

**CURSO DE EXTENSÃO INTERDISCIPLINAR PARA ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR:
A PRODUÇÃO DE ENERGIA EM UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL**

Autor1: Juliana de Carvalho Izidoro

Autor 2: Éder Gonçalves

Modalidade: RELATO DE EXPERIÊNCIA

RESUMO

A crescente demanda por energia elétrica, seus altos custos e os impactos ambientais resultantes de sua produção, continuam sendo importantes temas discutidos pela sociedade e pela indústria neste momento de crise econômica que o Brasil está enfrentando. Nesse contexto, a busca por profissionais capazes de propor soluções na área energética tende a aumentar frente aos novos desafios. De acordo com o exposto, foi criado nas Faculdades Oswaldo Cruz um Curso de Extensão interdisciplinar denominado "A Produção de Energia em uma Sociedade Sustentável". O curso teve como objetivo apresentar aos estudantes de graduação e/ou profissionais das áreas de engenharia, química, física ou tecnologia, as diferentes formas de produção de energia usadas no mundo e no Brasil, versando os aspectos técnicos e ambientais das fontes renováveis e não renováveis. O curso foi lançado em Agosto de 2015 e atendeu 3 turmas. Devido à alta procura, o curso tem previsão de atender mais turmas no 2º semestre de 2016.

Palavras-Chave: Curso de Extensão; Produção de Energia; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO (PROBLEMA)

A crescente demanda por energia elétrica, seus altos custos e os impactos ambientais resultantes de sua produção, continuam sendo importantes temas discutidos pela sociedade e pela indústria neste momento de crise política e econômica que o Brasil está enfrentando. Nesse contexto, a busca por profissionais com variadas formações e capazes de propor soluções na área energética tende a aumentar frente aos novos desafios. De acordo com o exposto, foi criado nas Faculdades Oswaldo Cruz um Curso de Extensão interdisciplinar denominado "A Produção de Energia em uma Sociedade Sustentável".

2. OBJETIVOS

Apresentar aos estudantes de graduação e/ou profissionais das áreas de engenharia, química, física ou tecnologia, as diferentes formas de produção de energia usadas no mundo e no Brasil, versando os aspectos técnicos e ambientais das fontes renováveis e não renováveis.

3. METODOLOGIA

Aulas expositivas (usando quadro-negro, data-show e vídeos), estudo dirigido, pesquisas bibliográficas e laboratórios de química e física para realização das aplicações práticas. Visita técnica ao Reator Nuclear de pesquisa do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/USP.

A Tabela 1 mostra a distribuição de aulas da Turma 1, que atendeu o curso no segundo semestre de 2015.

TABELA 1 - Distribuição de aulas da Turma 1 (ano de 2015) do curso de extensão "A Produção de Energia em uma sociedade sustentável" das Faculdades Oswaldo Cruz.

AULA	DIA	HORA	CONTEÚDO
1	25/08/2015	13 h - 17 h	Apresentação do curso; Apresentação dos professores; Aspectos históricos e conceitos básicos de energia.
2	01/09/2015	13 h - 17 h	Matriz energética mundial e brasileira.
3	15/09/2015	13 h - 17 h	Conceitos básicos sobre as diferentes fontes não renováveis de energia: Carvão e Petróleo.
4	22/09/2015	13 h - 17 h	Conceitos básicos sobre as diferentes fontes não renováveis de energia: Gás Natural e Urânio.
5	29/09/2015	13 h - 17 h	Conceitos básicos sobre as diferentes fontes renováveis de energia: Solar, Eólica e Hidrogênio.
6	06/10/2015	13 h - 17 h	Conceitos básicos sobre as diferentes fontes renováveis de energia: Maremotriz e Geotérmica, Hidráulica e Biomassa;
7	13/10/2015	08 h - 12 h	Visita técnica ao Reator Nuclear do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN
8	20/10/2015	13 h - 17 h	Aplicação prática: sustentabilidade da aplicação de resíduo proveniente da queima de carvão mineral.
9	27/10/2015	13 h - 17 h	Aplicação prática: construção de célula solar.
10	03/11/2015	13 h - 17 h	Perspectivas futuras. Discussões. Fechamento do curso.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, o curso teve como carga horária 40 horas, sendo distribuídas no período vespertino, uma vez por semana num total de 10 semanas (4 horas por aula). Somente a visita técnica foi realizada no período matutino devido à disponibilidade do local visitado.

As fontes energéticas não renováveis abordadas foram: carvão, petróleo, gás natural e urânio, enquanto que as fontes renováveis foram: solar, eólica, hidrogênio, maremotriz, geotérmica, hidráulica e biomassa. Além disso, foram apresentadas as matrizes energéticas do mundo e do Brasil com informações da Agência Nacional de Energia Elétrica e da Ministério de Minas e Energia (ANEEL, 2014; Brasil, 2014).

Para complementar o curso, foram propostas duas aulas de laboratório de química e física. No laboratório de química, avaliou-se a capacidade de remoção de íons metálicos de solução aquosa usando um resíduo de queima de carvão mineral em usinas térmicas (Atkins e Jones, 2001; Izidoro e Fungaro, 2007). No laboratório de física, avaliou-se a eficiência de uma célula solar fotovoltaica.

4. ESBOÇO DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No mundo moderno a energia elétrica tem um papel fundamental, ela é a base do progresso e desenvolvimento mundial. O seu surgimento propiciou a melhora no saneamento, na saúde, no abastecimento de água e alimentos, na qualidade de vida e também fez surgir a sociedade capitalista e de consumo (Guená, 2007).

Até o século XVI, o trabalho realizado pelo homem era baseado na sua força física, na tração animal, na energia hidráulica (rodas d'água) e na energia dos ventos (moinhos). A utilização de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo, auxiliaram a revolução industrial (séculos XVI e XVII). Com isso vieram também diversos problemas ambientais, como por exemplo, a emissão de gases de efeito estufa como CO₂, CO, SO_x, NO_x, entre outros que provocaram o aquecimento global, a chuva ácida, etc., alterando o equilíbrio do planeta (Goldemberg, 1998). O desenvolvimento de outras formas de geração de energia provocou mudanças nos locais onde estas foram instaladas, impactando, dessa forma, o meio ambiente (Kleinbach e Hinrichs, 2003). Posteriormente, novas pesquisas foram direcionadas para o desenvolvimento de fontes alternativas de energia que contribuíssem com a sustentabilidade (definição de desenvolvimento sustentável), como a eólica, solar, hidráulica, etc (Reis e Cunha, 2006).

Atualmente, tanto as fontes de energia renováveis como não renováveis podem apresentar impactos ambientais em alguma fase de sua utilização para a geração de energia. Sendo assim, a busca por profissionais capazes de propor soluções na área energética tende a aumentar de forma significativa.

5. CONCLUSÃO

O curso foi lançado em Agosto de 2015 e atendeu 3 turmas. Cada uma das turmas do curso de extensão atendeu 30 alunos de diversos cursos das Faculdades Oswaldo Cruz como, química bacharelado, química licenciatura, química industrial, engenharia química, engenharia ambiental, engenharia de produção e engenharia civil.

Ao final do curso, foi passado um questionário para avaliação da carga horária do curso, conteúdo, metodologias aplicadas (recursos audiovisuais e outros), sequência dos assuntos abordados, aprofundamento dos assuntos abordados e perspectivas futuras.

Observou-se por meio da avaliação dos questionários que os alunos têm uma preferência por aulas práticas e visitas técnicas para esse tipo de conteúdo abordado. Pretende-se fazer, dessa forma, uma reformulação com aumento de aulas práticas nos laboratórios de física e química bem como visitas técnicas em usinas de geração de energia elétrica usando diferentes fontes.

Devido à alta procura, o curso tem previsão de atender mais turmas no 2º semestre de 2016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). **Atlas de energia elétrica do Brasil** - Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília : ANEEL, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2014: Ano base 2013**. Relatório final – Rio de Janeiro : EPE, 2014.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química – questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. EPUSP. 2ª Edição. 1998.

GUENA, A. M. O. **Avaliação ambiental de diferentes formas de geração de energia elétrica**. 2007 Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

IZIDORO, J. C.; FUNGARO, D. A. Utilização de resíduos de usinas termelétricas a carvão na síntese de zeólitas e sua aplicação na remoção de Zn^{2+} e Cd^{2+} em água. **Rev. Bras. Pesq. Des.**, v. 9, p. 101-106, 2007.

KLEINBACH, M; HINRICHS, R. A. **Energia e meio ambiente**. 4. ed.. São Paulo: Cengage Learning, 2003.

REIS, L.B; CUNHA, E.C.N. **Energia Elétrica e Sustentabilidade**. Malone, 2006.