



Projeto Pedagógico de Curso

Pós-Graduação *Lato Sensu*

Fontes alternativas de energia

Sumário

1.	Nome do Curso e Área do Conhecimento	2
2.	Características Técnicas do Curso	2
3.	Público Alvo.....	2
4.	Critérios de Seleção	2
5.	Justificativa do Curso	3
6.	Objetivos do Curso.....	3
7.	Metodologia de Ensino e Aprendizagem	3
8.	Estágio Não Obrigatório.....	6
9.	Matriz Curricular	7
10.	Carga Horária	7
11.	Conteúdo programático.....	7
12.	Infraestrutura Física e Pedagógica.....	20

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Fontes alternativas de energia

Área de Avaliação (CAPES): Interdisciplinar

Grande Área: Multidisciplinar (9.00.00.00-5)

Área do Conhecimento (CAPES): Interdisciplinar (90100000)

Classificação OCDE: Engenharia, produção e construção

2. Características Técnicas do Curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 100 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação *lato sensu*.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público Alvo

Este curso destina-se a profissionais de nível superior, em especial graduados em cursos de Engenharia, Tecnologia, Meio Ambiente e áreas correlatas, interessados em aprofundar seus conhecimentos em relação a aplicação, projeto e desenvolvimento de Fontes Alternativas de Energia.

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de processo seletivo descrito em Edital (inscrição, seleção e matrícula).

5. Justificativa do Curso

Diante o cenário nacional e mundial, percebe-se uma mudança gradativa no que tange à oferta e ao consumo de energia. Com as reformulações em legislação, uso racional das formas de energia e preocupação ambiental, o curso propõe a apresentar as principais formas alternativas de energia para que auxilie na preservação do meio ambiente, trazendo benefícios a população em geral e provocando alterações no setor energético.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivos Gerais

- Capacitar profissionais das diversas áreas do conhecimento para atuação na área de Fontes Alternativas de Energia.

6.2. Objetivos Específicos

- Especializar profissionais para atuar na área de energias renováveis;
- Sensibilizar os alunos sobre os impactos do homem sobre o meio ambiente e as principais legislações ambientais em vigência;
- Identificar as principais formas de energia disponíveis na matriz energética;
- Discorrer sobre os aspectos técnicos e panorama brasileiro e mundial das energias alternativas: eólica, solar, geotérmica, marés, biomassa, nuclear e hidrelétrica.

7. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

Estas 40 horas são compostas pelo estudo dos diversos insumos pedagógicos disponibilizados, como:

- ✓ materiais de leitura;
- ✓ videoaulas;
- ✓ slides;

- ✓ podcasts;
- ✓ indicações de leituras extras como artigos e capítulos de livros.

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);
- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

Vale ressaltar que cada aluno é único e tem seu próprio tempo para aprendizagem. Alguns conseguem assimilar o conteúdo com mais agilidade, outros precisam retomar as leituras e videoaulas para tornar sua aprendizagem efetiva.

O tempo gasto pelo aluno para o entendimento de cada disciplina depende também da sua familiaridade com o tema, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem em relação a temática abordada.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades baseadas em leitura de textos de fundamentação teórica e acesso a recursos audiovisuais.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).
- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas as condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

8. Estágio Não Obrigatório

O estágio curricular não obrigatório tem como finalidade estimular o aluno a desenvolver atividades extracurriculares, para que possa inter-relacionar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso e aplicá-los na solução de problemas reais da profissão, proporcionando o desenvolvimento da análise crítica e reflexiva para os problemas socioeconômicos do país, de acordo com a Resolução de Estágio curricular não obrigatório vigente na Instituição.

O estágio curricular não obrigatório do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* segue as diretrizes estabelecidas pela Lei Nº 11.788/2008.

Os principais objetivos da prática do estágio curricular não obrigatório são:

- I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;
- II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e
- II. incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da cultura.

A carga horária é definida pela concedente de estágio, não podendo ultrapassar a carga horária máxima de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, as quais podem ser realizadas em empresas públicas ou privadas, instituição de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais, e as próprias unidades da

Universidade, desde que sigam às condições adequadas para que o estagiário possa aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso.

Para o Curso de Pós-Graduação EAD, a prática do estágio curricular não obrigatório é permitida durante a vigência do curso, não podendo exceder em um mesmo campo de estágio o período de 2 (dois) anos.

Os estágios curriculares não obrigatórios devem estar apoiados em Termo de Compromisso e de comum acordo com a Instituição, devendo explicitar não somente os aspectos legais específicos, como também os aspectos educacionais e de compromisso com a realidade social.

O Planejamento do Estágio Curricular Não Obrigatório é de responsabilidade do coordenador de curso/professor orientador e do Departamento de Estágios.

9. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0h	0h	0h
Legislação ambiental	0h	40h	40h
Estudos de conflitos ambientais: impactos ambientais e de vizinhança	0h	40h	40h
Termodinâmica	0h	40h	40h
Biocombustíveis e biomassa	0h	40h	40h
Energia hidrelétrica e nuclear	0h	40h	40h
Energia eólica e solar	0h	40h	40h
Formas alternativas de energia e planejamento energético	0h	40h	40h
Gestão energética: ISO 50.001	0h	40h	40h
Energia geotérmica e de marés	0h	40h	40h

10. Carga Horária

A carga horária de 360h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

11. Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Histórico da Educação a Distância. Legislação da Educação a Distância no Brasil. Potencialidades da Educação a Distância. Flexibilidade de Acesso. Tecnologias para apoio à pesquisa. Aprendizagem colaborativa. Características do aluno na EAD. Boa convivência virtual: netiquetas.

Conteúdo Programático 1: Histórico da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 2: Legislação da Educação a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 3: Potencialidades da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 4: Flexibilidade de Acesso.

Conteúdo Programático 5: Tecnologias para apoio à pesquisa.

Conteúdo Programático 6: Aprendizagem colaborativa.

Conteúdo Programático 7: Características do aluno na EAD.

Conteúdo Programático 8: Boa convivência virtual: netiquetas.

Bibliografia:

ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Associação Brasileira de Educação A Distância**, São Paulo, v. 10, n. 7, p.85-92, out. 2011. Mensal. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2018.

GOTTARDI, M. de L. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência a ser desenvolvida pelo aluno. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 14, n. 8, p. 110-123, dez, 2015. Mensal. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/edicoes/2015/08_A_AUTONOMIA_NA_APRENDIZAGEM.pdf> Acesso em: 19 fev. 2018.

LITTO, F. M. FORMIGA, M. M. M. (org.) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância, uma visão integrada**. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MORAES, M. C. **O Paradigma educacional emergente**. Campinas – SP: Papirus, 1997.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21ª Ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MORAN, J. M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**. <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>. Acesso em: 16 de fev de 2018.

PIVA, D. J. PUPO, R. GAMEZ, L. OLIVEIRA, S. **EAD na Prática: Planejamento, métodos e ambientes de educação online**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Disciplina: Legislação Ambiental

Ementa: Proteção constitucional do meio ambiente e sistema nacional do meio ambiente. Política nacional de meio ambiente. Política nacional de resíduos sólidos. Política nacional de recursos hídricos. Responsabilidade civil, penal e administrativa em matéria ambiental. Espaços ambientalmente protegidos.

Competências e Habilidades:

- Compreender os conceitos e fundamentos do direito ambiental.
- Identificar a aplicabilidade dos institutos previstos na legislação ambiental.
- Conhecer os instrumentos de efetivação das políticas ambientais.
- Adotar normas e procedimentos legais no âmbito público e privado.

Conteúdo Programático 1: Proteção Constitucional do Meio Ambiente. Competências Constitucionais em matéria ambiental. Sistema Nacional do meio ambiente.

Conteúdo Programático 2: Políticas Nacionais. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Política Nacional de Recursos Hídricos.

Conteúdo Programático 3: Responsabilidade em matéria ambiental: civil, penal e administrativa. Princípio poluidor-pagador, da prevenção e precaução.

Conteúdo Programático 4: Espaços Ambientalmente Protegidos. Novo Código Florestal Brasileiro. Áreas de Preservação Permanente. Reserva Legal. Unidades de Conservação.

Bibliografia Básica:

MELO, F. **Direito Ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Método. 2017.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. 11ª ed. São Paulo: RT, 2018.

SARLET, I. W.; FENSTERSEIFER, T.; PRIEUR, M. **Direito Constitucional Ecológico**. 6ª ed. São Paulo: RT, 2019.

Bibliografia Complementar:

FARIAS, T. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: RT, 2019.

GOMES, L. F. **Lei de Crimes Ambientais**. 2. ed. São Paulo: Método, 2017.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 26ª ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

Disciplina: Estudos de Conflitos Ambientais: Impactos Ambientais e de Vizinhança

Ementa: O processo de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA. Legislação pertinente. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA-RIMA. Multidisciplinaridade. Métodos de avaliação de impacto. Avaliação do grau de importância dos impactos – qualitativo. Conceituação de Impacto de vizinhança, aspectos legais. Conteúdo do Estudo de impacto de vizinhança – EIV e suas aplicações.

Competências e Habilidades:

- Reconhecer os conceitos e objetivos da avaliação de impacto ambiental;
- Familiarizar-se com a legislação pertinente;
- Compreender os processos para gestão de estudos de impacto ambiental;
- Conhecimento teórico e prático em Impacto de vizinhança e sua aplicação nos processos de licenciamento ambiental

Conteúdo Programático 1: Conceitos, processos e objetivos da avaliação de impacto ambiental.

Conteúdo Programático 2: A gestão de estudos ambientais: planejamento e elaboração (EIA-RIMA).

Conteúdo Programático 3: Avaliação de impacto ambiental na prática: execução, monitoramento, resultados e estudos de caso (EIA-RIMA).

Conteúdo Programático 4: O Estudo de impacto de vizinhança - EIV: conceitos, histórico, natureza jurídica e benefícios para a sustentabilidade.

Bibliografia básica:

HAMMES, S. **Julgar: percepção do impacto ambiental**. 3.ed., rev. e ampl. Brasília-DF: Embrapa, 2012. 286p.

ROCCO, R. **Estudo de impacto de vizinhança: instrumento de garantia do direito às cidades sustentáveis**. Lumen Juris, 2006. 241p.

SANCHEZ, L. S. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495p.

Bibliografia complementar:

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. v. 1. 184p.

SOARES, W. I. R. **O estudo de impacto de vizinhança como instrumento jurídico para alcançar a sustentabilidade na cidade**. 2012. Disponível em: <http://www.jurisway.org.br/monografias/monografia.asp?id_dh=7011>. Acesso em: 19 jan. 2018.

PHILIPPI JR., A. MALHEIROS, T.F. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**. Barueri: Manole. 2012. 724p.

VILELA JUNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental**. 1. ed. São Paulo: Senac. 2006.

TOMANIK, R. **Estudo de Impacto de Vizinhança e Licenciamento Urbanístico-Ambiental: Desafios e Inovações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008. Disponível em: <http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2374>. Acesso em: 19 fev. 2018.

Disciplina: Termodinâmica

Ementa: A disciplina de Termodinâmica vem a partir de sua divisão temática explorar os principais conceitos e leis que auxiliam na compreensão das variáveis envolvidas no projeto de equipamentos e instalações em energias renováveis. Então, deverão ser explorados os fundamentos da primeira, segunda e terceira leis da termodinâmica, propriedades termodinâmicas e termofísicas, ciclos térmicos e discorrer sobre exergia e sua análise sobre a termoeconomia.

Conteúdo Programático 1: Volumes de controle e fluxo de escoamento.

Conteúdo Programático 2: Equilíbrio termodinâmico, leis termodinâmicas e aplicações.

Conteúdo Programático 3: Balanço para vapor e gás ideal para válvulas.

Conteúdo Programático 4: Válvulas com líquidos.

Bibliografia:

BEJAN, A.; TSATSARNIS, G.; MORAN, M. J. **Thermal design and optimization**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

BRODYANSKY, V. M.; SORIN, M. V.; LE GOFF, P. **The efficiency of industrial processes: exergy analysis and optimization**. Amsterdã: Elsevier, 1994. 487 p.

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. **Termodinâmica**, 5. ed., São Paulo: Bookman, 2007.

KROOS, Kenneth A.; POTTER, Merle C. **Termodinâmica para Engenheiros**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia**, 7. ed., São Paulo: LTC, 2013.

Bibliografia complementar:

ELLIOTT, J. Richard; LIRA, Carl T. **Introductory chemical engineering thermodynamics**. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2012. xxvii, 876 p. (Prentice hall international series in the physical and chemical engineering sciences). ISBN 9780136068549.

HONIG, Jurgen M., **Thermodynamics : Principles Characterizing Physical and Chemical Processes**, 3d, 2015, ISBN 9780123738776. 9780080525341 ebook

KORETSKY, Milo D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2007. 502 p. + CD ROM ISBN 9788521615309.

MATSOUKAS, Themis. **Fundamentos de termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016. 596 p. ISBN 9788521630180.

POLING, Bruce E.; PRAUSNITZ, J. M.; O'CONNELL, John P. **The properties of gases and liquids**. 5th ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2000. pag. irreg. ISBN 0070116822.

SANDLER, Stanley I. **Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics**. 4. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2006. xiv, 945 p. ISBN 9780471661740.

SMITH, John M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, Michael M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. 626 p. ISBN 9788521615538

TERRON, Luiz Roberto. **Termodinâmica química aplicada**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, c2009. x, 836 p. ISBN 9788520420829.

Disciplina: Biocombustíveis e Biomassa

Ementa: Análise e discussão das especificidades, propriedades, tecnologias de conversão e desenvolvimento de tecnologias da biomassa, biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos, como fonte de energia no Brasil e as barreiras existentes à implementação em maior escala. Espécies vegetais

para produção de biocombustíveis, para produção de álcool e biodiesel. Aspectos ambientais, sociais, tecnológicos e econômicos para a bioenergia.

Competências e Habilidades:

- Desenvolver a capacidade individual de compreender e determinar propriedades importantes de derivados bioenergéticos;
- Capacitar na execução de cálculos básicos de engenharia quantitativos e qualitativos para sistemas de energia baseados em bioenergia;
- Identificar e projetar sistemas e tecnologias adequados para estabelecimentos de bioenergia;
- Analisar e apresentar conhecimentos em síntese de sistemas de bioenergia como um todo, desde o fornecimento até os usuários finais, considerando a tecnologia, aspectos ambientais, econômicos e legislativos.

Conteúdo Programático 1: Introdução à Bioenergia

Conteúdo Programático 2: Bioenergia Líquidas e suas aplicações.

Conteúdo Programático 3: Bioenergia sólida/gasosa e suas aplicações.

Conteúdo Programático 4: Sustentabilidade socioeconômica e ambiental da Bioenergia

Bibliografia básica

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T. Renewable energy - traditional biomass vs. modern biomass. **Energy Policy**, Volume 32, Issue 6, April 2004.

HINRICHS, R. **Energia e meio ambiente**. Trad. 3ª Ed. Norteamericana./ Hinrichs, R.; Kleinbach, M. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

LORA, E. E. S. **Biocombustíveis**. São Paulo: Interciência, 2012.

Rosillo-Calle, F.; Bajay, S.V.; Rothman, H. **Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira**. Campinas: UNICAMP, 2005. 447 p.

SCIENTIFIC COMMITTEE ON PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT (SCOPE). **Bioenergy & Sustainability: bridging the gaps**. Edited by Glaucia Mendes Souza, Reynaldo L. Victoria, Carlos A. Joly and Luciano M. Verdade. SCOPE 72. São Paulo, 2015. Disponível
<http://bioenfapesp.org/publications/bioenergy_sustainability_scope_72dpi.pdf>

TOLMASQUIM, M. T. (Org.). **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro; Interciência: CENERGIA, 2003. 2009

Bibliografia complementar

ANDERSEN, A D. **Innovation systems and natural resources**: The case of sugarcane in Brazil. Copenhagen, Denmark: Aalborg University, Department of Business and Management, 2011. 265 p.

REIS, L.B.; FADIGAS, E.A.A.; CARVALHO, C.E. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. 415p

ROSILLO-CALLE, F.; BAJAY, S.V.; ROTHMAN, H. **Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira**. Campinas: Unicamp, 2005. 448p

Disciplina: Energia Hidrelétrica e Nuclear

Ementa: Fundamentação e caracterização com a abordagem dos principais aspectos e componentes da geração de energia elétrica a partir de usinas hidrelétricas e usinas nucleares. Análise e revisão do emprego do uso destas formas de geração de energia elétrica no Brasil e no mundo, destacando vantagens e desvantagens em relação a outras fontes.

Competências e Habilidades:

- Analisar os elementos que compõem uma usina hidrelétrica, e identificar suas classificações.
- Classificar os reatores empregados em usinas nucleares, e compreender as principais características destas usinas.
- Compreender a influência das usinas hidrelétricas e nucleares na matriz energética nacional e mundial.

Conteúdo Programático 1: Componentes de uma usina hidrelétrica. Tipos de turbinas hidráulicas: Pelton, Francis, Kaplan, Bulbo.

Conteúdo Programático 2: Classificações das usinas hidrelétricas. Caracterização da classificação por potência: usinas de médio e grande portes, PCH e CGH.

Conteúdo Programático 3: Componentes das usinas nucleares descrevendo: os tipos de reatores, de combustíveis utilizados, métodos de resfriamento e critérios de segurança das usinas. Apresentar a classificação das usinas nucleares e caracterizar as usinas PWR (água pressurizada), usinas BWR (água fervida).

Conteúdo Programático 4: Histórico, perspectivas futuras, vantagens e desvantagens para as usinas hidrelétricas e nucleares. Expondo como são empregadas estas fontes na matriz energética, assim como apresentando os acidentes nucleares no mundo.

Bibliografia Básica:

EPE. **Balanco Energético Nacional 2021: Ano base 2020**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados->

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf. Acesso em: 19 de ago. 2022.

MOREIRA, J. R. S. [org.] **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

REIS, L. B. dos. **Geração de energia elétrica**. 3. ed. rev., ampl. e atual. Barueri: Manole, 2017.

PINTO, O. M. **Energia elétrica** - geração, transmissão e sistemas interligados. 1ed (reimpr), Rio de Janeiro: Editora LTC, 2018.

Bibliografia Complementar:

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. **Geração de energia elétrica: fundamentos**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2012.

HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Porto Alegre: Cengage Learning Brasil, 2014.

SIMONE, Gilio A. **Centrais e Aproveitamentos Hidrelétricos - Uma Introdução ao Estudo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

Disciplina: Energia Eólica e Solar

Ementa: Geração de energia solar: contextualização. Introdução aos sistemas de Energia Solar: conceitos gerais. Energia solar no Brasil e no Mundo. Aplicações e Arquiteturas. Turbina e Geração eólica: Introdução. Energia Eólica no Brasil e no Mundo. Aplicações. Energia eólica e o meio ambiente.

Competências e Habilidades:

- Compreender os conceitos das energias renováveis: solar e eólica;
- Identificar e compreender a geração de energia elétrica a partir das fontes renováveis de energia;
- Utilizar ferramentas tecnológicas de apoio a pesquisa;
- Reconhecer os impactos ambientais da geração de energia elétrica;

Conteúdo Programático 1: Geração de energia solar: contextualização e introdução.

Conteúdo Programático 2: Energia solar no Brasil e no Mundo; aplicações e arquiteturas.

Conteúdo Programático 3: Turbina e Geração eólica: introdução.

Conteúdo Programático 4: Energia eólica no Brasil e no Mundo; aplicações e impactos ao meio ambiente.

Bibliografia básica

PINTO, M. (org.) **Energia Eólica: princípios e operação**, São Paulo: Érica, 2019. 336p.

VIAN, A.; TAHAN, C. M. V.; AGUILAR, G. J. R.; GOUVEA, M. R.; GEMIGNANI, M. M. F. **Energia Eólica: fundamentos, tecnologia e aplicações**, São Paulo: Blucher, 2021. 146p.

VIAN, A.; TAHAN, C. M. V.; AGUILAR, G. J. R.; GOUVEA, M. R.; GEMIGNANI, M. M. F. **Energia Solar: fundamentos, tecnologia e aplicações**, São Paulo: Blucher, 2021. 130p.

Bibliografia complementar

ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil: Energia Solar**. 2005, 268 p. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2005_AtlasEnergiaEletricaBrasil2ed/06b7ec52-e2de-48e7-f8be-1a39c785fc8b>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ANELL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3ª ed. 2008, 236 p. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2008_AtlasEnergiaEletricaBrasil3ed/297ceb2e-16b7-514d-5f19-16cef60679fb>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ANEEL. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

FADIGAS, E. A. F. A. **Energia Eólica**, 1. ed. São Paulo: Manole, 2011. v. 1. 282p.

MOREIRA, J. R. S (org.) **Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética**, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

REIS, L. B. dos. **Geração de Energia Elétrica**, ed. revisada., ampliada. e atualizada. Barueri: Manole, 2017.

ROSA, A. V. da. **Processos de Energias Renováveis**, 3 eds. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

SANTOS, T.; SANTOS, L. **Economia do meio ambiente e da energia: fundamentos teóricos e aplicações**, 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

Disciplina: Formas Alternativas de Energia e Planejamento Energético

Ementa: Discussão sobre os fatores importantes para o balanço energético, fontes alternativas de energia para a geração de energia elétrica, matriz de energia elétrica, quantificar o uso de energia elétrica no Brasil, conceituar ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável, verificar os principais atributos presentes nos planejamentos de longo prazo, conhecer o plano nacional de energia 2050, identificar aspectos importantes para selecionar opções para o suprimento da energia elétrica.

Competências e Habilidades:

- Identificar as características das fontes alternativas para geração de energia elétrica e da matriz de energia elétrica no Brasil;
- Analisar os critérios de desenvolvimento sustentável no planejamento energético;
- Compreender os aspectos relacionados a projeção de consumo e oferta de energia elétrica;
- Aplicar a previsão de demanda em projetos de planejamento energético.

Conteúdo Programático 1: Definições gerais sobre a conceituação de energia. Principais fontes alternativas para a geração de energia elétrica. Fontes renováveis e não renováveis. Matriz energética brasileira.

Conteúdo Programático 2: Energia e desenvolvimento. Consumo energético *versus* ecodesenvolvimento. Planejamento energético, confiabilidade, minimização de impactos ambientais, desenvolvimento social e tecnológico.

Conteúdo Programático 3: Recursos e reservas energéticas. Transição energética. Identificação das opções e levantamento dos recursos existentes. Previsão de demanda e oferta.

Conteúdo Programático 4: Energia e socioeconomia. Avaliação socioeconômica-política-ambiental. Estudos realizados no Brasil. Plano nacional de energia 2050.

Bibliografia básica

MOREIRA, J. R. S. **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

BARROS, B. F.; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Gerenciamento de energia**: ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Érica, 2016.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2021**: Ano base 2020. Rio de Janeiro: EPE, 2021.

Bibliografia complementar:

JUNIOR, A. P.; REIS, L. B. **Energia e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2016.

ROSA, A. V. **Processos de energias renováveis**. 3.ed. São Paulo: Elsevier, 2016.

AYRES, R. U.; AYRES, E. H. **Cruzando a fronteira da energia**: dos combustíveis fósseis para um futuro de energia limpa. Porto Alegre: Bookman, 2012.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia - 2050**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

Disciplina: Gestão Energética: ISO 50.001

Ementa: Apresentação breve do panorama energético brasileiro e mundial, maneiras de se obter a economia de energia a partir da ISO 50.001 estudando a matriz energética, ou seja, estabelecimento do melhor desempenho e consumo por produto e fonte de energia nos aspectos de eficiência energética.

Conteúdo Programático 1: O consumo energético no Brasil e no mundo.

Conteúdo Programático 2: Fontes de energia.

Conteúdo Programático 3: Eficiência energética e sua importância.

Conteúdo Programático 4: Pontos de perda energética.

Conteúdo Programático 5: Legislação e principais programas de eficiência energética no Brasil.

Conteúdo Programático 6: Interpretação dos principais pontos da norma ISO 50.001.

Conteúdo Programático 7: Processo de certificação.

Conteúdo Programático 8: Aplicação da norma ISO 50.001 no cenário brasileiro.

Bibliografia:

ABNT NBR ISO 50.001: **Sistemas de gestão da energia.**

Barros, Benjamim Ferreira; Borelli, Reinaldo; Gedra, Ricardo Luis. **Eficiência energética – técnicas de aproveitamento, gestão de recursos e fundamentos.** São Paulo: Saraiva, 2014.

Pinto, Álvaro Braga Alves. **A gestão da energia com a norma ISO 50.001.** Itajubá, 2014.

Silva, Vanessa Pereira. **Análise da eficiência energética em uma indústria têxtil: um estudo de caso relacionando perdas e produtividade.** João Pessoa, 2013.

Bibliografia complementar:

Frozza, Janquel Fernando. **Eficiência energética em indústria frigorífica: desafios de implantação.** Pato Branco, 2013.

Lima, Allan Kardec Craveiro de Lima. **A eficiência energética em uma indústria de eletroeletrônicos do polo industrial de Manaus: desafios de implantação e novas possibilidades.** Manaus, 2014.

Soares, Iolanda. **Eficiência energética e a ISO 50.001.** Portugal: Sílabo, 2015.

Disciplina: Energia Geotérmica e de Marés

Ementa: Introdução a energia geotérmica e de marés através da abordagem de aspectos relacionados a sua aplicação. Contextualização das energias em relação a sustentabilidade. Fundamentos de Energia geotérmica, aprofundando funcionamento operacional e aplicações. Fundamentação de Energia de marés, com abordagem sobre o funcionamento operacional e aplicações. Análise sobre o futuro da energia geotermal e de maremotriz.

Competências e Habilidades:

- Conhecer as fontes de energia geotérmica e de marés em relação as suas aplicabilidades e perspectivas;
- Compreender o funcionamento operacional da energia geotérmica e de marés;
- Conhecer sobre o funcionamento das tecnologias e suas peculiaridades.

Conteúdo Programático 1: Introdução a energia geotérmica e de marés.

Conteúdo Programático 2: Energia geotérmica – funcionamento operacional e aplicações.

Conteúdo Programático 3: Energia de marés – funcionamento operacional e aplicações.

Conteúdo Programático 4: Futuro da energia geotermal e de maremotriz.

Bibliografia básica

ESTEVEN, Segen F. Energia dos oceanos. *In*: SANTOS, Marco Aurélio dos (org.). **Fontes de energia nova e renovável**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. p. 715-729.

MOREIRA, José Roberto Simões Moreira. **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

Bibliografia complementar:

CAMPOS, Adriana Fiorotti; SCARPATI, Cynthia de Barros Lima; SANTOS, Luan Tolentino dos; PAGEL, Uonis Raasch; SOUZA, Victor Hugo Alves de. **Um panorama sobre a energia geotérmica no Brasil e no Mundo: Aspectos ambientais e econômicos**. Espacios (Caracas), v. 38, p. 8, 2017.

ETT, Gerhard. Outras Tecnologias Energéticas. *In*: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e sustentabilidade**. Coleção ambiental, vol. 19. Barueri: Manole, 2016.

LEITE NETO, Pedro Bezerra; SAAVEDRA, Osvaldo Ronald; CAMELO, Nelson José; RIBEIRO, Luiz A. de Souza; FERREIRA, Rafael Malheiro. **Exploração de energia maremotriz para geração de eletricidade: aspectos básicos e principais tendências**. Instituto de Energia Elétrica. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Brasil, 2011.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 3.ed., rev. e atual. Barueri: Manole, 2019.

ROSA, Aldo Vieira da. **Processos de energias renováveis**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

12. Infraestrutura Física e Pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

- Processador Intel Core 2 Duo ou superior.
- 2Gb de Memória RAM.
- Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bit e compatível com Microsoft DirectShow.
- Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

- Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).
- Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.
- Adobe Flash Player (atualizado).
- Plugin de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

- Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.
- Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

