



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**PLANO DE ENSINO**

## **1. IDENTIFICAÇÃO**

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente curricular:** Energia Hídrica – GEN113

**Fase:** 9<sup>a</sup>

**Ano/semestre:** 2015/1

**Número da turma:** 10301

**Número de créditos:** 4

**Carga horária – Hora aula:** 72

**Carga horária – Hora relógio:** 60 h

**Professor:** Aline de Almeida Mota (aline.mota@uffs.edu.br)

**Atendimento ao Aluno:** Segunda-feira das 13:30 às 17:30 h

## **2. OBJETIVO GERAL DO CURSO**

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

## **3. EMENTA**

Definição de PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas). Tipos de PCHs. Viabilidade da aplicação das PCHs. Estudos da viabilidade técnica e econômica das instalações das PCHs. Estudos ambientais: legislação pertinente. Levantamentos topográficos, geológicos e hidrológicos do local de instalação das PCHs. Operação e manutenção das PCHs.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL**

Fornecer ao estudante conhecimento para avaliação de viabilidade econômica e de impactos ambientais de instalação de PCHs, além de estudos de viabilidade técnica.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Apresentar a definição, os tipos e elementos constituintes de PCHs;
- Fomentar no aluno uma visão multidisciplinar e ambiental da inserção da energia hídrica no contexto mundial e brasileiro de demanda de energia;
- Capacitar o aluno quanto ao fluxograma de atividades e estudos necessários para a implantação de PCHs;
- Diferenciar e detalhar os estudos de inventário hidrológico, projeto básico e executivo e seus levantamentos necessários;
- Capacitar o aluno para o planejamento, execução e coordenação de estudos de impacto ambiental e estudos preliminares de viabilidade econômica de PCHs;
- Apresentar os procedimentos de operação e manutenção de PCHs;
- Fomentar no aluno uma visão holística sobre a relação entre geração de energia e desenvolvimento sustentável.

## **5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

<b>Data Encontros</b>	<b>Aulas</b>	<b>Total Parcial</b>	<b>Conteúdo</b>
23/fev	2	2	Apresentação da turma, plano de aula, avaliações e introdução à componente curricular
	2	4	Definição de PCH
02/mar	2	6	Tipos de PCH
	2	8	Viabilidade da aplicação das PCHs: estudo de inventário hidrelétrico
09/mar	2	10	Análise, seleção e escolha dos inventários hidrelétricos
	2	12	Avaliação preliminar técnica-econômica e ambiental
16/mar	2	14	Estudos da viabilidade técnica das instalações das PCHs
	2	16	Estudos da viabilidade econômica das instalações das PCHs
23/mar	2	18	Noções básicas de obras civis e equipamentos de PCHs
	2	20	
30/mar	2	22	Estudos ambientais: legislação pertinente
	2	24	Impactos ambientais e formas de mitigação
06/abr	2	26	Processo de licenciamento ambiental de uma PCH
	2	28	Projeto ambiental básico
13/abr	2	30	<b>Avaliação P1</b>
	2	32	
20/abr	-	-	Feriado Tiradentes – Dia não letivo
	-	-	
27/abr	2	34	<b>Recuperação NP1</b>
	2	36	
04/mai	2	38	Procedimentos para outorga de autorização de uma PCH; declaração de utilidade pública
	2	40	AAI - Avaliação Ambiental Integrada
11/mai	2	42	Levantamentos de campo: topográficos
	2	44	
18/mai	2	46	Levantamentos de campo: geológicos e geotécnicos
	2	48	
25/mai	2	50	Levantamentos de campo: hidrológicos
	2	52	
01/jun	2	54	Operação de PCHs
	2	56	
08/jun	2	58	Manutenção de PCHs
	2	60	
15/jun	2	62	Energia, eficiência energética e desenvolvimento sustentável
	2	64	
22/jun	2	66	<b>Avaliação P2</b>
	2	68	
29/jun	2	70	<b>Recuperação NP2</b>
	2	72	

Obs.: Este cronograma poderá sofrer adequações de acordo com o andamento da disciplina.

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico adotado é de aulas expositivas com o auxílio de recursos computacionais, bem como a utilização do quadro branco, questionamentos, discussões, debates, trabalhos individuais e em grupo. No decorrer das aulas serão fomentados os conhecimentos

relacionados à obtenção da energia elétrica por meio da fonte hídrica e seus impactos sócio-ambientais, através da resolução de problemas relacionados ao cotidiano e a área da engenharia ambiental. Para melhor fixação do conteúdo e aprimoramento da análise crítica do uso e aplicação das referidas energias, o aluno será incentivado a realizar leituras complementares em livros e artigos científicos relacionados ao assunto. O professor conduzirá as aulas com uma introdução ao assunto e, no desenvolvimento dos temas propriamente ditos, serão realizados questionamentos, exemplos teóricos e práticos de engenharia, bem como a proposição de exercícios e ensaio de projetos, visando motivar o interesse e a atenção dos alunos, e consolidar o aprendizado.

## **7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM**

A avaliação da disciplina será de forma continuada, oportunizando as reflexões, discussões e questionamentos durante as aulas. A avaliação, além de proporcionar o acompanhamento do processo de aprendizagem e revalidação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, proporcionará ao docente uma reavaliação do processo de ensino e de aprendizagem, permitindo possíveis tomadas de decisão no caso de desvios. Os instrumentos de avaliação a serem utilizados serão provas individuais e escritas, bem como testes individuais e em grupo. O sistema de avaliação seguirá as normas gerais estabelecidas pela UFFS.

A **Média Final (MF)** será constituída pela Média Aritmética entre as notas parciais **NP1** ou **NP1<sub>final</sub>** e **NP2** ou **NP2<sub>final</sub>**.

A nota parcial **NP1** será constituída da seguinte forma: **Uma Prova P1 [(P1) – peso de 80%]** e **dois Testes [(T1+T2) – peso de 20%]**.

A nota parcial **NP2** será constituída da seguinte forma: **Uma Prova P2 [(P2) – peso de 80%]** e **dois Testes [(T3 + T4) – peso de 20%]**.

Estará aprovado na disciplina o aluno que obtiver nota, com média final igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75%.

**OBS.: \* Não será permitido o emprego de calculadoras programáveis ou similares, telefone celular ou qualquer outro dispositivo de comunicação nas avaliações;**

**\* Não será permitido o uso de notebooks, tablets, celulares ou qualquer outro dispositivo de acesso a internet e/ou de gravação de imagem e som durante as aulas, sem a autorização prévia do professor.**

### ***7.1 RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO***

Conforme o Art. 79 da Resolução N° 4/2014 – CONSUNI/CGRAD, que aprova o Regulamento da Graduação da UFFS, o professor deve prever a oferta de oportunidades de recuperação de estudos e de aplicação de novos instrumentos de avaliação ao longo do semestre letivo, sempre que os objetivos propostos para a aprendizagem não sejam alcançados.

Deste modo, como oferta de oportunidades de recuperação de estudos o acadêmico deverá comparecer no horário de atendimento previsto neste plano de ensino para sanar as suas dúvidas durante o semestre e antes da realização das avaliações de recuperação. Além disso, caso o estudante queira melhorar o resultado das notas parciais, obtidas como descrito anteriormente, o mesmo poderá realizar uma ou as duas das seguintes avaliações de recuperação:

- REC1: avaliação escrita de recuperação com todo o conteúdo ministrado até a data da avaliação.
- REC2: avaliação escrita de recuperação com todo o conteúdo ministrado durante o semestre.

O cálculo das notas parciais finais será obtido por:

- $NP1_{final}$  = média aritmética das notas obtidas na primeira avaliação (NP1) e na recuperação (REC1), ou seja,  $(NP1+REC1)/2$ ;
- $NP2_{final}$  = média aritmética das notas obtidas na primeira avaliação (NP2) e na recuperação (REC2), ou seja,  $(NP2+REC2)/2$ .

## 8. REFERÊNCIAS

### 8.1 BÁSICA

BORTONI, E.C.; SOUZA, Z. **Instrumentação para sistemas energéticos e industriais**. [S.l]: Editora Interciência, 2006.

BRANCO, S.M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Moderna, 1990.

FAINZILBER, A. **Energia hidrelétrica**. Rio de Janeiro: Bloch; Brasília: Ministério da Educação e Cultura, Ministério das Minas e Energia, 1980.

REIS, L. B.; SILVEIRA, S. **Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: EDUSP, 2000.

### 8.2 COMPLEMENTAR

BARRETO, E.J.F. **Tecnologias de energias renováveis**: sistemas híbridos, pequenos aproveitamentos hidroelétricos, combustão e gaseificação de biomassa sólida, biodiesel e óleo vegetal *in natura*. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. Disponível em: <<http://www.cerpch.unifei.edu.br>>.

FELIZOLA, E.R.; MAROCCOLO, J.F.; FONSECA, M.R. **Identificação de áreas potenciais para implantação de turbina hidrocinética através da utilização de técnicas de geoprocessamento**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**. Florianópolis: Inpe, 21-26 abril 2007.

SOUZA, Z. **Dimensionamento de máquinas de fluxo: turbinas-bombas-ventiladores**. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.

TIAGO FILHO, G.L. **Pequenos aproveitamentos hidroelétricos**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. Disponível em: <<http://www.cerpch.unifei.edu.br>>.

### 8.3 SUGESTÕES

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília: ANEEL, 2003.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3.ed. Brasília: Aneel, 2008.

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S. A. Diretoria de Engenharia. **Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Ministério das Minas e Energia. Rio de Janeiro, 2000.

GALVÃO, L.C.R.; GRIMONI, J.A.B.; UDAETA, M.E.M. **Iniciação a conceitos de sistemas energéticos para o desenvolvimento limpo**. São Paulo: EDUSP, 2004.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, meio ambiente & desenvolvimento**. São Paulo: EDUSP, 2011.

