveis sustentáveis. Integração entre setor de transportes e setor energético. Avaliação das emissões de poluentes e impactos ambientais da transição energética em frotas. Situação atual e perspectivas futuras do setor aeronáutico. Impactos sociais gerados pela mobilidade. Legislação brasileira e internacional de incentivos à mobilidade sustentável. **Bibliografia:** D'AGOSTO, M. A. *Transportation, Energy Use and Environmental Impacts*. Amsterdam: Elsevier, 2019. NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. *Commercial aircraft propulsion and energy systems research: reducing global carbon emissions*. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. EMADI, A. (ed.). *Advanced electric drive vehicles*. Boca Raton: CRC Press, 2015. **Bibliografia complementar:** IONESCU, G. *Transportation and environment: issues and policies*. Boca Raton: CRC Press, 2022. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. *ICAO aircraft engine emissions databank*. HARAN, K.; MADAVAN, N.; O'CONNELL, T. C. (eds.). *Electrified Aircraft Propulsion: Powering the Future of Air Transportation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

DCS-33 – Gestão de Sistemas e Organizações. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-2. Teoria geral da administração. Planejamento estratégico. Organização, sistemas e métodos. Cibernética organizacional. Gestão da mudança. Gestão do conhecimento. Gestão da tecnologia e inovação. Gestão da produção. Gestão de suprimentos. Gestão de pessoas. Empreendedorismo. **Bibliografia:** BATEMAN, T. S.; SNELL, S.; KONOPASKE, R. *Management: Leading & Collaborating in a Competitive World*. New York: McGraw-Hill, 2019. CLEGG, S.; KORNBERGER, M.; PITSIS, T. *Managing and Organizations: An Introduction to Theory and Practice*. 5. ed. London: SAGE Publications, 2019. MORSE, L. C.; SCHELL, W. L.; BABCOCK, D. L. *Managing Engineering and Technology*. 7. ed. Boston: Pearson, 2020. **Bibliografia complementar:** CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 5. ed. São Paulo: Manole, 2021. DRUCKER, P. F. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper Business, 2006. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation: Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken: Wiley, 2010. SCHWANINGER, M. *Intelligent Organizations*. Berlin: Springer, 2010.

- **Optativas Limitadas:**

GAE-56 – Centrais Hidrelétricas. *Requisitos:* CTM-13 e EEC-32. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Estudo hidrenergético, hidrologia e hidráulica: conceitos de vazão fluviométrica, fluviometria e regularização das vazões, curva chave, fluviograma e diagrama de Rippl. Classificação das usinas hidroelétricas. Componentes das centrais hidrelétricas. Estruturas hidráulicas e sistemas de adução. Seleção da turbina. Geradores. Potência de uma central hidrelétrica. Subestação. Sistemas de controle, reguladores e circuitos de estabilizadores. Implantação. Análise econômica e financeira aplicada a centrais hidrelétricas. Análise de impactos socioambientais. Hidrelétricas reversíveis. Noções de operação e manutenção. **Bibliografia:** GULLIVER, J. S.; ARNDT, R. E. *Hydropower engineering handbook*. New York: McGraw-Hill, 1991. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. *Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. DANDEKAR, M. M.; SHARMA, K. N. *Water Power Engineering*. 2. ed. New Delhi: Vikas Publishing, 2013. **Bibliografia complementar:** NOVAK, P.; MOFFAT, A. I. B.; NALLURI, C.; NARAYANAN, R. *Hydraulic Structures*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. SOUZA, Z.; FUCHS, R. D.; SANTOS, A. H. M. *Centrais hidro e termelétricas*. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

GAE-55 - Energia Nuclear. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução à Física Nuclear. Radioatividade. Modelos Nucleares. Interação da Radiação com a Matéria. Reações Nucleares: Fissão/Fusão Nuclear, Balanço de Energia em Reações Nucleares, Energia Limiar, Secção de Choque para Reações Nucleares. Detecção da Radiação. Ciclo do Combustível Nuclear; Reatores Nucleares. Gestão de Rejeitos Radioativos. Proteção Radiológica. Aceitação Social, Geopolítica e Acordos Nucleares Mundiais. **Bibliografia:** MESQUITA, A. Z. *Energia Nuclear: uma introdução*. Curitiba: UFPR, 2023. MURRAY, R. L.; HOLBERT, K. E. *Nuclear energy: an introduction to the concepts, systems, and applications of nuclear processes*. 9. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2025. SHULTIS, J. K.; FAW, R. E.; MCGREGOR, D. S. *Fundamentals of nuclear science and engineering*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016. **Bibliografia complementar:** LAMARSH, J. R.; BARATTA, A. J. *Introduction to nuclear engineering*. 4. ed. Boston: Pearson, 2017. PATTI, C. *Brazil in the global nuclear order, 1945-2018*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2020. OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. *Física das radiações*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

2º PERÍODO:

TG-2 – Trabalho de Graduação 2 (Nota 5). *Requisito:* TG-1. *Horas semanais:* 0-0-8-4. Execução da proposta definida em TG-1: desenvolvimento, análise e discussão de resultados. Defesas escrita e oral do Trabalho de Graduação. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

ELETIVAS DA IEN:

EEC-05 - Controle Moderno. *Requisitos:* EEC-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Realizações e formas canônicas no espaço de estados. Estabilidade interna. Controlabilidade. Estabilizabilidade. Observabilidade. Detectabilidade. Realimentação de Estado. Realimentação de estado com ação integral. LQR. Observador de estado. Princípio da separação. Dualidade. Espaço de estados a tempo discreto. Discretização ZOH e Euler. Observador de estado a tempo discreto. Filtro de Kalman a tempo discreto. **Bibliografia:** OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. *Feedback control of dynamic systems*. 8. ed. Hoboken: Pearson, 2018. ASTROM, K.J.; WITTENMARK, B. *Computer-controlled systems: theory and design*, 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1997. **Bibliografia complementar:** DORF, R. C.; BISHOP, R. H. *Sistemas de controle modernos*. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. PAL, B.; CHAUDHURI, B. *Robust control in power systems*. Berlin: Springer Science & Business Media, 2006.

GEP-85 – Gestão de Eficiência Energética em Organizações. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 1,5-0-1,5-4. *Extensão:* 20h. Princípios e ferramentas da gestão da qualidade. Sistemas de gestão da qualidade e certificações. Sistema de gestão de energia: motivações, objetivos, barreiras. Norma ISO50001. Contexto da organização e papéis organizacionais. Gerenciamento e consumo de energia.

Monitoramento e melhoria contínua. Análise econômica. Principais sistemas de consumo de energia em organizações. Avaliação técnica e econômica de potenciais de redução de demanda e aproveitamento de resíduos. Levantamento de opções de produção local de energia elétrica ou térmica. **Bibliografia:** ROOSA, S. A.; DOTY, S.; TURNER, W. C. *Energy Management Handbook*. 9. ed. Gistrup: River Publishers, 2020. FOSSA, A. J.; SGARBI, F. A. *Guia para Aplicação da Norma ABNT NBR ISO 50001 Gestão de Energia*. São Paulo: International Copper Association Brazil, 2017. UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Practical Guide for Implementing an Energy Management System*. Vienna: UNIDO, 2015. **Bibliografia complementar:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas de gestão de energia - Requisitos com orientação para uso*. ABNT NBR ISO 50001:2024. Rio de Janeiro: ABNT, 2024. CAPEHART, B.L.; TURNER, W.C.; KENNEDY, W.J. *Guide to energy management*. 8. ed. Gistrup: River Publishers, 2020.

EEC-51 - Confiabilidade de Sistemas Elétricos. *Requisitos:* EEC-46. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Teoria de probabilidade e confiabilidade, processos estocásticos e simulação de Monte Carlo, aplicações aos sistemas elétricos de potência, confiabilidade da geração, confiabilidade composta, confiabilidade na distribuição, índices de confiabilidade, alternativas para melhoria de confiabilidade. Modelo de Markov a dois estados e múltiplos estados. Modelagem do sistema de distribuição. Representação de recursos por séries históricas (hídricas, eólicas, radiação solar, etc). Análise de sistemas de distribuição com recursos energéticos distribuídos (RED). Métodos para avaliação da confiabilidade em sistemas de distribuição - abordagem analítica e por simulação. Planejamento de redes de distribuição ativa - análise probabilística da confiabilidade e qualidade de energia elétrica. **Bibliografia:** BILLINTON, R.; ALLAN, R.N. *Reliability Evaluation of Power Systems*. New York: Springer, 1996. BROWN, R. E. *Electric Power Distribution Reliability*, 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. KERSTING, W. H. *Distribution System Modeling and Analysis*, 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. **Bibliografia complementar:** BILLINTON, R.; ALLAN, R.N. *Reliability Evaluation of Engineering Systems*, 2. ed. New York: Springer, 1992. WILLIS, H. L. *Power Distribution Planning Reference Book*, 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2004. GONEN, T. *Electric Power Distribution Engineering*, 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.

CTM-46 – Engenharia de Sistemas de Bioconversão para Energia. *Requisitos:* Não há. *Recomendação:* GEP-10 e CTM-41. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Fundamentos de engenharia aplicados à conversão energética de biomassas, resíduos orgânicos e efluentes por rotas biológicas. Caracterização físico-química e energética de substratos: composição, biodegradabilidade, relação carbono/nitrogênio, demanda química de oxigênio, sólidos, alcalinidade e potencial bioquímico de metano. Fundamentos microbiológicos, bioquímicos e termodinâmicos da bioconversão: hidrólise, acidogênese, acetogênese, metanogênese e fermentação escura. Digestão anaeróbia, codigestão e fermentação aplicadas à produção de biogás, biometano, biohidrogênio e ácidos graxos voláteis como intermediários dos processos fermentativos. Configurações de reatores e sistemas biológicos de conversão: batelada, semicontínuos, contínuo, leito fixo, leito granular, sistemas de alta taxa e arranjos integrados. Parâmetros de projeto, operação e controle: carga orgânica volumétrica, tempo de detenção hidráulica, tempo de retenção celular, temperatura, pH, alcalinidade, ácidos graxos voláteis, rendimento energético, estabilidade operacional e inibição. Condicionamento, purificação, armazenamento, segurança e especificação de qualidade de biogás, biometano e biohidrogênio. Balanços de massa e energia, indicadores de desempenho, eficiência de conversão e análise comparativa de rotas biológicas. Integração de sistemas de bioconversão em biorrefinarias, economia circular e sistemas energéticos descentralizados. Atividades práticas de laboratório e/ou projeto envolvendo caracterização de substratos, ensaios de produção de biogás ou biohidrogênio, monitoramento de processo, interpretação de dados experimentais e elaboração de relatório técnico. **Bibliografia:** CHERNICHARO, C. A. L. *Anaerobic reactors*. London: IWA Publishing, 2007. DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. *Biogas from waste and renewable resources: an introduction*. 2. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2011. RITTMANN, B. E.; MCCARTY, P. L. *Environmental biotechnology: principles and applications*. New York: McGraw-Hill, 2001. **Bibliografia complementar:** KHANAL, S. K. *Anaerobic biotechnology for bioenergy production: principles and applications*. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. METCALF & EDDY; AECOM. *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*. 5. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014. PANDEY, A.; MOHAN, S. V.; CHANG, J.-S.; HALLENBECK, P. C.; LARROCHE, C. (eds.). *Biomass, biofuels,*

biochemicals: biohydrogen. Amsterdam: Elsevier, 2019. ANGELIDAKI, I.; TREU, L.; TSAPEKOS, P.; LUO, G.; CAMPANARO, S.; WENZEL, H.; KOUGIAS, P. G. *Biogas upgrading and utilization: current status and perspectives*. Cham: Springer, 2018.

CTM - 47 - Tecnologias de Captura e Utilização de CO₂. *Requisitos*: MEB-01. Horas Semanais: 3-0-0-3. Mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa. Fontes estacionárias e móveis de CO₂. Fundamentos de captura e separação gasosa. Tecnologias de captura pós-combustão, pré-combustão e oxidação. Captura direta do ar (DAC). Absorção química e física. Adsorção. Separação por membranas. Separação criogênica. Materiais avançados para captura de carbono. Integração energética e penalidade energética dos processos de captura. Compressão, transporte e armazenamento geológico de CO₂. Utilização de CO₂ (CCU). Produção de combustíveis sintéticos e metanol. Aspectos econômicos, ambientais e regulatórios. Perspectivas tecnológicas e inovação em CCUS. **Bibliografia**: METZ, B.; DAVIDSON, O.; DE CONINCK, H. C.; LOOS, M.; MEYER, L. A. (eds.). *IPCC special report on carbon dioxide capture and storage*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. WILCOX, J. *Carbon Capture*. New York: Springer, 2012. NANDA, S.; VO, D.-V.; NGUYEN, V.-H. *Carbon Dioxide Capture and Conversion: Advanced Materials and Processes*. Amsterdam: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar**: SEADER, J. D.; HENLEY, E. J.; ROPER, D. K. *Separation Process Principles*. Hoboken: Wiley, 2016. SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M.; SWIHART, M. T. *Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

ANEXO 2

LABORATÓRIOS DO CURSO PROFISSIONAL DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Laboratórios da Divisão de Engenharia de Energia

a) Laboratório de Fenômenos de Transporte (LabFT)

Objetivo: Focado no estudo e prática de transferência de calor, mecânica dos fluidos e transferência de massa, combina teoria e experimentação prática para solucionar desafios de engenharia e promover inovações em sistemas fluidodinâmicos e termodinâmicos.

Previsão de início das atividades: O LabFT entrará em operação no primeiro semestre de 2027.

b) Laboratório de Energias Renováveis (LERen)

Objetivo: Destinado à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias e soluções em sistemas energéticos, com foco em fontes renováveis, voltado à experimentação integrada e aos avanços em geração, conversão, armazenamento e uso eficiente da energia. Sua organização será direcionada a estudos transversais e à integração de componentes mecânicos, eletroeletrônicos e de controle, contribuindo para a otimização da cadeia energética e para a análise de suas interações com aspectos econômicos, ambientais, sociais e regulatórios.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LERen deve entrar em operação no primeiro semestre de 2028, mas espera-se que esteja operando para pesquisas em 2027.

c) Laboratório de Simulação Computacional (LSC)

Objetivo: tem como objetivo disponibilizar infraestrutura computacional para apoio às atividades de ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico do Curso de Engenharia de Energia. O laboratório será utilizado de forma transversal em diferentes disciplinas e projetos do curso, permitindo a realização de atividades práticas de modelagem, simulação, análise e otimização de sistemas energéticos e processos de engenharia.

O LSC poderá ser utilizado, quando pertinente, como complemento às atividades de disciplinas e projetos relacionados a áreas como energias renováveis, sistemas térmicos, mecânica dos fluidos, transferência de calor, eletrônica de potência, sistemas elétricos de potência, redes elétricas inteligentes, planejamento energético, mercados de energia, mobilidade sustentável, sustentabilidade e análise técnico-econômica de projetos energéticos. O laboratório também poderá apoiar projetos integradores, trabalhos de graduação, atividades extensionistas e pesquisas aplicadas.

A infraestrutura do laboratório deverá contemplar estações computacionais e softwares de modelagem e simulação numérica aplicados à Engenharia de Energia, priorizando ferramentas livres, de código aberto ou disponibilizadas por meio de licenças acadêmicas institucionais. O laboratório poderá ainda incorporar ambientes virtuais e tecnologias avançadas de simulação computacional para análise de sistemas energéticos complexos.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LSC deverá entrar em operação parcial no segundo semestre de 2027.

d) Laboratório de Máquinas Térmicas (LabMaT)

Objetivo: Especializado na investigação de máquinas térmicas, como motores de combustão e turbinas, busca avançar no conhecimento e na eficiência dessas máquinas, com ênfase em soluções sustentáveis e redução de emissões.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LabMaT deve entrar em operação no segundo semestre de 2027.

e) Laboratório Integrado de Materiais, Energia e Combustíveis (LIMEC)

Objetivo: O Laboratório Integrado de Materiais, Energia e Combustíveis (LIMEC) será a infraestrutura de apoio ao ensino, à pesquisa e à extensão do Curso de Engenharia de Energia, dedicada ao desenvolvimento, preparação, caracterização e avaliação de desempenho de materiais, processos e combustíveis. As atividades do LIMEC serão organizadas em três frentes. A primeira reúne materiais e dispositivos para conversão e uso eficiente de energia solar, incluindo materiais fotovoltaicos, eletroquímicos e termoeletrônicos, e suas interfaces com foco em desempenho e durabilidade. A segunda abrange conversão e armazenamento, com suporte experimental a tecnologias de hidrogênio (células a combustível, eletrolisadores e outros) e baterias, com ênfase em materiais eletroativos, membranas, eficiência energética, materiais utilizados em processos de purificação, segurança e requisitos operacionais. A terceira compreende combustíveis e rotas sustentáveis de conversão, com ênfase no aproveitamento energético da biomassa por meio de processos mecânicos, termoquímicos e biológicos aplicados à produção de energia e biocombustíveis. O LIMEC também contemplará procedimentos de caracterização e especificação, com ênfase em protocolos operacionais e de segurança.

Previsão de início das atividades: Para atender às demandas do curso de graduação, o LIMEC deve entrar em operação no primeiro semestre de 2028, mas espera-se que esteja operando para pesquisas em 2027.

f) Laboratório de Eletrônica de Potência e Controle (LEPOC)

Objetivo: Formar recursos humanos qualificados em nível de graduação e pós-graduação, por meio de infraestrutura laboratorial voltada ao estudo, desenvolvimento e validação experimental de sistemas de eletrônica de potência, máquinas elétricas e controle aplicados a sistemas energéticos. O laboratório atuará em atividades de ensino prático, projetos acadêmicos e pesquisa aplicada, com ênfase em conversores estáticos, acionamento de máquinas elétricas, controle de sistemas elétricos e integração de fontes renováveis, incluindo aspectos relacionados à interface e ao carregamento de sistemas de armazenamento de energia. Adicionalmente, contribuirá para o desenvolvimento de competências em análise, projeto e operação de sistemas energéticos, com foco em eficiência energética, confiabilidade e aplicação em sistemas elétricos modernos, incluindo geração distribuída e microrredes, promovendo a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Previsão de início das atividades: O LEPOC entrará em operação no primeiro semestre de 2027.

ANEXO 3

DOCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA

Divisão de Engenharia de Energia (IEN)

Chefe da Divisão: [A definir]
Vice-Chefe da Divisão: [A definir]
Coordenador do Curso: Vitor Gabriel Kleine

Departamento de Energia Elétrica e Controle (IEN-E)

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Gabriel Santos Bolacell
João Rodrigo da Silva Muniz
Mateus Pinheiro Dias
Samanta Gadelha Barbosa

Departamento de Ciências Térmicas, Mecânica e Materiais (IEN-M)

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Antonio Bruno de Vasconcelos Leitão
Ernandes José Gonçalves do Nascimento
Felipe Ramos Coelho
Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino
Jailson de Araújo Santos
Shahin Ranjbarzadeh

Departamento de Geração e Armazenamento de Energia (IEN-G)

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Andrey da Silva Barbosa
Dimitry Barbosa Pessoa
Hugo Gajardoni de Lemos
Jorge Vleberton Bessa de Andrade

Departamento de Gestão e Planejamento Energético (IEN-P)

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Felipe da Silva Frutuoso
Francisco Rafael Sousa Freitas
Hirdan Katarina de Medeiros Costa
Luiz Gustavo Antonio de Souza
Walquiria do Nascimento Silva

Pesquisadores e Tecnologistas

Pesquisador A

Rafaelle Gomes Santiago
Vanja Fontenele Nunes

Tecnologista A

Israel Franklin Dourado Carrah
Juan Linhares Barbosa
Leandro Lima Evangelista

Divisão de Ciências Fundamentais (IEF)

Chefe da Divisão:	Erico Luiz Rempel
Vice-Chefe da Divisão:	Marco Antonio Ridenti
Coordenador do 1º FUND:	Renato Belinelo Bortolatto
Coordenador do 2º FUND:	Nilda Nazaré Pereira Oliveira

Departamento de Física (IEF-F)

Chefe do Departamento: Franciole da Cunha Marinho

Professor Titular

Gilberto Petraconi Filho
Gilmar Patrocínio Thim
Lara Kuhl Teles
Tobias Frederico

Professor Associado

Argemiro Soares da Silva Sobrinho
César Henrique Lenzi
Franciole da Cunha Marinho
Laura Paulucci Marinho
Marcelo Marques
Odilon Lourenço da Silva Filho
Sonia Guimaraes

Professor Adjunto

André Jorge Carvalho Chaves
André Luis de Jesus Pereira
Ivan Guilhon Mitoso Rocha
Marco Antonio Ridenti
Mariana Dutra da Rosa Lourenço
Maurício Tizziani Pazianotto
Rene Felipe Keidel Spada
Rodrigo Sávio Pessoa
Wayne Leonardo Silva de Paula

Professor Assistente

André Luiz Côrtes
Filipe Matusalem de Souza

Tecnologista Sênior

Bogos Nubar Sismanoglu
Pedro José Pompéia

Instrutor

Amós Gonçalves e Silva, Cap Eng AER

Departamento de Gestão e Apoio à Decisão (IEF-G)

Chefe do Departamento: Michel Deliberali Marson

Professor Titular

Mischel Carmen Neyra Belderrain

Professor Associado

Denise Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari

Michel Deliberali Marson

Rodrigo Arnaldo Scarpel

Thiago Caliarí Silva

Professor Adjunto

Cassia Helena Marchon

Lucas Novelino Abdala

Marcelo Wilson Berbone Furlan Alves

Mauri Aparecido de Oliveira

Instrutor

Darcton Policarpo Damião, Cel Av R/1

Professor Voluntário

Hitoshi Nagano

José Henrique de Sousa Damiani

Departamento de Humanidades (IEF-H)

Chefe do Departamento: Cassiano Terra Rodrigues

Professor Titular

John Bernhard Kleba

Professor Associado

Andressa Guimarães Torquato Fernandes

Cristiane Pessôa da Cunha

Professor Adjunto

Adriana Iop Bellintani

Brutus Abel Fratuze Pimentel

Cassiano Terra Rodrigues

Delmo Mattos da Silva

Natália Jodas

Sueli Sampaio Damin Custódio

Professor EBTT

Fábio Luiz Tezini Crocco
Nilda Nazaré Pereira Oliveira

Docente Voluntário
Zuleika Stefânia Sabino Roque

Departamento de Matemática (IEF-M)

Chefe do Departamento: Vanderley Alves Ferreira Júnior

Professor Titular
Sandro da Silva Fernandes

Professor Associado
Edilaine Ervilha Nobili
Érico Luiz Rempel
Luiz Felipe Nobili França

Professor Adjunto
Célia Mônica Guimarães
Fernanda de Andrade Pereira
Iris de Oliveira Zeli
Luiz Augusto Fernandes de Oliveira
Renan Edgard Brito de Lima
Renato Belinelo Bortolatto
Samuel Augusto Wainer
Stylianios Dimas
Tiara Martini dos Santos
Vanderley Alves Ferreira Júnior

Tecnologista Sênior
Edson Cereja

Docente Voluntário
Alexandre Megiorin Roma

Departamento de Química (IEF-Q)

Chefe do Departamento: Luciana de Simone Cividanes Coppio

Professor Titular
José Atílio Fritz Fidel Rocco

Professor Associado
Deborah Dibbern Brunelli
Douglas Henrique Pereira
Elizabete Yoshie Kawachi
Leonardo Tsuyoshi Ueno
Vinicius Del Colle

Professor Adjunto
Amauri Jardim de Paula

Ana Maria Gómez Marín
 André Esteves Nogueira
 João Henrique Lopes
 Luciana de Simone Cividanes Coppio
 Luis Gustavo Ferroni Pereira
 Luiz Fernando de Araújo Ferrão
 Rene Francisco Boschi Gonçalves
 Thiago Costa Ferreira Gomes

Pesquisador Titular

Francisco Bolívar Correto Machado

Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (IEA)

Chefe da Divisão: Roberto Gil Annes da Silva
Vice-Chefe da Divisão: Flávio Luiz Cardoso Ribeiro
Coordenador do Curso:
Engenharia Aeronáutica: Rafael Marques Lins
Engenharia Aeroespacial: Máisa de Oliveira Terra

Departamento de Estruturas (IEA-E)

Chefe do Departamento: Flávio Luiz de Silva Bussamra

Professor Titular

Flávio Luiz de Silva Bussamra

Professor Associado

Airton Nabarrete

Maurício Vicente Donadon

Professor Adjunto

Mariano Andrés Arbelo

Rafael Marques Lins

Docente Voluntário

Daniel Ferreira Vieira de Mattos

Ítalo Bruno de Oliveira Ximenes

Marcelo Silveira Pereira

Renato Rebouças de Medeiros

Sérgio Salzedas Vilela

Divisão de Engenharia Mecânica (IEM)

Chefe da Divisão: Cleverson Bringhenti
Vice-Chefe da Divisão: Thiago de Paula Sales
Coordenador do Curso: Leandro Rodrigues Cunha

Departamento de Energia (IEM-E)

Chefe do Departamento: Guilherme Borges Ribeiro

Professor Titular

Ezio Castejon Garcia
Marcelo Jose Santos de Lemos

Professor Adjunto

Elisan dos Santos Magalhães
Fausto Ivan Barbosa
Izabela Batista Henriques

Pesquisador

Alex Guimaraes Azevedo
Guilherme Borges Ribeiro

Instrutor PTTC

João Batista do Porto Neves Júnior, Cel QOECOM R/1

Departamento de Materiais e Processos (IEM-MP)

Chefe do Departamento: João Pedro Valls Tosetti

Professor Associado

Lindolfo Araújo Moreira Filho
Maria Margareth da Silva

Professor Adjunto

André da Silva Antunes
Kahl Dick Zilnyk
Ronnie Rodrigo Rego

Tecnologista Sênior

Inácio Regiani
João Pedro Valls Tosetti

Analista em Ciência e Tecnologia Sênior

João Jorge Souza dos Santos

Departamento de Projetos (IEM-P)

Chefe do Departamento: Domingos Alves Rade

Professor Titular

Alfredo Rocha de Faria
Domingos Alves Rade

Professor Associado

Jefferson de Oliveira Gomes
Joao Carlos Menezes
Rafael Thiago Luiz Ferreira

Professor Adjunto

Anderson Vicente Borille
Guilherme Conceição Rocha

Thiago de Paula Sales

Instrutor/Instrutor PTTC

Antônio Célio Pereira de Mesquita, Cel QOEFOT R/1

Danilo Garcia Figueiredo Pinto, Ten Cel Eng

Fernando Teixeira Mendes Abrahão, Cel Av R/1

Divisão de Ciência da Computação (IEC)

Chefe da Divisão: Denis Silva Loubach

Vice-Chefe da Divisão: Valério Rosset

Coordenador do Curso: Marcos Ricardo Omena de Albuquerque Máximo

Departamento de Software e Sistemas de Informação (IEC-I)

Chefe do Departamento: Karla Donato Fook

Professor Titular

José Maria Parente de Oliveira

Professor Associado

Karla Donato Fook

Professor Adjunto

Elton Felipe Sbruzzi

Inaldo Capistrano Costa

Johnny Cardoso Marques

Joicymara Santos Xavier

Docente Voluntário

Emília Colonese Carrard

Lineu Fernando Stege Mialaret

Departamento de Teoria da Computação (IEC-T)

Chefe do Departamento: Carlos Alberto Alonso Sanches

Professor Titular

Carlos Henrique Quartucci Forster

Professor Associado

Carlos Alberto Alonso Sanches

Professor Adjunto

Armando Ramos Gouveia

Luiz Gustavo Bizarro Mirisola

Divisão de Engenharia de Sistemas (IET)

Chefe da Divisão: [A definir]

Vice-Chefe da Divisão: [A definir]

Coordenador do Curso: Juliana de Melo Bezerra

Departamento de Concepção Sistêmica

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Antonio Nunes de Miranda Filho
Arthur Harry Frederico Ribeiro Kramer
Igor Ernesto Ferreira Costa
Jose Joaquin Contreras Garcia
Gustavo Macedo de Carvalho
Miguel Angelo Lellis Moreira

Departamento de Automática

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Daniel Furtado Leite
David Nascimento Coelho
Icaro Bezerra Viana
Igor Rocha de Sousa
Jair Guilherme Certorio
Thiago Alves Lima

Departamento de Computação Aplicada

Chefe do Departamento: [A definir]

Professor Assistente

Clayson Sandro Francisco de Sousa Celes
Darielson Araujo de Souza
Fernando Rodrigues Trindade Ferreira
Francisco Erivaldo Fernandes Junior
Ivenio Teixeira de Souza

Pesquisadores e Tecnologistas

Pesquisador A

Carlos Renato dos Santos
Jonas Bianchini Fulindi

Tecnologista A

Arthur Renato Andrade
Victor Alexsandro Elisiario
Roger Langone Leal



Documento assinado digitalmente

VITOR GABRIEL KLEINE

Data: 18/09/2026 10:11:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>