



**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 Nº 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:

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

## 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.

