

UNILAB - O DESAFIO DA CONCEPÇÃO DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA EM UNIVERSIDADE PIONEIRA

João J. Hiluy Filho - hiluy@ufc.br

Paulo C. M. de Carvalho - carvalho@dee.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Centro de Tecnologia

Bloco 710 Campus do Pici

60455-760 Fortaleza - CE

George L. Mamede - mamede@unilab.edu.br

Jacqueline C. S. Freire - jacqueline@unilab.edu.br

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Campus da Liberdade

62.790-000 Redenção - CE

Resumo: *UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira foi criada a partir de um conceito completamente inovador de universidade de integração. Instalada em Redenção, município localizado a 60 km de Fortaleza, na Região Nordeste, tem por objetivo maior trabalhar com a formação de alunos originários dos sete países lusoafricanos, bem como, prioritariamente, dos treze municípios que compõem o Maciço de Baturité. Nesse contexto o curso de Engenharia de Energias foi concebido e formatado de modo a promover a infraestrutura e estimular o desenvolvimento da região e desses países. O presente artigo descreve essa metodologia inovadora através de suas etapas, desde a análise dos diversos aspectos relativos às idéias preliminares, o processo de contratação do pessoal acadêmico e técnico-administrativo, a definição dos critérios e a seleção dos alunos até a definição da metodologia de ensino. A partir da evolução e aperfeiçoamento das tecnologias e mudanças nos cenários econômico e ambiental, uma tendência crescente na utilização das energias renováveis tem sido constatada. Nesse sentido, no âmbito da formação em engenharia, duas áreas básicas vêm sendo priorizadas; a Energia para o Meio Rural e a Eficiência Energética.*

Palavras-chave: *Engenharia de Energias, Integração Internacional, UNILAB*

1 INTRODUÇÃO

A UNILAB - *Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira* é uma das quatro universidades federais vocacionadas para a integração regional e internacional criadas pelo Governo Federal do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva. Com concepção de universidade de integração foram criadas também a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), sediada em Foz do Iguaçu-PR, e a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), em Santarém-PA.

Desde a sua concepção, implantação até o funcionamento, a UNILAB surge como uma iniciativa completamente inovadora e ousada. Traz consigo o diferencial e a marca da inclusão, tendo por objetivos a integração entre o Brasil e demais países lusófonos, a produção de conhecimentos relevantes socialmente para a formação de recursos humanos, o desenvolvimento regional e o intercâmbio científico, cultural e educacional. Encontra-se localizada em Redenção, na região do maciço do Baturité, no Estado do Ceará, por ter sido a primeira cidade brasileira a abolir a escravidão, em 1883, cinco anos antes da assinatura da Lei Áurea. Após 55 anos da criação da Universidade Federal do Ceará - UFC, a UNILAB constitui-se na segunda universidade federal do estado. Foi instituída por meio da Lei 12.289 em 20 de julho de 2010. O Campus da Liberdade está sediado em Redenção, situada no Maciço do Baturité, no estado do Ceará.

Concebida e implementada em articulação com a política externa do Governo Brasileiro, a UNILAB tem em sua missão a cooperação Sul-Sul como sua prioridade. Destaque-se que a universidade também se inscreve no processo de expansão e interiorização da educação superior no Brasil. Assim, a UNILAB está vinculada a diretrizes e convenções internacionais que reconhecem a educação e a formação humana como elementos estruturantes para o desenvolvimento sustentável da humanidade, no presente e gerações futuras. A ampliação da institucionalização de universidades públicas federais e oferta de cursos superiores traduzem o esforço de mudar o patamar da produção e disseminação do conhecimento no nosso país.

O Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UNILAB está orientado para a cooperação internacional solidária, principalmente com a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), com ênfase nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP's) - Angola, Cabo Verde, Guiné Bissau, Moçambique, São Tomé e Príncipe e o Timor Leste.

A interculturalidade singulariza a UNILAB no cenário das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras, ao mesmo tempo em que a desafia a produzir conhecimento capaz de identificar, reconhecer e valorizar as múltiplas culturas constitutivas do Maciço do Baturité e dos países parceiros.

Além da filosofia de integração do Brasil com os países envolvidos no âmbito da lusofonia (CPLP), a escolha da localização no Maciço de Baturité, macrorregião composta por treze municípios, localizada ao sul da Região Metropolitana de Fortaleza, vem atender prioritariamente também a necessidade da região, pela ausência até então, de instituição de nível superior nesses municípios.

As Figuras 1 e 2 representam respectivamente a abrangência de atuação da UNILAB no âmbito internacional e a sua inserção no Maciço de Baturité.



Figura 1 - Países da CPLP no mundo

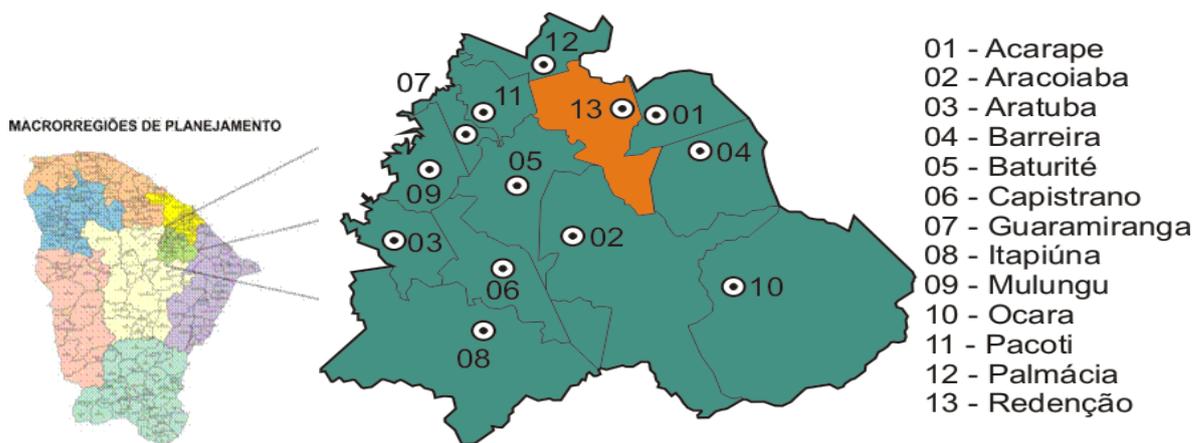


Figura 2 - Municípios do Maciço do Baturité

2 AS ÁREAS DE FORMAÇÃO

Para o início das atividades, cinco áreas estratégicas foram priorizadas pela UNILAB, definidas em função das demandas conjuntas dos países considerados e dos municípios mais diretamente envolvidos. As formações implicaram nos cursos de graduação de Agronomia, Enfermagem, Licenciatura em Ciências, Administração e Engenharia contemplando, portanto, segmentos fundamentais e estratégicos para o desenvolvimento.

- Agricultura: a produção de alimentos de forma ecológica e socialmente sustentável, bem como sua distribuição, é estratégica em todo mundo, mas especialmente nos países africanos onde, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2010), está concentrada a maior parte da população mundial em situação de precariedade alimentar.

- Saúde Coletiva: a promoção da saúde coletiva e a formação de pessoal para Programas Comunitários de Saúde são indicadores mundiais de desenvolvimento humano. No Brasil e em países parceiros do projeto da UNILAB mostrou-se fundamental promover formação básica nesta área, com atenção à sanidade humana e animal.

- Educação Básica: o domínio da leitura, escrita e operações matemáticas é determinante na promoção da cidadania. Sendo assim, na UNILAB a formação de professores de educação básica, ciências e matemática foi priorizado, sendo realizada segundo princípios e em ambiente de respeito às diversidades étnica, religiosa e de gênero, ao pluriculturalismo e ao multilinguismo, e com vistas à promoção da arte e cultura dos países.

- Gestão Pública: o histórico dos países envolvidos no projeto da UNILAB indica a importância de desenvolver e fortalecer, em diversas áreas, conhecimentos e estratégias de organização e promoção da gestão pública, disseminando mecanismos de participação democrática, transparência de gestão e inclusão social.

- Tecnologias e Desenvolvimento Sustentável: a formação de recursos humanos para conceber, projetar e desenvolver infra-estrutura tecnológica para o desenvolvimento sustentável, sem perder de vista as características e recursos existentes em cada país/região, é fundamental para todas as nações que buscam autonomia na produção de itens básicos de sobrevivência da sua população. Dentro desse contexto foi assim definida a graduação em Engenharia de Energias.

2.1 A questão tecnológica

A energia é elemento indispensável para o desenvolvimento de uma região ou localidade. A simples disponibilidade de recursos energéticos não garante sozinho este desenvolvimento. Questões puramente econômicas em geral desconsideram alguns aspectos que indiretamente contribuem para o custo de investimentos no setor (IEA, 2005).

As comunidades rurais, em especial as dos países em desenvolvimento, têm surgido como um grande mercado potencial. Deixam de ser simples consumidores para tornarem-se prováveis fornecedores de energia, sobretudo no que diz respeito a fontes renováveis de energia (MARTINOT *et al*, 2002).

Balancos energéticos a nível nacional e estadual, pelo volume de informações agregadas, como também a distribuição dos consumidores, tendem a mascarar a realidade de pequenas comunidades, visto que há maior concentração de renda e consumo nos centros urbanos. Conhecer a utilização dos recursos energéticos destes consumidores passa, portanto, a ser necessário, principalmente, para o planejamento dos investimentos no setor.

A energia elétrica representa 14,5% da matriz energética brasileira. A geração de eletricidade é oriunda, em sua maior parte (74,3%), de grandes centrais hidrelétricas. Tal característica é resultado dos investimentos feitos pelo governo brasileiro principalmente a partir dos anos 50 (HINRICHS & KLEINBACH, 2010). A crise energética no país no início do século XXI reforçou a necessidade de diversificação das fontes de energia elétrica.

Ao longo da década de 90, diversos países, tanto aqueles industrializados como o grupo daqueles emergentes em desenvolvimento, adotaram programas que tinham como objetivo a disseminação do uso de energia renovável e, por conseguinte, gerar um mercado que trouxesse um menor custo de produção para tais sistemas. Várias estratégias foram utilizadas, desde programas de subsídios em financiamentos a programas de doações. Em primeiro plano destacaram-se os sistemas isolados, no entanto, as instalações conectadas à rede convencional têm mostrado um maior potencial (CARVALHO & CRAVEIRO, 2006)).

Neste sentido, alguns elementos apontaram para a formação em Engenharia de Energias:

- A questão energética precede os demais elementos para as demandas de infraestrutura;
- As diferentes formas e possibilidades de obtenção e disponibilização de energia;
- As questões políticas e ambientais relacionadas à queima de combustíveis fósseis;
- A diversidade da matriz energética brasileira;
- A experiência do Brasil, em particular do Ceará, no campo das energias renováveis eólica, solar e biomassa;
- O potencial do Maciço de Baturité.

Especificamente, Engenharia de Energias é o ramo da engenharia que planeja, analisa e desenvolve sistemas de geração, transporte, transmissão, distribuição e utilização de energia.

O engenheiro de energias lida com todas as formas de energia que compõem a matriz energética - seja renovável, como hídrica, solar, eólica ou de biomassa, seja não renovável, obtida de petróleo, carvão, gás natural ou material radioativo, como o urânio. Na área pública, o profissional trabalha com pesquisa e traça estratégias para o setor energético. Também tem competências para avaliar as necessidades de uma região ou setor e desenvolver projetos econômica e socialmente viáveis, sempre buscando soluções seguras e ambientalmente sustentáveis. Além disso, poderá coordenar programas de contenção e uso racional da energia. Seu campo fundamental de trabalho inclui empresas de projetos de engenharia, agências reguladoras e organizações não governamentais.

3 A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS

O Projeto Político-Pedagógico do curso de graduação em Engenharia de Energias foi elaborado com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, em conformidade com as Diretrizes Gerais da UNILAB e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Parecer CNE/CES nº 1.362, de 12 de dezembro de 2001 e a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002).

A UNILAB atua na perspectiva da cooperação solidária, com valorização e apoio do potencial de colaboração e aprendizagem entre países, como parte do crescente esforço brasileiro em assumir compromissos com a integração internacional no campo da educação superior, sobretudo através de cooperação Sul-Sul com responsabilidade científica, cultural, social e ambiental.

Diante da relevância crescente que o segmento de energia vem assumindo para a promoção de desenvolvimento sustentável, o curso tem por objetivo formar profissionais em engenharia de energias que estejam habilitados a analisar e avaliar processos produtivos e operacionais, com a ótica da otimização energética, para proposição de alternativas mais adequadas dos pontos de vista tecnológico, ambiental, social e econômico para o suprimento energético e avaliação dos respectivos impactos ambientais de modo a permitir o desenvolvimento sustentável das sociedades. Neste contexto, o curso de Engenharia de Energias assume a missão planejar, analisar e desenvolver sistemas eficientes de geração, transmissão, distribuição e utilização de energia com vistas ao desenvolvimento sustentável.

3.1 O Público-alvo e o perfil do egresso

A UNILAB tem por objetivo atender inicialmente alunos brasileiros e originários dos sete países lusófonos (Angola, Cabo Verde, Guiné Bissau, Macau, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor Leste), selecionados por meio de processo seletivo, sendo disponibilizadas 72 vagas para o curso de Engenharia de Energias, com duas entradas anuais.

O curso de Engenharia de Energias deverá formar um profissional com sólida base em matemática, ciências físicas e engenharia, apto a trabalhar como agente da promoção de ações efetivas no campo das energias, visando o desenvolvimento sustentável. Destacam-se, portanto, as seguintes capacidades e competências para o egresso:

- a. aplicação de conhecimentos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b. projeto e condução de experimentos e interpretar resultados;
- c. concepção, projeto e análises de sistemas, produtos e processos;
- d. realização de auditorias energéticas e de planos de gestão de energia e sistemas;
- e. projeto, execução, manutenção e gestão de instalações e sistemas e renováveis de energia;
- f. concepção, projeto e fabricação de equipamentos em sistemas de energia;
- g. planificação estratégica de sistemas de produção e de gestão de energia;
- h. investigação e desenvolvimento de produtos, processos e métodos industriais para sistemas de energias.

3.2 A estrutura curricular

O Curso de Engenharia de Energias foi estruturado com prazo mínimo de conclusão de quatro anos, sendo que as disciplinas são trimestrais. Considerando a característica de curso integral, justifica-se a redução do prazo mínimo para quatro anos, em contraposição a outros cursos de Engenharia que normalmente são concebidos para cinco anos. A integralização do currículo contempla o cumprimento mínimo de 3.890 horas, distribuídas, conforme a Tabela 1, observando-se os seguintes aspectos (OLIVEIRA & CHAMBERLAIN, 2009):

- i. a UNILAB tem regime acadêmico trimestral, com três trimestres obrigatórios que contemplam os 200 dias letivos definidos por lei (prevendo-se os sábados como dias letivos) e um trimestre complementar com atividades acadêmicas optativas e de natureza diversa;
- ii. uma concepção em torno de campos integrados de aprendizagem para os alunos, visando a atender às necessidades de formação básica para a atuação no segmento tecnológico relacionado ao setor das energias, fundamentado fortemente nos conceitos ambientais;
- iii. o diploma de engenheiro obtido no final do curso corresponde a uma concepção de formação que permitirá ao aluno progredir profissionalmente em cursos de pós-graduação;
- iv. durante todo o percurso formativo está prevista orientação acadêmica e tutoria, com permanente diálogo entre estudante e tutor;
- v. as atividades de ‘prática como componente curricular’ e de ‘estágio curricular supervisionado’ realizadas em contextos situados nas redes empresas e instituições integram toda a estrutura do Curso;
- vi. os dois últimos trimestres incluirão o estágio curricular supervisionado e o TCC, a serem realizados prioritária e preferencialmente em regiões/países de origem dos alunos;

Tabela 1 - Distribuição da carga horária do curso de Engenharia de Energias

Atividades	Carga horária (horas)
Aulas teóricas	3240
Aulas práticas	180
Estágio supervisionado	180
Trabalho de Conclusão de Curso	90
Atividades complementares	200
Total	3890

A formação acadêmica do curso de Engenharia de Energias, em conformidade com as Diretrizes Gerais da UNILAB, encontra-se distribuída em cinco momentos pedagógicos:

- i. Inserção à vida universitária, composto por diversas programações e experiências de acolhimento cultural e intelectual aos ingressantes;
- ii. Formação geral, que compreende os estudos comuns sobre aspectos fundamentais da história, cultura e identidade sociocultural dos países parceiros, independente da área escolhida para a graduação;
- iii. Formação básica, constituída por uma base introdutória a conhecimentos e estudos específicos para uma área ampla de formação na graduação;
- iv. Formação profissional específica, abordando de forma mais aprofundada os conteúdos da área e buscando uma maior aproximação da vida profissional;
- v. Inserção na vida profissional e no mundo do trabalho, com de atividades como estágios curriculares, realizados prioritariamente em regiões/países de origem dos alunos.

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

De acordo com levantamento da comissão de implantação da UNILAB sobre temas e problemas comuns ao Brasil e aos países africanos parceiros, com base em estudos elaborados por consultores, em viagens de trabalho e, ainda, em apresentações e debates sobre a UNILAB no Brasil e exterior, observou-se uma demanda crescente de profissionais de engenharia de energias. A formação de recursos humanos para conceber, projetar e desenvolver infraestrutura tecnológica para o desenvolvimento sustentável, sem perder de vista as características e recursos existentes em cada país/região, é fundamental para todas as nações que buscam autonomia na produção de itens básicos de sobrevivência da sua população.

A formação tecnológica apresenta-se como fator decisivo para o desenvolvimento da nação brasileira e dos países de atuação da UNILAB, onde há uma grande demanda de profissionais especializados, sobretudo na área de engenharia. A questão dos cursos superiores da área das engenharias faz-se cada vez mais emblemática em duas dimensões indissociáveis: na qualidade da formação acadêmica a ser oferecida e na quantidade de engenheiros necessários para atender às demandas do crescimento sustentável do país.

No segmento das engenharias, o Brasil contava em 2005 com aproximadamente 550.000 profissionais, ou seja, 6 para cada 1.000 pessoas economicamente ativas. Esse número é pequeno quando comparado com países desenvolvidos como o Japão e os Estados Unidos da América (25/1.000). Por outro lado, o Brasil forma aproximadamente 20.000 engenheiros por ano, enquanto a Coréia do Sul, com população três vezes menor, forma quatro vezes mais engenheiros, o que explica seus impressionantes índices de desenvolvimento tecnológico nos últimos anos.

A importância da formação em engenharia de energias apresenta-se diretamente relacionada com a velocidade dos avanços tecnológicos e das mudanças no cenário econômico-ecológico mundial. Esses elementos têm gerado uma forte tendência em se priorizar o desenvolvimento de tecnologias alternativas que contribuam para maior sustentabilidade ambiental, melhor qualidade de energia além dos elementos de segurança.

Atualmente, alguns desafios podem ser identificados justificando a necessidade de uma extensa difusão de tecnologias apropriadas para uso eficiente e limpo do carvão mineral, do gás natural e dos derivados do petróleo. Por outro lado, a utilização racional dos recursos renováveis, em que a disseminação dessas tecnologias naturalmente se volta para a geração distribuída e armazenamento, será enfatizada ao longo da graduação. Nesse sentido as vertentes como energia no meio rural e eficiência energética emergem prioritariamente.

No Brasil, o desenvolvimento econômico tem requerido um crescente incremento na oferta de energia elétrica, resultando na busca por tecnologias alternativas, econômica e ecologicamente viáveis de curto prazo. Neste contexto, o Estado do Ceará destaca-se pela disponibilidade potencial em termos de energia solar, eólica e de biomassa, o que favorece o desenvolvimento de sistemas de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento eficaz dessas fontes renováveis.

O meio ambiente representa um importante vetor para direcionar o desenvolvimento tecnológico, não só do setor de petróleo e gás, como nas fontes renováveis. Áreas como o gerenciamento de riscos, o atendimento de acidentes ambientais e a recuperação de passivos ambientais têm sido determinantes para motivar a busca por alternativas tecnológicas que utilizem combustíveis renováveis de forma eficiente e ecologicamente correta.

Entretanto, é importante ressaltar que a mudança desse quadro pode ser atrasada pela não aplicação de políticas e recursos adequados e pela carência de mão de obra especializada, em todos os níveis de atuação profissional. Observa-se, então, que grande parte dos projetos de sistemas de energia pode ser implementada porque já existem recursos modernos e várias tecnologias disponíveis no país ou no exterior, mas essas tecnologias não podem ser operacionalizadas de forma efetiva por conta da falta de profissionais qualificados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.C.M. e CRAVEIRO, P.M.A., *Introdução ao Planejamento Energético* IEPRO. SEINFRA, Fortaleza - CE, 2006.

HINRICHS, Roger A. e KLEINBACH, Merlin *Energia e Meio Ambiente* Tradução da 4ª Edição Americana Ed. Cengage Learning 2010

IEA, 2005. International Energy Agency *World Energy Outlook 2005*

MARTINOT, E. *et al. Renewable Energy Markets in Developing Countries* Annual Review of Energy and Environment 27. p 309-348. 2002.

OLIVEIRA, Vanderli Fava e CHAMBERLAIN, Zacarias *Engenharia sem Fronteiras* ABENGE Ed. UPF 2009

<<http://www.unilab.edu.br>> Acesso em: 30 jun.2011

UNILAB - THE CHALLENGE FOR THE CONCEPTION OF AN ENGINEERING COURSE IN A PIONEER UNIVERSITY

Abstract: *UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira was created under a completely new concept. Located in a city next to Fortaleza in Northeast Brazil, the University aims both students from seven Portuguese speaker countries in Africa and Asia, and including also students from 15 small cities from the surroundings, named Maciço de Baturité. In this context a course of Energy Engineering and Sustainability had been shaped, in order to promote the structure and stimulate the development of the region and these countries. This paper describes the innovative methodology by its steps, since the analysis aspects of the idea, the selection of the personal, students and the definition of the criteria and teaching methodology. With the improvement of technologies and changes on the economic and environmental world scenarios, an increasing tendency of using alternative technologies has been observed in order to ensure sustainable development, better energy quality and security elements. In this sense, two research areas are emphasized in the Engineering course of UNILAB, which are energetic efficiency and energy for rural areas.*

Key-words: *Energy Engineering; International Integration; UNILAB*