

ORGANIZADORES

José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, Ph.D. é graduado em

Economia pela Universidade Autónoma de Lisboa “Luis de Camões”, Mestre em Desenvolvimento Social e Econômico pela Universidade Técnica de Lisboa e Doutor em Ciência Política/

Relações Internacionais pela Universidade de Sophia e Universidade Nova da Bulgária. Diretor e Professor da Unisul Business School (UBS)-Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Diretor de Mestrados e MBA's no Brasil e em Portugal. Diretor Executivo, junto da UNISUL, das redes de pesquisa JELARE – Consórcio de Universidades Européias e Latino-Americanas em Energias Renováveis, financiado pelo programa ALFA III (União Européia) e REGSA – Promoção da geração elétrica renovável na América do Sul, financiado pela União Européia através do programa temático para o ambiente e gestão sustentável dos recursos naturais, incluindo energia. Autor e organizador de seis livros nas áreas da Economia, Política e Relações Internacionais e Energias Renováveis, ambiente e sustentabilidade.

Youssef Ahmad Youssef, Ph.D. fez seu pós-doutorado em Administração na Eric Sprott School of Business Carleton University, Canadá e Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa

Catarina; Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina e Graduado em Engenharia Elétrica pela Escola de Engenharia de Lins - São Paulo. Prof. Youssef foi responsável pela criação e coordenação do curso de Engenharia Elétrica-Telemática na Unisul entre 1999 e 2005 e liderou também a criação do Centro de Pesquisa em Energias Alternativas e Renováveis (CEPEAR) na Unisul em 2007. Atualmente, o professor Youssef é supervisor de dois projetos de pesquisa na área de sustentabilidade e energias renováveis (JELARE e REGSA) financiados pela União Européia e que reúnem universidades da Alemanha, Latvia, Chile, Bolívia e Guatemala.

O Consórcio de Universidades Européias e Latino-Americanas em Energias Renováveis – JELARE (Joint European-Latin American Universities Renewable Energies Project) é um programa de cooperação que envolve universidades da **Alemanha, Letônia, Bolívia, Brasil, Chile e Guatemala**, a fim de fomentar novas abordagens na educação e pesquisa, no domínio das energias renováveis, orientadas para o mercado de trabalho, nas instituições de Ensino Superior Européias e Latino-Americanas.

O projeto é financiado pelo programa ALFA III, um programa da União Européia para cooperação com a América Latina, no âmbito do ensino superior e técnico.

Devido a natureza inovadora deste campo, as **Instituições de Ensino superior (IES)** são atores muito importantes no campo das energias renováveis, quer através da investigação quer da formação dos recursos humanos. Não obstante a importância do estudo das energias renováveis, este ainda não encontra o destaque merecido nos currículos das Universidades Latino-Americanas (e Européias).

Com base nas necessidades supramencionadas, o Consórcio de Universidades Européias e Latino-Americanas em energias renováveis visa o **“Fomento de propostas educacionais e de pesquisa inovadoras, orientadas para o mercado de trabalho no setor de Energias Renováveis, nas Instituições de Educação Superior Européias e Latino-Americanas”**.



Editora Unisul



José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra & Youssef Ahmad Youssef | As energias renováveis no Brasil: entre o mercado e a universidade



As energias renováveis no Brasil: entre o mercado e a universidade

José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra & Youssef Ahmad Youssef

Prefácio de Manoel Arlindo Zaroni Torres, Diretor Presidente da Tractebel Energia S.A.



Editora Unisul

O propósito do **Consórcio de Universidades Européias e Latino-Americanas em Energias Renováveis (JELARE)** é o de promover a cooperação e a troca de experiências entre a Europa e a América-Latina relativamente ao mercado de trabalho, pesquisa e educação no campo das energias renováveis

O consórcio JELARE tem como objetivos específicos os seguintes:

- » Desenvolver e implementar pesquisas voltadas ao levantamento das necessidades do mercado de trabalho, em termos de energias renováveis, e promover as adaptações necessárias nas universidades para atender a essas necessidades,
- » Aumentar a capacidade dos colaboradores das universidades participantes, para modernizar seus programas educacionais na área das energias renováveis,
- » Fortalecer as relações entre as universidades participantes, o mercado de trabalho, Governos e empresas privadas na área das Energias renováveis,
- » Estabelecer Alianças estratégicas e uma rede permanente entre Universidades Européias e Latino-Americanas.



As energias renováveis no Brasil: entre o mercado e a universidade

ORGANIZADORES

José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra
Youssef Ahmad Youssef

AUTORES

Guilherme Crippa Ursaiá (Pinheiro Pedro Advogados)
José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra
Youssef Ahmad Youssef

COLABORADORES

Aline Mara Moreno
André Mauricio Játiva
André Luis Silva Leite,
João Luiz Alkaim,
Mariana Eliza Ferrari,
Mariana Dalla Barba Wendt,
Rodrigo Antonio Martins,
Renan Corrêa Torres
Camila Masri (Pinheiro Pedro Advogados)

As energias renováveis no Brasil: entre o mercado e a universidade



Editora Unisul

PALHOÇA, 2011

Reitor

Ailton Nazareno Soares

Vice-Reitor

Sebastião Salésio Herdt

Chefe de Gabinete

Willian Corrêa Máximo

Pró-Reitor de Ensino

Mauri Luiz Heerd

Pró-Reitora de

Administração Acadêmica

Miriam de Fátima Bora Rosa

**Pró-Reitora de Pesquisa,
Pós-Graduação e Inovação**

Mauri Luiz Heerd

**Pró-Reitor de Desenvolvimento
e Inovação Institucional**

Valter Alves Schmitz Neto

**Diretora do Campus
Universitário de Tubarão**

Milene Pacheco Kindermann

**Diretor do Campus Universitário
da Grande Florianópolis**

Hércules Nunes de Araújo

Diretora do Campus

Universitário UnisulVirtual

Jucimara Roesler

**Assessoria de Comunicação
e Marketing – C&M**

Assessor

Laudelino J. Sardá



Editora Unisul

Diretora

Maria do Rosário Stotz

Gestora Editorial

Alessandra Turnes

Editoração

Ofício (officiocom.com.br)

Revisão ortográfica

Parola Editorial

Design instrucional

Marina Cabeda Egger Moellwald

PREFÁCIO

No cenário mundial, o Brasil ocupa posição de liderança na utilização de fontes renováveis na geração de energia elétrica. De sua capacidade instalada de 115.065,54 megawatts em julho de 2011, 79 % (90.901,24 MW) são provenientes dessas fontes. Somente a geração hidroelétrica – uma forma de energia que, além de ser obtida de um recurso natural renovável, permanece como a de melhor proporção custo / benefício para as nossas condições territoriais e climáticas, responde por 70,8% da capacidade instalada total.

Mas não é só em recursos hídricos que o Brasil se destaca. Como demonstra este livro dos professores José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra e Youssef Ahmad Youssef, o Brasil possui um grande potencial de biomassa para produção de energia, principalmente a do bagaço da cana de açúcar, como também é privilegiado em matéria de ventos e incidência de raios solares – fontes renováveis, capazes de complementar a hidroeletricidade e aos poucos substituir a energia proveniente de combustíveis fósseis.

A principal contribuição deste livro, porém, é chamar a atenção para algo da maior importância para o desenvolvimento sustentável do Brasil: como preencher as lacunas existentes entre o ensino universitário e as necessidades de mercado relativas às energias renováveis. Guerra e Youssef manifestam-se quanto aos papéis que devem desempenhar o Estado, as universidades e as empresas – em seu ponto de vista e respectivamente, estabelecendo leis e políticas de incentivo, realizando pesquisas e recursos humanos, desenvolvendo e utilizando novas tecnologias – e propõem o fortalecimento do vínculo entre empresas e Ins-

E46 As energias renováveis no Brasil : entre o mercado e a universidade / organizadores José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, Youssef Ahmad Youssef. - Palhoça : Ed. Unisul, 2011. 231 p. : il. color. ; 21 cm

Bibliografia: p. 183-188.
ISBN 978-85-8019-019-9

1. Energia – Fontes alternativas. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Universidades e faculdades. I. Guerra, José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade, 1968-. II. Youssef, Ahmad Youssef, 1967-.

CDD (21. ed.) – 333.794

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária da Unisul

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The content of this publication is the sole responsibility of the JELARE project consortium and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.

tuições de Ensino Superior. Entre outras interessantes considerações que tecem ao longo do texto, destaca-se, por exemplo, a de que o desafio energético e de sustentabilidade global possa proporcionar um cenário econômico mais equitativo entre as nações.

O livro apresenta um histórico do despertar da consciência para a relevância do desenvolvimento em bases sustentáveis, um painel sobre a necessidade mundial de aumentar a participação das energias renováveis, culminando com pesquisas realizadas em empresas e universidades brasileiras, principalmente da região Sul, muito úteis para apontar caminhos para aprimorar o ensino acadêmico e aproximá-lo das demandas do mercado empresarial. Integra o Projeto JELARE – Joint European-Latin American Universities Renewable Energy Project -, uma cooperação internacional para o fomento das pesquisas e estudos das energias renováveis, desenvolvidas entre universidades da Alemanha, Letônia, Bolívia, Brasil, Chile e Guatemala. Como desdobramento, além de trazer dados e conclusões sobre a nossa realidade, apresenta informações sobre o cenário internacional sobre investimentos, pesquisas e preparo para suprir as necessidades empresariais para produção e utilização das energias renováveis.

Aos autores e seus colaboradores, nossos parabéns pela relevância e qualidade deste livro.

Ao leitor, nosso convite para conhecê-lo na íntegra.

Manoel Arlindo Zaroni Torres
Diretor Presidente da Tractebel Energia S.A.

Lista de figuras, gráficos e tabelas

O QUADRO POLÍTICO E INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	
Tabela 1 – Etapas do Cálculo do Preço de Liquidação das Diferenças	37
Gráfico 1 - Potência contratada por região e fonte (MW)	43
Gráfico 2 - Geração de energia elétrica no Brasil, participação por fonte.	45
ENERGIAS RENOVÁVEIS: AS EXPECTATIVAS DO MERCADO E AS RESPOSTAS DA UNIVERSIDADE	
Figura 1 - Os objetivos do milênio	83
Gráfico 1 - Consumo mundial de energia, de 1971 a 2006	98
Gráfico 2 - Diversificação da matriz energética mundial, de 1971 a 2006	101
Gráfico 3 - Investimento global em energias renováveis, de 2004 a 2008	104
Gráfico 4 - A substituição da matriz energética mundial	107
Gráfico 5 - Brasil (mercado): qual o tipo da sua organização?	119
Gráfico 6 - Brasil: setor da Organização	120
Gráfico 7 - Brasil: qual o setor das energias renováveis em que a sua organização opera?	121
Gráfico 8 - Brasil: qual o segmento da cadeia de valor das energias renováveis em que a sua organização opera?	122
Gráfico 9 - Brasil: como a sua organização desenvolve projetos relacionados às energias renováveis?	123
Gráfico 10 - Brasil: qual a disponibilidade de profissionais qualificados na área das energias renováveis, no mercado de trabalho?	124
Gráfico 11 - Brasil: quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?	124
Gráfico 12 - Brasil: quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área energias renováveis?	125
Gráfico 13 - Brasil: quais modalidades de treinamento a sua organização planeja no campo das energias renováveis?	126
Gráfico 14 - Brasil (casos afirmativos para a questão): as instituições de ensino superior precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?	127
Gráfico 15 - Brasil: as instituições de ensino superior, em termos das energias renováveis	128
Gráfico 16 - Brasil: quais os tipos de serviços oferecidos por instituições de Educação Superior a sua organização estaria interessada em usar?	129
Gráfico 17 - Brasil: interesse por setor das energias renováveis	132
Gráfico 18 - Brasil: qual das seguintes opções melhor descreve o seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?	132
Gráfico 19 - Brasil: você estaria interessado em receber capacitação no desenvolvimento de currículos em energias renováveis?	133
Gráfico 20 - Brasil: você teria interesse em receber treinamento em tecnologias das energias renováveis?	134
Gráfico 21 - Brasil: interesse das instituições	134
Gráfico 22 - Brasil: tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade? (parte 1)	135

Gráfico 23 - Brasil: tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade? (parte 2)	135
Gráfico 24 - Brasil: caminhos para o estreitamento dos laços entre as instituições de ensino superior e o mercado das energias renováveis (parte 1)	136
Gráfico 25 - Brasil: caminhos para o estreitamento dos laços entre as instituições de ensino superior e o mercado das energias renováveis (parte 2)	137
Gráfico 26 - Brasil: justificativa do foco em energias renováveis na sua instituição (parte 1)	138
Gráfico 27 - Brasil: justificativa do foco em energias renováveis na sua instituição (parte 2)	139
Gráfico 28 - Brasil: que tipos de programas relacionados com as energias renováveis a sua universidade realiza?	140
Gráfico 29 - Brasil: desde quando a sua universidade tem desenvolvido políticas e estratégias no campo das energias renováveis?	140
Gráfico 30 - Brasil: que tipo de aquisição de conhecimento a sua universidade realiza regularmente?	141
Gráfico 31 - Brasil: sua universidade possui programas ou cursos específicos na área de energia renovável?	142
Gráfico 32 - Brasil: setor das energias renováveis em que a universidade possui atividades	143
Gráfico 33 - Brasil: que tipo de produtos a sua universidade produz concernindo pesquisa e ensino de energias renováveis?	143
Gráfico 34 - Qual foi o faturamento da sua organização em 2008?	145
Gráfico 35 - Qual foi o faturamento de sua organização resultante do segmento das energias renováveis em 2008?	146
Gráfico 36 - Em qual setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 1)	147
Gráfico 37 - Em qual setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 2)	147
Gráfico 38 - Em qual setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte 1)	148
Gráfico 39 - Em qual setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte 2)	149
Gráfico 40 - Em qual segmento da cadeia de valor das energias renováveis sua organização planeja operar?	149
Gráfico 41 - Quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?	151
Gráfico 42 - Disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis no mercado	152
Gráfico 43 - Quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área das energias renováveis?	152
Gráfico 44 - Quais as perspectivas de recrutamento para a sua organização na área das energias renováveis, no curto prazo de dois anos?	153
Gráfico 45 - Quais as perspectivas de recrutamento para a sua organização na área das energias renováveis, no médio prazo de cinco anos?	153
Gráfico 46 - As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?	154
Gráfico 47 - Casos afirmativos: universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?	154
Gráfico 48 - Quais tipos de serviços oferecidos por instituições de ensino superior sua organização estaria interessada em usar? (parte 1)	155
Gráfico 49 - Quais tipos de serviços oferecidos por instituições de ensino superior sua organização estaria interessada em usar? (parte 2)	155
Gráfico 50 - Como estão as instituições de ensino superior em termos de energias renováveis?	156
Gráfico 51 - Em qual setor das energias renováveis você trabalha ou tem interesse? (parte 1)	156
Gráfico 53 - Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?	157
Gráfico 54 - Qual a sua necessidade de infraestrutura de pesquisa em energias renováveis?	159
Gráfico 55 - Qual a sua necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis?	159
Gráfico 56 - Como você descreveria sua necessidade de maior interação entre sua instituições de ensino superior e o mercado das energias renováveis?	160
Gráfico 57 - O estreitamento com o mercado precisa ser fortalecido em sua instituições de ensino superior?	161
Gráfico 58 - Mais programas acadêmicos voltados para as necessidades do mercado?	161
Gráfico 59 - Programas de intercâmbio entre as instituições de ensino superior e o mercado de energias renováveis?	162
Gráfico 60 - Parceria entre as instituições de ensino superior e o mercado de energias renováveis visando a compartilhar conhecimentos?	162
Gráfico 61 - Pesquisas aplicadas em energias renováveis conduzidas dentro das instituições de ensino superior e financiadas por empresas?	163
Gráfico 62 - Pesquisas aplicadas em energias renováveis conduzidas dentro das instituições de ensino superior e financiadas por agência do Governo?	163
Gráfico 63 - Um maior número de estágios em energias renováveis para alunos nas empresas?	164
Gráfico 64 - Monitoramento contínuo na gestão de pessoas, devido às mudanças tecnológicas e ao ambiente socioeconômico?	165
Gráfico 65 - Programas de ensino (graduação e pós-graduação)	165
Gráfico 66 - Trabalho em colaboração com organizações públicas ou privadas	167
Gráfico 67 - Bolsas e incentivos aos estudos na área de energias renováveis	168
Gráfico 68 - Políticas em energias renováveis	169
Gráfico 69 - Estratégias em energias renováveis	169
Gráfico 70 - Usa conhecimento sobre energias renováveis obtido através de outras fontes do mercado	170
Gráfico 71 - Conhecimento sobre energias renováveis obtido através de instituições de pesquisa	171
Gráfico 72 - Provê investimentos para obter conhecimento externo em energias renováveis	171
Gráfico 73 - Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de pesquisa? (parte 1)	172
Gráfico 74 - Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de pesquisa? (parte 2)	172
Gráfico 75 - Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de ensino? (parte 1)	173
Gráfico 76 - Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de ensino? (parte 2)	174
Gráfico 77 - Sua universidade possui programas/cursos específicos em energias renováveis?	174
Gráfico 78 - Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos em energias renováveis?	175
Gráfico 79 - Que tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa e ensino de energias renováveis?	175
Gráfico 80 - Sua universidade possui um orçamento dedicado ao investimento em energias renováveis?	176

Sumário

O QUADRO POLÍTICO E INSTITUCIONAL DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO	13
1. Introdução	15
1.1 - Definição de geradores de energias renováveis (relacionadas às categorias de geradores de energias renováveis criados pelo seu próprio regulamento)	18
1.2 - Funcionamento do mercado de eletricidade	26
1.3 - Quadro institucional do setor elétrico	45
1.4 - Leis e regulamentos do setor elétrico	59
ENERGIAS RENOVÁVEIS: AS EXPECTATIVAS DO MERCADO E AS RESPOSTAS DA UNIVERSIDADE	65
1. Introdução	67
2. O contexto global	71
2.1 - Energias renováveis e a cooperação internacional	71
2.2 - Aquecimento global e as energias renováveis	72
2.3 - A pegada ecológica	74
2.4 - Sustentabilidade e desenvolvimento	74
2.5 - Globalidade dos problemas ambientais	75
2.6 - Sustentabilidade	77
2.7 - Desenvolvimento sustentável	80
2.8 - Conferências sobre mudanças atmosféricas	84
2.9 - Convenção-quadro das Nações Unidas	85
2.10 - Conferência das Partes (cop)	86
2.11 - O Protocolo de Kyoto	87
2.12 - Conferência de Copenhagen	91
2.13 - Cooperação internacional	93
2.14 - Economia da energia	97
2.15 - A matriz energética global	100
2.16 - Energias renováveis	102
3. A matriz energética brasileira	109
3.1 - Breve análise do setor de energias renováveis no brasil	111
4. A pesquisa conduzida no brasil	117
4.1 - Perfil das organizações	118
4.2 - Setor e forma de operação no campo das energias renováveis	121
4.3 - Disponibilidade e qualificações dos profissionais	123
4.4 - Papel das universidades	127
4.5 - Conclusões	130
5. As energias renováveis e as instituições de ensino superior	131
5.1 - Caracterização do <i>staff</i>	131
5.2 - Demandas das instituições de ensino no campo das energias renováveis	133
5.3 - Interação com o mercado	136
5.4 - Conclusões	137
5.5 - Forma de atuação no campo das energias renováveis	138
5.6 - Pesquisa e ensino	142
5.7 - Conclusões	144
6. Uma comparação entre Brasil, Alemanha, Chile, Bolívia, Letônia e Guatemala	145
6.1 - Comparativo entre o perfil das organizações	145
6.2 - Comparativo: setor e forma de operação no campo das energias renováveis	147
6.3 - Comparativo: disponibilidade e qualificações dos profissionais	150
6.4 - Comparativo: papel das universidades	153
6.5 - Comparativo: caracterização do <i>staff</i>	156
6.6 - Comparativo: demandas das Instituições de Ensino Superior no campo das energias renováveis	158
6.7 - Comparativo: interação com o mercado	160
6.8 - Comparativo: forma de atuação no campo das energias renováveis	165
6.9 - Comparativo: pesquisa e ensino	172
6.10 - Os desafios da universidade e as necessidades do mercado	176
Referências	183
Apêndices	189
Relatório de pesquisa I: Mercado (Survey Market)	191
Relatório de pesquisa II: HEI/IES (Survey Staff)	209
Relatório de pesquisa III: HEI/IES (Survey Benchmarking)	225



**O QUADRO POLÍTICO E INSTITUCIONAL
DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO**

INTRODUÇÃO

O modelo institucional do setor de energia elétrica passou por duas grandes mudanças desde a década de 90. A primeira envolveu a privatização das companhias operadoras e teve início com a Lei n. 9.427, de dezembro de 1996, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e determinou que a exploração dos potenciais hidráulicos fosse concedida por meio de concorrência ou leilão, em que o maior valor oferecido pela outorga (Uso do Bem Público) determinaria o vencedor.

A segunda ocorreu em 2004, com a introdução do Novo Modelo do Setor Elétrico, que teve como objetivos principais: garantir a segurança no suprimento; promover a modicidade tarifária; e promover a inserção social, em particular pelos programas de universalização (como o “Luz para Todos”). Sua implantação marcou a retomada da responsabilidade do planejamento do setor de energia elétrica pelo Estado.

Uma das principais alterações promovidas em 2004 foi a substituição do critério utilizado para concessão de novos empreendimentos de geração. Passou a vencer os leilões o investidor que oferecesse o menor preço para a venda da produção das futuras usinas. Além disso, o novo modelo instituiu dois ambientes para a celebração de contratos de compra e venda de energia: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), exclusivo para geradoras e distribuidoras, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam geradoras, comercializadoras, importadores, exportadores e consumidores livres.

A nova estrutura assenta-se sobre muitos dos pilares construídos nos anos 90, quando o setor passou por um movimento de liberalização, depois de mais de 50 anos de controle estatal.

Até então, a maioria das atividades era estritamente regulamentada e as companhias operadoras controladas pelo Estado (federal e estadual) e verticalizadas (atuavam em geração, transmissão e distribuição).

A reforma exigiu a cisão das companhias em geradoras, transmissoras e distribuidoras. As atividades de distribuição e transmissão continuaram totalmente regulamentadas. Mas a produção das geradoras passou a ser negociada no mercado livre – ambiente no qual as partes compradora e vendedora acertam entre si as condições através de contratos bilaterais.

Além disso, foram constituídas na década de 90 novas entidades para atuar no novo ambiente institucional: além da ANEEL, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e o Mercado Atacadista de Energia (MAE). A ANEEL sucedeu o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), uma autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). Como agência reguladora, em síntese tem por objetivo atuar de forma a garantir, por meio da regulamentação e fiscalização, a operação de todos os agentes em um ambiente de equilíbrio que permita, às companhias, a obtenção de resultados sólidos ao longo do tempo e, ao consumidor, a modicidade tarifária.

O ONS, entidade também autônoma que substituiu o GCOI (Grupo de Controle das Operações Integradas, subordinado à Eletrobrás), é responsável pela coordenação da operação das usinas e redes de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN). Para tanto, realiza estudos e projeções com base em dados históricos, presentes e futuros, da oferta de energia elétrica e do mercado consumidor.

Para decidir quais usinas devem ser despachadas, opera o Newave, programa computacional que, com base em projeções, elabora cenários para a oferta de energia elétrica. O mesmo programa é utilizado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) para definir os preços a serem praticados nas operações de curto prazo do mercado livre.

Já o MAE, cuja constituição foi diretamente relacionada à criação do mercado livre, em 2004, com a implantação do Novo Modelo, foi substituído pela CCEE. No mesmo ano, o MME constituiu a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), com a missão principal de desenvolver os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico.

O modelo implantado em 2004 restringiu, mas não extinguiu, o mercado livre que em 2008 respondia por cerca de 30% da energia elétrica negociada no país. Além disso, mantiveram-se inalteradas – porém, em permanente processo de aperfeiçoamento – as bases regulatórias da distribuição e transmissão.

Em 2004, com a implantação do Novo Modelo do Setor Elétrico, o Governo Federal, por meio das leis n. 10.847/2004 e 10.848/2004, manteve a formulação de políticas para o setor de energia elétrica como atribuição do Poder Executivo federal, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME), com assessoramento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do Congresso Nacional.

Os instrumentos legais criaram novos agentes. Um deles é a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao MME, cuja função é realizar os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico. Outro é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que abriga a negociação da energia no mercado livre.

O Novo Modelo do Setor Elétrico preservou a ANEEL, agência reguladora, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável por coordenar e supervisionar a operação centralizada do sistema interligado brasileiro. Para acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional, além de sugerir as ações necessárias, instituiu-se o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), também ligado ao MME.

1.1 PANORAMA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

a) Bioenergia

O Brasil, em março de 2005, possuía uma capacidade instalada de 3.070 MW (PORTO, 2005). Com o PROINFA, foram contratados 685 MW a serem implantados até o final de 2007. No entanto, foram rescindidos contratos na ordem de 79,4 MW, devido, segundo seus empreendedores, às mudanças nos custos de conexão, pois as subestações inviabilizaram os empreendimentos. (CANAZIO, 2006). A biomassa, assim como ocorre no caso da energia eólica, é uma fonte complementar da hidroeletricidade nas regiões Sul e Sudeste, onde a colheita de safras propícias à geração de energia elétrica (cana-de-açúcar e arroz, por exemplo) ocorre em período diferente do chuvoso.

Com relação à biomassa de cana-de-açúcar, estima-se que para o Brasil atender à futura demanda mundial por etanol em 2025 (para substituir 10% da demanda por gasolina), seriam necessários 35 milhões de hectares de novos canaviais, cuja expansão se daria sem substituição de culturas, sem necessidade de irrigação, apenas utilizando a disponibilidade existente de terras segundo critérios do estudo elaborado pelo Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Unicamp. (NIPE, 2005).

Porém, para permitir o aproveitamento de todo potencial existente e do futuro potencial de energia de biomassa de cana-de-açúcar, é necessária uma estratégia baseada em três medidas.

Primeiro, os critérios de valorização praticados no âmbito dos leilões de energia nova, inclusive o ICB – Índice de Custo Benefício e o CEC – Custo Econômico de Curto Prazo, deveriam ter valores preestabelecidos dentro de uma faixa móvel com teto e piso, assegurando a rentabilidade dos investimentos.

Segundo: considerando que a bioeletricidade da cana-de-açúcar tem consumo próprio, a legislação do desconto da tarifa do uso do fio, atualmente determinada em 30MW de potência instalada, deveria conside-

rar potência disponibilizada para venda e não potência instalada, aumentando para 50MW.

Terceiro: aprovar a integração dessa fonte que é sazonal e complementar a hidroeletricidade no caso de venda no mercado.

b) Energia eólica

O mercado de energia eólica é o que ostenta o maior potencial de crescimento dentre as chamadas fontes alternativas de energia, a uma taxa média anual de 40% no mundo.

Hoje, com os avanços tecnológicos e produção em larga escala, esta tecnologia já é considerada economicamente viável para competir com as fontes tradicionais de geração de eletricidade em países como Alemanha, Dinamarca, EUA, Portugal e Espanha. Além disso, ainda é grande o potencial eólico a ser explorado em diversos países, principalmente o Brasil.

Existem oportunidades de melhoramentos tecnológicos, bem identificados internacionalmente, que devem levar ainda mais a reduções de custo de produção, permitindo estabelecer metas bastante ambiciosas neste segmento.

No Brasil, particularmente na região Nordeste, a energia eólica é uma alternativa para complementar a hidroeletricidade, já que o período com maior regime de ventos ocorre quando há baixa precipitação de chuvas. Além do mais, o maior potencial eólico brasileiro encontra-se nessa região.

Atualmente, a potência eólica instalada no país é de 1 GW. O total está distribuído entre os 50 empreendimentos em operação no território nacional.

Essa meta foi atingida com a entrada em operação do parque eólico Elebrás Cidreira 1, pertencente à associada EDP Energias do Brasil, localizado no município de Tramandaí (RS). Lá estão 31 aerogeradores fabricados pela *Wobben WindPower*, com capacidade total de 70 MW.

Com isto, de acordo com dados da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica atualizados até a data da execução deste estudo, as usinas eólicas já respondem por quase 1% da energia outorgada em relação à capacidade de geração de energia do país.

A expectativa, segundo especialistas, é que a geração eólica represente 5,2 GW na matriz brasileira até 2013. O valor considera os resultados dos leilões de 2009 e 2010.

O Ministério de Minas e Energia e a Empresa de Pesquisa Energética têm sinalizado na direção de manter a participação das eólicas nos leilões. Com isso, espera-se que, por ano, sejam licitados entre 2 mil MW e 2,5 mil MW eólicos.

Executivos das maiores empresas do setor trabalham com a perspectiva da ordem de 10 GW de projetos inscritos, e 7,5 GW habilitados para os leilões de reserva e fontes alternativas programados para acontecerem em julho de 2011.

De acordo com o Atlas do potencial Eólico Brasileiro (MME, 2001), considerando somente velocidades de vento maiores que 7 m/s, o Brasil possui um potencial de geração de eletricidade de 272 TWh/ano para uma capacidade instalável de 143,5GW, o que ocuparia uma área de 71.735 km² (utilizando-se de uma estimativa de densidade média conservadora de 2 MW/km²).

A energia eólica ainda apresenta custo de geração alto no país, havendo a necessidade de incentivos para a sua maior inserção na matriz elétrica nacional. O PROINFA surgiu com essa finalidade. A sua primeira fase contratou 1.423 MW de empreendimentos eólicos inicialmente previstos para entrarem em operação em 2007. (MACHADO, 2005).

Além de procurar expandir o mercado para a introdução de energia eólica, é necessário também maior conhecimento e adaptações tecnológicas para o país poder tirar maior proveito do potencial dessa energia. As áreas mais importantes para um programa de P&D em energia eólica são:

- » desenvolvimento de máquinas para situações específicas no Brasil, observando o regime de ventos e melhoria de eficiência;
- » consolidação de dados de potencial eólico;
- » integração de parques eólicos ao sistema interligado.

A experiência com o PROINFRA indica a necessidade de instalar unidades fabris no país para atender a demanda por equipamentos e serviços, e em particular para disseminar os resultados obtidos através dos esforços de P&D.

c) Pequenas centrais hidrelétricas (PCHs)

A capacidade mundial instalada de PCHs no ano 2000 era de 23 GW, valor que cresce cerca de 2,3% ao ano, mas muito inferior ao potencial estimado de 2.000GW (CGEE, 2003). No Brasil, inventários realizados estimam o total de 7,3 GW disponíveis, além da capacidade já instalada que, de acordo com a ANEEL, é de 1,4 GW. (ANEEL, 2006).

É ainda possível reativar PCHs antigas ou promover repotenciamento daquelas existentes, acionando cerca de 0,68 GW de capacidade. (CGEE, 2003).

O mercado nacional possui fabricantes que podem fornecer quase a totalidade dos equipamentos para PCHs. Nas instalações acima de 5MW, há grandes empresas com alguma tecnologia atualmente licenciada. Já os mercados para instalações menores que 5MW, em geral têm sido atendidos por inúmeras pequenas empresas totalmente nacionais. A engenharia e/ou projetos na área contam com profissionais e recursos modernos, embora em grande parte não sejam nacionais.

São necessários ainda alguns esforços de modernização tecnológica, especialmente nas instalações de pequeno porte. É necessário resolver, também, alguns aspectos legais e técnicos relacionados com o meio ambiente, os procedimentos para interligação à rede, avançar no conhecimento do uso múltiplo das águas e otimizar controles de carga/frequência. Há suficiente informação hidrológica (mais de 10 mil estações flúvio e pluviométricas), mas é necessário avançar nos estudos de inventário, especialmente em bacias de médio e pequeno portes.

É importante notar que grande parte de trabalhos de engenharia e projetos para PCHs conta com profissionais no país. Várias tecnologias para PCHs são produzidas no país, com fabricantes nacionais e estrangeiros, embora muitas vezes a partir de projetos desenvolvidos no exterior.

Há um grande potencial para o desenvolvimento de ferramentas para estudos de inventários de bacias hidrográficas, especialmente nas bacias de médio e pequeno portes, e para recapacitação ou repotenciamento – adequação e correção de turbinas e geradores para maior capacidade e eficiência – das usinas mais antigas.

d) Energia solar fotovoltaica

O mercado mundial de energia solar fotovoltaica continua mantendo um elevado crescimento anual: expandiu 42% de 2003 a 2004, atingindo 2,6 GWp (IEA; PVPS, 2006), dos quais 2,1 GWp correspondem a aplicações conectadas à rede. Apenas ao longo da última década, o mercado duplicou quatro vezes. Da capacidade instalada em 2004 (770 MW), 94% foram instaladas somente no Japão, Alemanha e Estados Unidos. No caso brasileiro, o mercado ainda é incipiente, limitando-se a programas governamentais, como o PRODEEM, e a projetos de eletrificação de comunidades isoladas.

A modularidade, favorecendo sistemas distribuídos, já demonstra aplicações importantes para regiões isoladas no Brasil e poderá ser de importância crescente para aplicações de maior porte em 10, 20 anos, interconectadas à rede elétrica. O silício é o material predominantemente utilizado em sistemas fotovoltaicos no mundo e o país possui 90% das reservas mundiais economicamente aproveitáveis. A tecnologia hoje é baseada em “bolachas de silício” (*silicon wafers*), mas já existe uma segunda geração de filmes finos (*thin films PV technologies*).

Existem muitos pequenos projetos nacionais de geração fotovoltaica de energia elétrica, principalmente para o suprimento de eletricidade em comunidades rurais e/ou isoladas do Norte e Nordeste do Brasil.

Esses projetos atuam basicamente com quatro tipos de sistemas:

- I) bombeamento de água, para abastecimento doméstico;
- II) irrigação e piscicultura;
- III) iluminação pública;
- IV) sistemas de uso coletivo, tais como eletrificação de escolas, postos de saúde e centros comunitários; e
- V) atendimento domiciliar.

Entre outros, estão as estações de telefonia e monitoramento remoto, a eletrificação de cercas, a produção de gelo e a dessalinização de água.

Existem também sistemas híbridos, integrando painéis fotovoltaicos e grupos geradores a diesel.

No município de Nova Mamoré, estado de Rondônia, está em operação, desde abril de 2001, o maior sistema híbrido solar-diesel do Brasil (Figura 3.13). O sistema a diesel possui três motores de 54 kW, totalizando 162 kW de potência instalada. O sistema fotovoltaico é constituído por 320 painéis de 64 W, perfazendo uma capacidade nominal de 20,48 kW. Os painéis estão dispostos em 20 colunas de 16 painéis, voltados para o Norte geográfico, com inclinação de 10 graus em relação ao plano horizontal, ocupando uma área de aproximadamente 300 m². Esse sistema foi instalado pelo Laboratório de Energia Solar – Labsolar da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, no âmbito do Projeto BRA/98/019, mediante contrato de prestação de serviços celebrado entre a ANEEL/PNUD e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária – FAPEU daquela Universidade.

Uma significativa parcela dos sistemas fotovoltaicos existentes no país foi instalada no âmbito do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM, instituído pelo Governo Federal em dezembro de 1994, no âmbito da Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia – MME. Desde a sua criação, foram destinados US\$ 37,25 milhões para 8.956 projetos e 5.112 kWp (quilowatt-pico) de potência.

Esses projetos incluem bombeamento de água, iluminação pública e sistemas energéticos coletivos. A maioria dos sistemas do PRODEEM são sistemas energéticos e instalados.

A grande maioria desses sistemas localiza-se nas regiões Norte e Nordeste do país. No Brasil, entre os esforços mais recentes e efetivos de avaliação da disponibilidade de radiação solar, destacam-se os seguintes:

a) Atlas Solarimétrico do Brasil, iniciativa da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, em parceria com o Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – CRESESB;

b) Atlas de Irradiação Solar no Brasil, elaborado pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e pelo Laboratório de Energia Solar – LABSOLAR da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC¹.

¹ Disponível em: <[http://www.ANEEL.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar\(3\).pdf](http://www.ANEEL.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar(3).pdf)>. Acesso em: 4 ago. 2011.

Além do apoio técnico, científico e financeiro recebido de diversos órgãos e instituições brasileiras (MME, Eletrobrás/CEPEL e universidades, entre outros), esses projetos têm tido o suporte de organismos internacionais, particularmente da Agência Alemã de Cooperação Técnica – GTZ e do Laboratório de Energia Renovável dos Estados Unidos (*National Renewable Energy Laboratory*) – NREL/DOE.

Também a área de aproveitamento da energia solar para aquecimento de água tem adquirido importância nas regiões Sul e Sudeste do país, onde uma parcela expressiva do consumo de energia elétrica é destinada a esse fim, principalmente no setor residencial.

e) Energia Termosolar

A tecnologia do aquecedor solar já vem sendo usada no Brasil desde a década de 60, época em que surgiram as primeiras pesquisas. Em 1973, empresas passaram a utilizá-la comercialmente. (ABRAVA, 2001).

Segundo informações da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA, 2001), existiam até recentemente cerca de 500.000 coletores solares residenciais instalados no Brasil. Somente com aquecimento doméstico de água para banho, são gastos anualmente bilhões de kWh de energia elétrica, os quais poderiam ser supridos com energia solar, com enormes vantagens socioeconômicas e ambientais.

Mais grave ainda é o fato de que quase toda essa energia costuma ser consumida em horas específicas do dia, o que gera uma sobrecarga no sistema elétrico. Além disso, há uma enorme demanda em prédios públicos e comerciais, que pode ser devidamente atendida por sistemas de aquecimento solar central.

Embora pouco significativos diante do grande potencial existente, já há vários projetos de aproveitamento da radiação solar para aquecimento de água no país. Essa tecnologia tem sido aplicada principalmente em residências, hotéis, motéis, hospitais, vestiários, restaurantes industriais e no aquecimento de piscinas. Em Belo Horizonte, por exemplo, já são

mais de 950 edifícios que contam com este benefício e, em Porto Seguro, 130 hotéis e pousadas. (ABRAVA, 2001).

Um dos principais entraves à difusão da tecnologia de aquecimento solar de água é o custo de aquisição dos equipamentos, particularmente para residências de baixa renda. Mas a tendência ao longo dos anos é a redução dos custos, em função da escala de produção, dos avanços tecnológicos, do aumento da concorrência e dos incentivos governamentais.

Fatores que têm contribuído para o crescimento do mercado são: a divulgação dos benefícios do uso da energia solar; a isenção de impostos que o setor obteve; financiamentos, como o da Caixa Econômica Federal, aos interessados em implantar o sistema; e a necessidade de reduzir os gastos com energia elétrica durante o racionamento em 2001. (ABRAVA, 2001).

Também são crescentes as aplicações da energia solar para aquecimento de água em conjuntos habitacionais e casas populares, como nos projetos Ilha do Mel, Projeto Cingapura, Projeto Sapucaias, em Contagem, Conjuntos Habitacionais SIR e Maria Eugênia (COHAB), em Governador Valadares. (ABRAVA, 2001). Outro elemento propulsor dessa tecnologia é a Lei n. 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e a promoção da eficiência nas edificações construídas no país.

O crescimento médio no setor, que já conta com aproximadamente 140 fabricantes e possui uma taxa histórica de crescimento anual de aproximadamente 35%, foi acima de 50% em 2001. Em 2002, foram produzidos no país 310.000 m² de coletores solares. (ABRAVA, 2001).

Neste segmento, em específico, é importante para o Brasil desenvolver uma estratégia de P&D para essa área visando:

- » análise das necessidades tecnológicas e viabilidade econômica para a produção de silício de grau solar no país. A indústria brasileira de painéis fotovoltaicos utiliza restos de silício de “grau eletrônico”, de custo mais elevado;
- » apoio ao desenvolvimento de células e painéis solares no país a partir de silício de “grau solar”;

- » desenvolvimento e produção de componentes, sistemas eletrônicos, conversores e inversores para painéis fotovoltaicos;
- » desenvolvimento de mecanismos regulatórios e tarifários para incentivar a criação de um mercado para essa tecnologia, como já é adotado em diversos países;
- » criação de normas técnicas e padrões de qualidade.

1.2 FUNCIONAMENTO DO MERCADO DE ELETRICIDADE BRASILEIRO

O novo modelo do setor elétrico define que a comercialização de energia elétrica é realizada em dois ambientes de mercado, o Ambiente de Contratação Regulada - ACR e o Ambiente de Contratação Livre - ACL.

a) Ambiente de contratação

A contratação no ACR é formalizada através de contratos bilaterais regulados, denominados Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR), celebrados entre Agentes Vendedores (comercializadores, geradores, produtores independentes ou autoprodutores) e Compradores (distribuidores) que participam dos leilões de compra e venda de energia elétrica.

Já no ACL há a livre negociação entre os Agentes Geradores, Comercializadores, Consumidores Livres, Importadores e Exportadores de energia, sendo que os acordos de compra e venda de energia são pactuados por meio de contratos bilaterais.

Os Agentes de Geração, sejam concessionários de serviço público de Geração, Produtores Independentes de energia ou Autoprodutores, assim como os Comercializadores, podem vender energia elétrica nos dois ambientes, mantendo o caráter competitivo da geração, e todos os contratos, sejam do ACR ou do ACL, são registrados na CCEE e servem de base para a contabilização e liquidação das diferenças no mercado de curto prazo.

Uma visão geral da comercialização de energia, envolvendo os dois ambientes de contratação, é apresentada na figura seguinte:

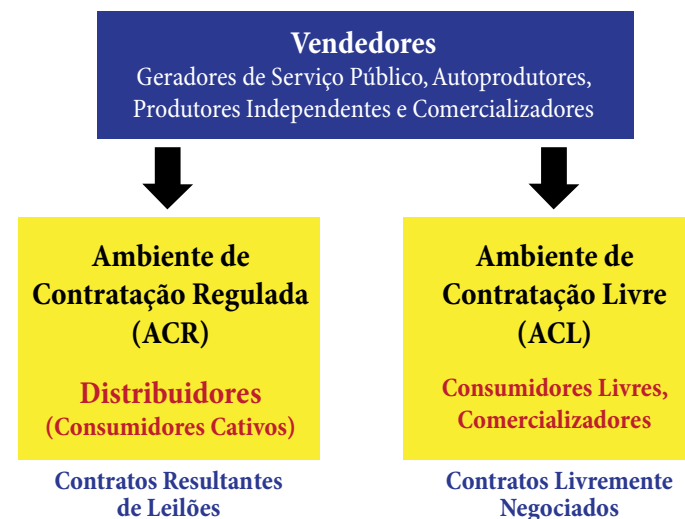


Figura 1 – Comercialização de energia
Fonte: Aneel (2008)

b) Ambiente de Contratação Regulada

Participam do Ambiente de Contratação Regulada - ACR os Agentes Vendedores e os Agentes de Distribuição de energia elétrica. Para garantir o atendimento aos seus mercados, os Agentes de Distribuição podem adquirir energia das seguintes formas, de acordo com o art. 13 do Decreto n. 5.163/2004:

- » leilões de compra de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes e de novos empreendimentos de geração;
- » geração distribuída, desde que a contratação seja precedida de chamada pública realizada pelo próprio Agente de Distribuição e com montante limitado a 10% do mercado do distribuidor;
- » usinas que produzem energia elétrica a partir de fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, contratadas na primeira etapa do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA;
- » Itaipu Binacional.

As Regras de Comercialização são um conjunto de equações matemáticas e fundamentos conceituais, complementares e integrantes à Convenção de Comercialização de Energia Elétrica, instituída pela Resolução Normativa ANEEL n. 109, de 26 de outubro de 2004, que associadas aos seus respectivos Procedimentos de Comercialização, estabelecem as bases necessárias para a operação comercial da CCEE e estipulam o processo de contabilização e liquidação.

c) Energia de Reserva

A Energia de Reserva foi inicialmente prevista na Lei n. 10.848/2004, e regulamentada posteriormente por intermédio do Decreto n. 6.353/2008. Esse Decreto estabeleceu que o valor necessário para o pagamento desta contratação fosse arcado pelos consumidores finais do SIN.

A Energia de Reserva contratada deverá ser proveniente de novos empreendimentos ou empreendimentos existentes, desde que estes empreendimentos atendam às seguintes condições:

- I) acrescentem Garantia Física ao SIN;
- II) sejam empreendimentos que não entraram em operação comercial, até 16 de janeiro de 2008 (data de publicação do Decreto 6.353/2008).

De forma complementar à energia contratada no ambiente regulado, a partir do Decreto n. 6.353, de 16 de janeiro de 2008, o Modelo do Setor Elétrico Nacional passou a contar com a contratação da chamada Energia de Reserva. Seu objetivo é elevar a segurança no fornecimento de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN) com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para este fim.

Com o início da comercialização da Energia de Reserva, em janeiro de 2009, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) passou a representar os agentes de consumo desta energia e a responder pela centralização da relação contratual entre as partes e pela gestão da Conta de Energia de Reserva (CONER).

Esta modalidade de contratação é formalizada mediante a celebração dos Contratos de Energia de Reserva (CER) entre os agentes vende-

dores nos leilões e a CCEE, como representante dos agentes de consumo, incluindo os consumidores livres, aqueles referidos no § 5o do art. 26 da Lei n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e os autoprodutores.

Decorrente deste processo de contratação, o Encargo de Energia de Reserva (EER) passa a ser cobrado de todos os usuários do SIN. O encargo será apurado de acordo com as Regras de Comercialização de Energia Elétrica, versão 2010, aprovadas por meio da Resolução Normativa da ANEEL n. 385/2009.

1.2.1 O quadro econômico do mercado da eletricidade brasileiro

a) O processo de comercialização

Participam do Sistema dos leilões e mercado livre do Ambiente de Contratação Regulada (ACR), na parte compradora, apenas as distribuidoras, para as quais passou a ser a única forma de contratar grande volume de suprimento para o longo prazo.

As vendedoras da energia elétrica são as geradoras. O início da entrega é previsto para ocorrer em um, três ou cinco anos após a data de realização do leilão (que são chamados, respectivamente, de A-1, A-3 e A-5).

O MME (Ministério de Minas e Energia) determina a data dos leilões, que são realizados pela ANEEL e pela CCEE. Por meio de portaria, fixa o preço teto para o MWh a ser ofertado, de acordo com a fonte da energia: térmica ou hídrica. Como as geradoras entram em “pool” (ou seja, a oferta não é individualizada), a prioridade é dada ao vendedor que pratica o menor preço. Os valores máximos devem ser iguais ou inferiores ao preço teto.

Os leilões dividem-se em duas modalidades principais: **energia existente** e **energia nova**. A primeira corresponde à produção das usinas já em operação e os volumes contratados são entregues em um prazo menor (A-1). A segunda, à produção de empreendimentos em processo de leilão das concessões e de usinas que já foram outorgadas pela ANEEL e estão em fase de planejamento ou construção. Neste caso, o prazo de entrega geralmente é de três ou cinco anos (A-3 e A-5). Além deles, há os leilões de ajuste e os leilões de reserva.

Nos primeiros, as distribuidoras complementam o volume necessário ao atendimento do mercado (visto que as compras de longo prazo são realizadas com base em projeções), desde que ele não supere 1% do volume total. No quinto ano anterior ao ano “A” (chamado ano “A” - 5), é realizado o leilão para compra de energia de novos empreendimentos de Geração. No terceiro ano anterior ao ano “A” (chamado ano “A” - 3), é realizado o leilão para aquisição de energia de novos empreendimentos de Geração. No ano anterior ao ano “A” (chamado ano “A” - 1), é realizado o leilão para aquisição de energia de empreendimentos de Geração existentes.

Além disso, poderão ser promovidos leilões de ajuste, previstos no artigo 26 do Decreto n. 5.163, de 30/07/2004, tendo por objetivo complementar a carga de energia necessária ao atendimento do mercado consumidor das concessionárias de distribuição, até o limite de 1% dessa carga.

Nos leilões de reserva, o objeto de contratação é a produção de usinas que entrarão em operação apenas em caso de escassez da produção das usinas convencionais (basicamente hidrelétricas).

Como são realizados com antecedência de vários anos, esses leilões são também indicadores do cenário da oferta e da procura no médio e longo prazos. Para a EPE, portanto, fornecem variáveis necessárias à elaboração do planejamento. Para os investidores em geração e para as distribuidoras, proporcionam maior segurança em cálculos como fluxo de caixa futuro, por permitir a visualização de, respectivamente, receitas de vendas e custos de suprimento ao longo do tempo. Segundo o governo, o mecanismo de colocação prioritária da energia ofertada pelo menor preço também garante a modicidade tarifária.

No mercado livre ou ACL, vendedores e compradores negociam entre si as cláusulas dos contratos, como preço, prazo e condições de entrega. Da parte vendedora participam as geradoras enquadradas como PIE (produtores independentes de energia). A parte compradora é constituída por consumidores com demanda superior a 0,5 MW que adquirem a energia elétrica para uso próprio. As transações geralmente são intermediadas pelas empresas comercializadoras, também constituídas na década de 90, que têm por função favorecer o contato entre as duas pontas e dar liquidez a esse mercado.

b) Operações de curto prazo

Os contratos têm prazos que podem chegar a vários anos. O comprador, portanto, baseia-se em projeções de consumo. O vendedor, nas projeções do volume que irá produzir – e que variam de acordo com as determinações do ONS. Assim, nas duas pontas podem ocorrer diferenças entre o volume contratado e aquele efetivamente movimentado. O acerto dessa diferença é realizado por meio de operações de curto prazo no mercado “spot” abrigado pela CCEE, que têm por objetivo fazer com que, a cada mês, as partes “zerem” as suas posições através da compra ou venda da energia elétrica.

Os preços são fornecidos pelo programa Newave e variam para cada uma das regiões que compõem o SIN, de acordo com a disponibilidade de energia elétrica.

Além de abrigar essas operações, a CCEE também se responsabiliza pela sua liquidação financeira. Esta é a sua função original.

Nos últimos anos, a entidade passou a abrigar a operacionalização de parte dos leilões de venda da energia que, junto às licitações para construção e operação de linhas de transmissão, são atribuição da ANEEL.

O Processo de Comercialização de Energia Elétrica ocorre de acordo com parâmetros estabelecidos pela Lei n. 10.848/2004, pelos Decretos n. 5.163/2004 e n. 5.177/2004 (o qual instituiu a CCEE), e pela Resolução Normativa ANEEL n. 109/2004, que instituiu a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

As relações comerciais entre os Agentes participantes da CCEE são regidas predominantemente por contratos de compra e venda de energia, e todos os contratos celebrados entre os Agentes no âmbito do Sistema Interligado Nacional devem ser registrados na CCEE.

Esse registro inclui apenas as partes envolvidas, os montantes de energia e o período de vigência; os preços de energia dos contratos não são registrados na CCEE, sendo utilizados especificamente pelas partes envolvidas em suas liquidações bilaterais.

A CCEE contabiliza as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi contratado.

As diferenças positivas ou negativas são liquidadas no Mercado de Curto Prazo e valorado ao PLD (Preço de Liquidação das Diferenças), determinado semanalmente para cada patamar de carga e para cada submercado, tendo como base o custo marginal de operação do sistema limitado por um preço mínimo e por um preço máximo. Dessa forma, pode-se dizer que o mercado de curto prazo é o mercado das diferenças entre montantes contratados e montantes medidos.

São associados da CCEE todos os Agentes com participação obrigatória e facultativa previstos na Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

Os Agentes da CCEE dividem-se nas Categorias de Geração, de Distribuição e de Comercialização, conforme definido na Convenção de Comercialização.

c) Geração

Categoria dos Agentes Geradores, Produtores Independentes e Auto-produtores. A atividade de geração de energia elétrica permanece com seu caráter competitivo, sendo que todos os Agentes de Geração poderão vender energia tanto no ACR como no ACL. Os Geradores também possuem livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Os Agentes de Geração podem ser classificados em:

- » **Concessionários de Serviço Público de Geração:** agente titular de Serviço Público Federal delegado pelo Poder Concedente mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de Empresas para exploração e prestação de serviços públicos de energia elétrica, nos termos da Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.
- » **Produtores Independentes de Energia Elétrica:** são Agentes individuais ou reunidos em consórcio que recebem concessão, permissão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada à comercialização por sua conta e risco.
- » **Autoprodutores:** são Agentes com concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada a seu uso exclusivo, podendo comercializar eventual excedente de energia, desde que autorizado pela ANEEL.

d) Distribuição

Categoria dos Agentes Distribuidores. A atividade de distribuição é orientada para o serviço de rede e de venda de energia aos consumidores com tarifa e condições de fornecimento reguladas pela ANEEL (Consumidores Cativos). Com o novo modelo, os distribuidores têm participação obrigatória no ACR, celebrando contratos de energia com preços resultantes de leilões.

e) Comercialização

Categoria dos Agentes Importadores e Exportadores, Comercializadores e Consumidores Livres.

» Importadores

São os Agentes do setor que detêm autorização do Poder Concedente para realizar importação de energia elétrica para abastecimento do mercado nacional.

» Exportadores

São os Agentes do setor que detêm autorização do Poder Concedente para realizar exportação de energia elétrica para abastecimento de países vizinhos.

» Comercializadores

Os Agentes Comercializadores de energia elétrica compram energia através de contratos bilaterais celebrados no ACL, podendo vender energia aos consumidores livres, no próprio ACL, ou aos distribuidores através dos leilões do ACR.

» Consumidores Livres

São consumidores que, atendendo aos requisitos da legislação vigente, podem escolher seu fornecedor de energia elétrica (geradores e comercializadores) por meio de livre negociação. A tabela apresentada adiante resume as condições para que o consumidor de energia possa se tornar livre.

A partir de 1998, conforme regulamenta a Lei n. 9.427, parágrafo 5º, art. 26, de 26 de dezembro de 1996, os consumidores com deman-

da mínima de 500 kW, atendidos em qualquer tensão de fornecimento, têm também o direito de adquirir energia de qualquer fornecedor, desde que a energia adquirida seja oriunda de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ou de fontes alternativas (eólica, biomassa ou solar).

Conforme disposto no inciso III do art. 2º do Decreto n. 5163/2004, os consumidores livres e aqueles atendidos conforme o parágrafo 5º do art. 26 da Lei n. 9.427 devem garantir o atendimento a 100% de seu consumo verificado, através de geração própria ou de contratos bilaterais celebrados no Ambiente de Contratação Livre que, quando necessário, deverão ser aprovados, homologados ou registrados na ANEEL.

f) Agentes Obrigatórios

São Agentes com participação obrigatória na CCEE:

- » os concessionários, permissionários ou autorizados de geração que possuam central geradora com capacidade instalada igual ou superior a 50 MW;
- » os autorizados para importação ou exportação de energia elétrica com intercâmbio igual ou superior a 50 MW;
- » os concessionários, permissionários ou autorizados de serviços e instalações de distribuição de energia elétrica cujo volume comercializado seja igual ou superior a 500 GWh/ano, referido ao ano anterior;
- » os concessionários, permissionários ou autorizados de serviços e instalações de distribuição de energia elétrica cujo volume comercializado seja inferior a 500 GWh/ano, referido ao ano anterior, quando não adquirirem a totalidade da energia de supridor com tarifa regulada;
- » os autorizados de comercialização de energia elétrica, cujo volume comercializado seja igual ou superior a 500 GWh/ano, referido ao ano anterior;
- » os Consumidores Livres e os consumidores que adquirirem energia na forma do § 5º do art. 26 da Lei n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

g) Agentes Facultativos

São Agentes com participação facultativa na CCEE:

- » os titulares de autorização para autoprodução e cogeração com central geradora de capacidade instalada igual ou superior a 50 MW, desde que suas instalações de geração estejam diretamente conectadas às instalações de consumo e não sejam despachadas de modo centralizado pelo ONS, por não terem influência significativa no processo de otimização energética dos sistemas interligados;
- » demais titulares de concessão ou autorização para exploração de serviços de geração, para realização de atividades de comercialização de energia elétrica, bem como para importação e exportação de energia.

h) Preço de Liquidação das Diferenças

O Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) é utilizado para valorar a compra e a venda de energia no Mercado de Curto Prazo.

A formação do preço da energia comercializada no mercado de curto prazo se faz pela utilização dos dados considerados pelo ONS para a otimização da operação do Sistema Interligado Nacional.

Em função da preponderância de usinas hidrelétricas no parque de geração brasileiro, são utilizados modelos matemáticos para o cálculo do PLD, que têm por objetivo encontrar a solução ótima de equilíbrio entre o benefício presente do uso da água e o benefício futuro de seu armazenamento, medido em termos da economia esperada dos combustíveis das usinas termelétricas.

A máxima utilização da energia hidrelétrica disponível em cada período é a premissa mais econômica, do ponto de vista imediato, pois minimiza os custos de combustível. No entanto, essa premissa resulta em maiores riscos de déficits futuros. Por sua vez, a máxima confiabilidade de fornecimento é obtida conservando o nível dos reservatórios o mais elevado possível, o que significa utilizar mais geração térmica e, portanto, aumento dos custos de operação.

Com base nas condições hidrológicas, na demanda de energia, nos preços de combustível, no custo de déficit, na entrada de novos projetos e na disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão, o modelo de precificação obtém o despacho (geração) ótimo para o período em estudo, definindo a geração hidráulica e a geração térmica para cada submercado. Como resultado desse processo são obtidos os Custos Marginais de Operação (CMO) para o período estudado, para cada patamar de carga e para cada submercado.

O PLD é um valor determinado semanalmente para cada patamar de carga com base no Custo Marginal de Operação, limitado por um preço máximo e mínimo vigentes para cada período de apuração e para cada Submercado. Os intervalos de duração de cada patamar são determinados para cada mês de apuração pelo ONS e informados à CCEE, para que sejam considerados no SCL.

Na CCEE são utilizados os mesmos modelos adotados pelo ONS para determinação da programação e despacho de geração do sistema, com as adaptações necessárias para refletir as condições de formação de preços na CCEE. No cálculo do PLD não são consideradas as restrições de transmissão internas a cada submercado e as usinas em testes, de forma que a energia comercializada seja tratada como igualmente disponível em todos os seus pontos de consumo e que, conseqüentemente, o preço seja único dentro de cada uma dessas regiões. No cálculo do preço são consideradas apenas as restrições de transmissão de energia entre os submercados (limites de intercâmbios).

As usinas que apresentarem limitações operativas (inflexibilidade) para o cumprimento de despacho por parte do ONS têm sua parte inflexível não considerada no estabelecimento do preço e são consideradas como abatimentos da carga a ser atendida. Contudo, se a unidade geradora tiver declarado um nível mínimo de geração obrigatória (inflexível) e estiver programada para gerar acima desse nível (flexível), será considerada na formação do preço. As gerações de teste produzidas pela entrada de novas unidades também não são consideradas no processo de formação do PLD.

O cálculo do preço baseia-se no despacho “ex-ante”, ou seja, é apurado com base em informações previstas, anteriores à operação real do

sistema, considerando-se os valores de disponibilidades declaradas de geração e o consumo previsto de cada submercado. O processo completo de cálculo do PLD - Preço de Liquidação das Diferenças consiste na utilização dos modelos computacionais *Newave* e *Decomp*, os quais produzem como resultado o Custo Marginal de Operação de cada submercado, respectivamente em base mensal e semanal.

A Tabela a seguir sumariza o processo do cálculo do preço de energia na CCEE e a legislação pertinente.

Tabela 1 – Etapas do Cálculo do Preço de Liquidação das Diferenças

A abrangência	Caracterização
Setembro de 2000 a Maio de 2001	Preço “ex-ante” por submercado, em base mensal, por patamar de carga. Calculado pelo Modelo <i>Newave</i> (Resolução ANEEL n. 334/2000) e Ofício SRG/ANEEL n. 96/2000.
Junho de 2001	Preço “ex-ante” por submercado, em base mensal, por patamar de carga. Calculado pelo Modelo <i>Newave/Newdesp</i> para os submercados Norte e Sul, fora do racionamento (Resoluções ANEEL n. 202/2001, GCE n. 12/2001) e Ofício ANEEL n. 116/2002. Para os submercados Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste em racionamento, adotado custo de déficit R\$ 684,00 R\$/MWh - (Resolução GCE n. 12/2001).
Julho de 2001 a Janeiro de 2002	Preço “ex-ante” por submercado, em base semanal. Determinado de acordo com procedimentos estabelecidos pela GCE (Resoluções GCE n. 12/2001, 49/2001, 54/2001, 77/2001, 92/2001, 102/2002 e 109/2002).
Fevereiro a Abril de 2002	Preço “ex-ante” por submercado, em base semanal. Calculado pelos Modelos <i>Newave/Newdesp</i> , com revisões semanais (Resoluções GCE n. 109/02 e ANEEL n. 70/2002).
Maio de 2002 em diante	Preço “ex-ante” por submercado, em base semanal. Calculado pelos Modelos <i>Newave/Decomp</i> (Resoluções ANEEL n. 42/2002, 228/2002, 395/2002, 433/2002, 794/2002, 27/2003, 29/2003, 377/2003, 680/2003, 682/2003, 686/2003, Resoluções Homologatórias ANEEL n. 002/2004 e 286/2004, Despachos ANEEL n. 401/2003, 402/2003, 873/2003, 850/2004 e 01/2005, Resolução n. 10/2003 do CNPE, Decreto n. 5.177/2004).

i) Entendendo os Leilões

As concessionárias, as permissionárias e as autorizadas de serviço público de distribuição de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), por meio de licitação na modalidade de leilões, devem garantir o atendimento à totalidade de seu mercado no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), de acordo com o estabelecido pelo artigo 11 do Decreto n. 5.163/2004 e artigo 2º da Lei n. 10.848/2004.

Cabe à ANEEL a regulação das licitações para contratação regulada de energia elétrica e a realização do leilão diretamente ou por intermédio da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), conforme determinado no parágrafo 11 do artigo 2º da Lei n. 10.848/2004.

O critério de menor tarifa (inciso VII, do art. 20, do Decreto n. 5.163/2004) é utilizado para definir os vencedores de um leilão, ou seja, os vencedores do leilão serão aqueles que ofertarem energia elétrica pelo menor preço por Mega-Watt hora para atendimento da demanda prevista pelas distribuidoras. Os Contratos de Comercialização de Energia Elétrica em Ambiente Regulado (CCEAR) serão, então, celebrados entre os vencedores e as distribuidoras que declararam necessidade de compra para o ano de início de suprimento da energia contratada no leilão.

1.2.2 Modelo do mercado do Setor Elétrico Brasileiro

A primeira organização do mercado de eletricidade no Brasil ocorreu com aprovação do Código de Águas em 1934, cujos princípios são ainda hoje a base da estrutura de funcionamento desta indústria. Nessa linha de argumento, o Brasil teve três momentos importantes na história do desenvolvimento dos serviços de eletricidade:

a) mudança de base tecnológica (a separação entre o direito de propriedade do solo e o aproveitamento dos recursos hídricos permitiu o desenvolvimento de novas bases econômicas);

b) mudança pragmática (a escassez da oferta de eletricidade e as precárias condições do fornecimento em várias regiões levaram o governo Kubitschek a decidir pela expansão da rede elétrica via empresas estatais);

c) mudança de privatização (o governo reconhece as dificuldades financeiras de continuar expandindo a oferta de eletricidade pelas empresas estatais).

Essas modificações poderiam ser comparadas com o desenvolvimento da economia americana e de outros países que também iniciaram suas reformas econômicas e os movimentos de privatização, desregulamentação e reestruturação das indústrias de rede. As mudanças atuais não são dirigidas para modernizar as atividades e os negócios que as empresas estatais (operando na forma de *Holdings*) desenvolviam. Elas são de ordem econômica, política, social e tecnológica. De fato, vários elementos importantes estão dirigindo o processo de mudanças e transformando os negócios de eletricidade de uma indústria integralmente monopolística para uma indústria mista competitiva.

A partir de 1995, o mercado de eletricidade no Brasil opera com uma nova organização e uma nova estrutura de decisões, podendo-se destacar a nova agência de regulação (ANEEL), o Mercado Atacadista de Energia (MAE), o Operador Nacional do Sistema (ONS) e o Conselho Nacional de Política de Energia (CNPE). Nos grandes fornecimentos, a ideia é de que a eletricidade pudesse ser negociada no mercado *spot* como uma *commodity*, isto é, uma mercadoria como as demais existentes na economia que são negociadas para entrega futura. Nesse contexto, surge a ideia de criação de uma bolsa especial de energia, cuja ênfase estaria na negociação de contratos a termo e futuro, uma ideia praticamente inexistente na economia brasileira até o advento do novo modelo proposto pela *Coopers & Lybrand* ao MME no ano de 1997.

Outro componente importante dessa estrutura é o mercado a varejo (*retail market*) que deriva da separação das atividades de comercialização da distribuição. São produtores independentes e comercializadores (*marketers*) que competem no varejo para ofertarem os excedentes de energia.

Nesse quadro, outra decisão foi importante para melhorar a eficiência da rede: a desverticalização dos negócios de geração, transmissão, distribuição e comercialização. Este desdobramento visa introduzir a competição na geração e comercialização com o objetivo de reduzir os

custos envolvidos nesses dois segmentos. O sistema de transmissão e de distribuição de eletricidade fica caracterizado como monopólio natural, sendo regulamentado e controlado pelo governo federal para evitar abusos no estabelecimento de preços e de proteção aos consumidores. A rede elétrica passa a ter acesso livre para que os consumidores possam se conectar em qualquer ponto dela e receber o fornecimento de eletricidade da empresa que escolheram para comprar.

A introdução dessa nova estrutura e organização do mercado de eletricidade foi feita com base no conjunto de princípios definidos no modelo mercantil proposto em 1997 e que se encontra em fase de implementação. A viabilização deste modelo depende da firme disposição do Estado de dar sequência aos procedimentos propostos, privatizar parcial ou integralmente as empresas que se encontram sob a responsabilidade da administração federal e estadual. Para o funcionamento dos mercados atacadista de energia e de varejo, as empresas precisam estar dispostas a correr algum risco e atender às regras estabelecidas no quadro regulatório.

O país não conseguiu, portanto, estabelecer diretrizes seguras para o funcionamento das agências de regulação, uma vez que elas sofrem pressões de grupos interessados e desmandos da própria administração pública. O CNPE ainda não se firmou como órgão máximo de política pública de energia e os demais papéis de influência que ajudariam o desdobramento de outras atividades no âmbito encontram-se paralisados. A nova organização do mercado de eletricidade busca afirmação pela pressão das empresas e investidores para o cumprimento dos contratos de fornecimento estabelecidos e aprovados pela agência de regulação.

O processo de reestruturação do setor elétrico nacional começa a ficar mais forte a partir de 1993, com a promulgação da Lei n. 8.6317.

Em 1995, com a promulgação das Leis das Concessões n. 8.987 e o Decreto n. 9.074 (que regulamentaram o artigo 175 da Constituição Federal), criou-se condições legais para que os geradores e distribuidores de energia elétrica pudessem competir pelo suprimento dos grandes consumidores de energia elétrica.

Porém, a privatização começou a ser implementada antes que o Estado tivesse criado os mecanismos necessários para a nova regulação

do setor. A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) foi criada somente em 6 de outubro de 1997, por meio da aprovação do Decreto n. 2.335. A ANEEL veio exercer a função de órgão regulador em nível federal, substituindo o DNAEE e reordenando as áreas de negócios do setor em: produção de energia (geração); transporte nas tensões mais altas (transmissão); transporte com o específico objetivo de atendimento a consumidores finais (distribuição); e vendas no varejo, com a função de medir e conquistar os consumidores finais (comercialização).

Na esfera estadual também foram criadas agências reguladoras, a saber: outras 12 unidades da federação criaram suas agências de regulação (porém, vinculadas a ANEEL) do setor elétrico para atender às especificidades da regulação estadual.

Suas respectivas agências são: na região Norte, a ARCON (estado do Pará); na região Nordeste, a ARCE (estado do Ceará), ARSEP (estado do Rio Grande do Norte), a ARPE (estado de Pernambuco), a ASES (estado de Sergipe) e a AGERBA (estado da Bahia); na região Sudeste a AGERSA (estado do Espírito Santo), a ASEP (estado do Rio de Janeiro) e a CSPE (estado de São Paulo); na região Centro Oeste a AGER/MT (estado do Mato Grosso) e a AGR (estado de Goiás); e, por fim, na região Sul, a AGERGS (estado do Rio Grande do Sul).

O novo modelo de regulação definido pelo governo federal dividiu o setor em quatro segmentos, cada um com uma forma distinta de operacionalização e um agente envolvido. O segmento da geração foi aberto à concorrência privada; o segmento da transmissão permanece como monopólio gerido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS²; o segmento da distribuição também continuaria como monopólio gerido por concessionárias; e, por fim, o segmento da comercialização foi aberto à competição pelas comercializadoras.

É de fundamental importância esclarecer que a remodelação do setor elétrico brasileiro passou por uma transição de um Estado produtor para um Estado regulador, incluindo:

2 O ONS é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos e que está estruturado sob a forma de associação civil. Dele participam geradores, empresas de transmissão e de distribuição, consumidores livres, comercializadores, importadores e exportadores de eletricidade. Suas funções consistem na garantia da qualidade do suprimento elétrico na rede de transmissão; na garantia de que todos os agentes do setor elétrico tenham acesso aos serviços prestados pela rede de transmissão; e o despacho das centrais cujo objetivo é a minimização do preço de energia no mercado atacadista. (TOLMASQUIM; CAMPOS, 2002).

- a) criação do marco regulatório;
- b) criação e fortalecimento das agências reguladoras e;
- c) realização das privatizações.

Todavia, quando observa-se o caso do setor elétrico brasileiro e em que contexto foi privatizado, nota-se claramente uma inversão de prioridade e de proposição prática, ou seja: no Brasil começou-se com as privatizações. E, ainda em andamento, criaram-se as agências reguladoras (ANEEL, no caso do setor elétrico) e, em seguida foram formulando os marcos regulatórios.

De acordo com o Congresso Nacional (2002), no período de 1991 a 1995, o acréscimo médio à capacidade instalada de geração de energia foi de 1.179 MW/ano. No período de 1996 a 2000, o acréscimo correspondente foi de 3.100 MW/ano.

Na mesma década, após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), o País também passou a incorporar, de modo mais intenso, novas formas de aproveitamento de energias renováveis através de incentivos regionais e locais, em parcerias com governos estaduais, concessionárias e laboratórios de pesquisa, sobretudo voltados inicialmente para sistemas fotovoltaicos e eólicos de geração de energia elétrica. Essas experiências foram responsáveis pela demonstração da viabilidade técnica das operações de fontes renováveis de energia no Brasil e pelo desenvolvimento de *know-how* relacionado à operação de empreendimentos para o aproveitamento dessas fontes de energia no país.

Em 1994, foi criado o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM) com o objetivo de se fornecer energia elétrica a comunidades remotas não conectadas às redes de eletrificação, instalando-se principalmente sistemas fotovoltaicos. De acordo com Winrock International (2003), foram adquiridos 3 MW de capacidade de geração através de licitações internacionais, que, segundo dados do Programa, beneficiaram aproximadamente 400 mil pessoas em mais de 2.000 comunidades. No mesmo ano, o Ministério de Minas e Energia (MME) e o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) propuseram a definição de Diretrizes para o Desenvolvimento de Energias Solar

e Eólica com o intuito de difundir e disseminar a utilização desse tipo de energia. No mesmo sentido, foram criados nos anos que se seguiram os diversos centros de referência, especializados em cada tipo de tecnologia, quais sejam, o Centro de Referência em Energia Solar e Eólica (CRESESB); o Centro de Referência em Biomassa (CENBIO); e o Centro de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH).

Os constantes esforços governamentais culminaram com o lançamento do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), em 2002. O PROINFA previa a contratação e incorporação ao Sistema Interligado Nacional (SIN) de 3.300 MW gerados a partir de fontes renováveis de energia, especificamente de fontes de biomassa, eólicas e de pequenas centrais hidrelétricas (PCH)³.

O Programa tornou-se o principal plano diretor da diversificação da matriz energética nacional. Entre os benefícios estimados pelo Programa, estão a geração de 150 mil postos diretos e indiretos de trabalho; investimento de R\$ 4 bilhões na indústria nacional de equipamentos e materiais; diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de recursos hidrológicos e economia de 40 m³/s na cascata do Rio São Francisco a cada 100 MW instalados; emissão evitada de 2,5 tCO₂/ano; e investimentos privados da ordem de R\$ 8 bilhões. O Gráfico 1 apresenta a potência contratada pelo PROINFA por região e tipo de fonte, no período 2005-2006:

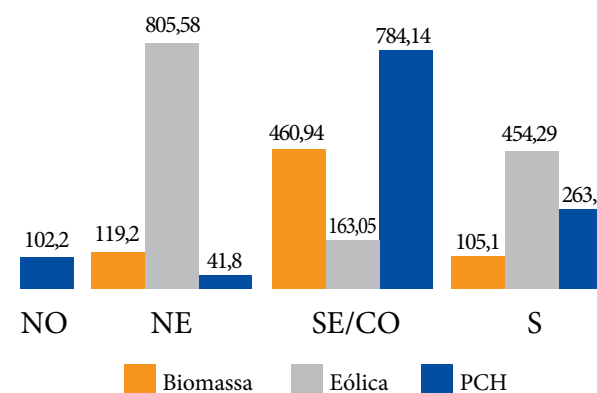


Gráfico 1 - Potência contratada por região e fonte (MW)

³ 3.300MW, prevendo-se a contratação de 1.100 MW gerados por cada fonte, respectivamente.

As reformas institucionais também possibilitaram a inserção do setor privado em empreendimentos relacionados com a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Em 1994, foi criada a Associação Brasileira de Empresas de Energia Renovável e Eficiência Energética (ABEER). A nova legislação do setor elétrico criou um modelo comercial competitivo e instituiu novos agentes como Produtor Independente de Energia, Consumidor Livre e o Mercado Atacadista de Energia (MAE), do qual participam representantes das 62 maiores empresas de geração, distribuição e comercialização de energia elétrica no Brasil.

No quadro geral, o Brasil apresenta uma matriz energética predominantemente renovável na geração de energia elétrica, com níveis relativamente baixos de emissões de CO₂. Segundo dados de *International Energy Agency* (2003), as emissões de dióxido de carbono para geração energética no Brasil atingem 1,69 tCO₂/tep, enquanto países como Estados Unidos e Alemanha atingem 2,49 tCO₂/tep e 2,42 tCO₂/tep, respectivamente. A média brasileira também se encontra abaixo da média mundial, estimada em 2,36 tCO₂/tep.

Entretanto, de acordo com a Resenha Energética Brasileira (2007), observa-se uma tendência crescente da participação de fontes de origem fóssil, notadamente o gás natural, cuja participação passou de 3,7%, em 1998, para 9,3% em 2007. Porém, observa-se, pari passu, tendência decrescente de participação de fontes fósseis relativamente mais emissoras de dióxido de carbono, como as originárias de óleos combustíveis. O Plano Decenal de Expansão 1999/2008, elaborado pela Eletrobrás, prevê um aumento da participação de energias renováveis. No entanto, as fontes compreendidas no conceito mais restrito de “renováveis” (solar, eólica, biomassa etc.) poderão permanecer inexpressivas no todo.

O Gráfico 2 apresenta a participação percentual das fontes para a geração de energia elétrica no Brasil.

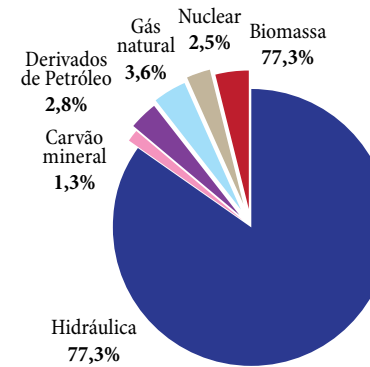
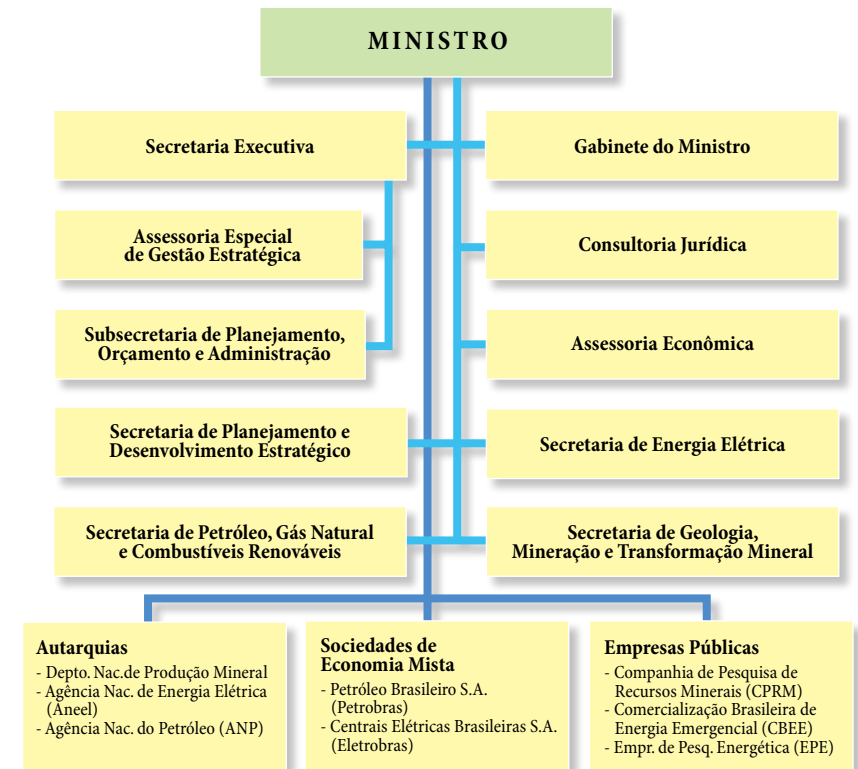


Gráfico 2 - Geração de energia elétrica no Brasil, participação por fonte. Fonte: Resenha Energética Brasileira 2007, MME.

1.3 QUADRO INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A Estrutura Organizacional do Ministério de Minas e Energia está disposta da seguinte forma:



1.3.1. O Marco Político

a) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP): implantada em 1998, pelo Decreto n. 2.455, é o órgão regulador das atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e a dos biocombustíveis no Brasil.

Autarquia federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, a ANP é responsável pela execução da política nacional para o setor energético do petróleo, gás natural e biocombustíveis, de acordo com a Lei do Petróleo (Lei n. 9.478/1997).

A ANP estabelece regras por meio de portarias, instruções normativas e resoluções; promove licitações e celebra contratos em nome da União com os concessionários em atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural; e fiscaliza as atividades das indústrias reguladas, diretamente ou mediante convênios com outros órgãos públicos, entre outras atribuições.

b) Petróleo Brasileiro S/A – Petrobras: criada em outubro de 1953, pela Lei n. 2.004, foi autorizada com o objetivo de executar as atividades do setor petróleo no Brasil em nome da União.

Entre 1954 e 1997, a Petrobras deteve monopólio sobre as operações de exploração e produção de petróleo, bem como as demais atividades ligadas ao setor de petróleo, gás natural e derivados, à exceção da distribuição atacadista e da revenda no varejo pelos postos de abastecimento. Em 1997, o Brasil, com a Petrobras, ingressou no seleto grupo de 16 países que produz mais de 1 milhão de barris de óleo por dia.

Em 2006, com o início da produção da plataforma P-50, no Campo de Albacora Leste, na Bacia de Campos, permitiu ao Brasil atingir autossuficiência em petróleo.

Atualmente, a Companhia está presente em 27 países. Em 2007, a Petrobras foi classificada como a sétima maior empresa de petróleo do mundo com ações negociadas em bolsas de valores, de acordo com a Petroleum Intelligence Weekly (PIW), publicação que divulga anualmente o ranking das 50 maiores e mais importantes empresas de petróleo.

c) Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM): empresa governamental brasileira, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem as atribuições de Serviço Geológico do Brasil. Entre suas atividades, estão a realização de levantamentos geológicos, geofísicos, geoquímicos, hidrológicos, hidrogeológicos e a gestão e divulgação de informações geológicas e hidrológicas.

Sua missão é “Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil”.

d) Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM): autarquia federal brasileira, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com sede e foro em Brasília, Distrito Federal, e circunscrição em todo o território nacional, com representação por distritos.

Criado pela Lei n. 8.876, em 1994, o DNPM tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

e) Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada pela Lei nº 9.427 de 1996.

f) Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS): entidade de direito privado, sem fins lucrativos, criada em 26 de agosto de 1998, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O Operador é constituído por membros associados e membros participantes.

g) A Eletrobras : criada em 1962, em sessão solene do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (Cnaee), no Palácio Laranjeiras, no Rio de Janeiro. Na condição de *holding*, a Eletrobras controla grande parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil por intermédio de seis subsidiárias: Chesf, Furnas, Eletrosul, Eletro-norte, CGTEE e Eletronuclear.

h) Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): criada em novembro de 2004, começou a operar como fruto do novo marco regulatório estabelecido pelo governo brasileiro para o setor elétrico.

Associação civil integrada por agentes das categorias de geração, de distribuição e de comercialização, a instituição desempenha papel estratégico para viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica, registrando e administrando contratos firmados entre geradores, comercializadores, distribuidores e consumidores livres.

A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional nos Ambientes de Contratação Regulada e Contratação Livre, além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo.

i) Empresa de Pesquisa Energética (EPE): empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

1.3.2 Marco Regulatório

A **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**, autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada pela Lei n. 9.427 de 1996.

A agência tem como atribuições **regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica**, atendendo reclamações de agentes e consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas; zelar pela qualidade do serviço; exigir investimentos; estimular a competição entre os operadores; e assegurar a universalização dos serviços.

A missão da ANEEL é proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

1.3.4 A operação do sistema

a) O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, criada em 26 de agosto de 1998, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O Operador é constituído por membros associados e membros participantes.

A missão do ONS é operar o Sistema Interligado Nacional de forma integrada, com transparência, equidade e neutralidade, de modo a garantir a segurança, a continuidade e a economicidade do suprimento de energia elétrica no país.

Entre seus objetivos estratégicos estão aumentar a segurança eletroenergética; responder aos desafios decorrentes da diversificação da matriz energética brasileira e do aumento da complexidade de operação do SIN; e aperfeiçoar a ação do ONS como gestor da rede de instalações e sua atuação nas redes de agentes e instituições.

b) A Eletrobras foi criada em 1962, em sessão solene do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), no Palácio Laranjeiras, no Rio de Janeiro, com a presença do presidente João Goulart (1961-1964).

A empresa recebeu a atribuição de promover estudos, projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações destinadas ao suprimento de energia elétrica do país e passou a contribuir decisivamente para a expansão da oferta de energia elétrica e o desenvolvimento do país.

Na condição de *holding*, a Eletrobras controla grande parte dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil por intermédio de seis subsidiárias: Chesf, Furnas, Eletrosul, Eletronorte, CGTEE e Eletronuclear.

Além de principal acionista destas empresas, a Eletrobras, em nome do governo brasileiro, detém metade do capital de Itaipu Binacional. A *holding* também controla o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) e a Eletrobrás Participações S.A. (Eletropar).

Além disso, atua na área de distribuição de energia por meio das empresas Eletroacre (AC), Ceal (AL), Cepisa (PI), Ceron (RO), Amazonas Distribuidora de Energia S.A. (AM) e Boa Vista Energia (RR). A capacidade geradora do Sistema Eletrobras, incluindo metade da potência de Itaipu pertencente ao Brasil, é de 39.402 MW, correspondentes a 38% do total nacional. As linhas de transmissão do Sistema têm 59.765 km de extensão. O sistema é composto de 29 usinas hidrelétricas, 15 termelétricas e duas nucleares.

1.3.5 Planejamento

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada em março de 2004, é uma empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, e tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

Entre as pesquisas feitas estão energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética.

1.3.6 Questões ambientais

A Constituição Federal de 1988 é considerada uma das mais avançadas do mundo por trazer um capítulo específico relacionado ao meio ambiente, trazendo entre outras importantes exigências, a necessidade da realização do estudo prévio de impacto ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

Entretanto, as condutas ou atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitam os infratores a responsabilidades, administrativa e penal, independentemente da responsabilidade de reparar o dano causado.

Assim, aquele responsável pela instalação de atividade ou empreendimento que possa causar dano ambiental fica incumbido de tomar todas as medidas mitigadoras e preventivas, bem como remediar os possíveis inconvenientes causados por eventual degradação.

A instalação de qualquer espécie de empreendimento relacionado ao setor de energia elétrica pode gerar impacto ambiental, tais como a supressão ou a poda de vegetação, uso dos recursos naturais etc. Assim, buscando prevenir maiores riscos ambientais, a legislação brasileira estabeleceu princípios como o do poluidor-pagador e usuário-pagador, a necessidade de licenciamento ambiental e até atribuiu incentivos aos que beneficiarem o meio ambiente, transformando a preservação em uma boa possibilidade de investimento.

Exemplificando esse incentivo pecuniário ambiental, tem-se a chamada Lei do Bolsa Verde, sancionada em 2009, em Minas Gerais, que remunera pequenos proprietários rurais pela preservação do meio ambiente no exercício fiscal de 2011, em até R\$ 8,5 milhões.

O Licenciamento Ambiental, cujos procedimentos foram expressos pela Lei 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA n. 001/86 e n. 237/97, é instrumento pelo qual o Poder Público, ao examinar os projetos a ele submetidos, verifica as suas adequações às diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

Assim, o Poder Público, ao analisar os projetos ambientais, decide pela autorização ou não de sua implantação, buscando diminuir os impactos ambientais negativos e maximizar os impactos positivos.

Em consonância ao princípio do desenvolvimento sustentável, o licenciamento ambiental deve ser visto como suporte do desenvolvimento econômico e social, capaz de viabilizar investimentos no país. Portanto, necessitam de prévio licenciamento ambiental a “construção, instalação, ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades que utilizam de recursos ambientais” que sejam capazes de causar, sob qualquer forma, a degradação ambiental.

Sob o ponto de vista jurídico, o licenciamento ambiental consiste no encadeamento de atos administrativos vinculados, isto é, atos para os quais a legislação estabelece tanto os requisitos como as condições para que sejam praticados⁴. O licenciamento deverá ser precedido de Estudo

⁴ Segundo Antonio Inagê Assis de Oliveira, “[...] todos têm o direito de instalar e operar um empreendimento desde que atendidos os pressupostos legais e os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente. À Administração cumpre verificar se tais pressupostos e princípios são atendidos, estando estritamente a eles vinculada em todas as fases do processo de licenciamento.” Cf. OLIVEIRA, A. I. A. de. O Licenciamento Ambiental. São Paulo: Iglu, 1999, p. 31.

de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sempre que a obra ou atividade possa causar significativa degradação ambiental, conforme artigo 225, §1º, inciso IV da Constituição Federal e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n. 01/86 e n. 237/97.

A Resolução CONAMA n. 001/86, enuncia, em seu artigo 2º, as atividades que dependerão, obrigatoriamente, de EIA/RIMA, por serem potencialmente poluidoras do meio ambiente, tais como, obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, e retificação de cursos d'água, estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento, ferrovias, portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos, entre outras.

O procedimento administrativo que culmina na expedição da licença ambiental pode ser dividido em cinco blocos: (I) requerimento da licença e seu anúncio público; (II) anúncio público do recebimento do EIA/RIMA, chamada pública para solicitação de audiência; (III) realização ou dispensa da audiência pública; (IV) parecer conclusivo do órgão ambiental sobre o estudo realizado; (V) aprovação do estudo e início do licenciamento ambiental propriamente dito.

Verificando que os empreendimentos elétricos com potencial de impacto ambiental de pequeno porte deveriam ter procedimento simplificado, o CONAMA instituiu a Resolução n. 279, de junho de 2001, conferindo prazo máximo de 60 (sessenta) dias de tramitação administrativa.

Além disso, a principal diferença que pode ser evidenciada com o surgimento de da Resolução CONAMA n. 279 é que o empreendedor de pequeno impacto ambiental apresentará apenas um Relatório Ambiental Simplificado (RAS) ao invés do EIA/RIMA, que contém condicionantes maiores e estudos de maior tecnicidade.

1.3.6.1 Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA

O SISNAMA nasceu de uma necessidade de efetivamente programar, fiscalizar e regulamentar a proteção do meio ambiente e o disposto pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31 de agosto de

1981). Assim, o SISNAMA é formado por uma rede de órgãos e instituições ambientais, ramos dos Poderes Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público.

Para cumprir suas funções e atuar nos diversos campos, a sua articulação se dá mediante coordenação das entidades que o constituem, quais sejam:

- I. Órgão Consultivo e Deliberativo: **O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;**
- II. Órgão Central: **O Ministério do Meio Ambiente – MMA;**
- III. Órgão Executor: **O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;**
- IV. Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;
- V. Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

Além disso, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios elaboram normas e padrões supletivos e complementares para garantir a efetividade das medidas advindas do SISNAMA.

1.3.6.1.1 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente e constitui-se em órgão de competências extremamente importantes ao SISNAMA, agindo principalmente por meio de resoluções, proposições, recomendações e moções.

As normas do licenciamento de atividades potencialmente poluidoras e efetivamente poluidoras são estabelecidas pelo CONAMA, a fim de direcionar as ações de concessão de licenças pelos demais órgãos ambientais da União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e Municípios e supervisionada pelo IBAMA.

Além disso, o CONAMA determina a elaboração de estudos para se verificar alternativas menos poluidoras ou degradantes e consequências ambientais de projetos, especialmente nas áreas de patrimônio nacional, elaborando, também, critérios técnicos de controle e manutenção do meio ambiente natural em suas qualidades ideais.

Como última instância de recursos administrativos, o CONAMA decide sobre multas e penalidades impostas pelo IBAMA e estabelece métodos de monitoramento e cumprimento das normas ambientais e normas e padrões nacionais de controle da poluição, bem como a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público.

1.3.6.1.2 Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério de Minas e Energia (MME)

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é composto pelos Conselho Nacional do Meio Ambiente, Conselho Nacional da Amazônia Legal, Conselho Nacional de recursos Hídricos e Comitê do Fundo Nacional do Meio Ambiente. Em 1992 fixou como prerrogativa viabilizar a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma horizontal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

A Lei n. 10.683, de 28 de maio de 2003, instituiu ao Ministério do Meio Ambiente a competência de implementação da:

- I. política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- II. política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- III. proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- IV. políticas para a integração do meio ambiente e produção;
- V. políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- VI. e zoneamento ecológico-econômico.

Enquanto o MMA assessora a Presidência da República em assuntos relacionados ao meio ambiente, o Ministério de Minas e Energia auxilia na implementação de políticas nacionais e medidas para o setor energético, tendo sua competência disseminada na geologia, nos recursos minerais e energéticos, no aproveitamento da energia hidráulica, na mineração e metalurgia no petróleo, combustível e na energia elétrica, inclusive nuclear. Ambos foram criados pela mesma lei.

Além disso, o Ministério de Minas e Energia divide-se em cinco secretarias: Planejamento e Desenvolvimento Energético; de Energia Elétrica; de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis; e Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

O MME permite que possíveis interessados, tais como concessionários, universidades, movimentos sociais, consumidores e investidores, tenham a oportunidade de se manifestar, visando a contribuir sobre: as premissas utilizadas nos estudos (por exemplo, crescimento da economia, previsão da demanda por energia); a estratégia escolhida para a expansão do sistema; e o plano de expansão propriamente dito.

1.3.7 Promoção

Maior programa brasileiro de incentivo às fontes alternativas de energia elétrica, o Proinfa, instituído pela Lei 10.438, de abril de 2002, é gerenciado pela Eletrobras. Através deste programa, tem-se buscado soluções de cunho regional para o uso de fontes renováveis de energia e incentivado o crescimento da indústria nacional.

O Proinfa prevê a operação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada. As usinas do programa responderão pela geração de aproximadamente 12.000 GWh/ano – quantidade capaz de abastecer cerca de 6,9 milhões de residências e equivalente a 3,2% do consumo total anual do país. Os 3.299,40 MW contratados estão divididos em 1.191,24 MW provenientes de 63 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas, e 685,24 MW de 27 usinas à base de biomassa. Toda essa energia tem garantia de contratação por 20 anos pela Eletrobras.

Além da produção de energia a partir de fontes renováveis, o Proinfa, até a sua total implantação, deverá gerar mais de 150 mil empregos diretos e indiretos. Somente na região Nordeste, a expectativa é de geração de mais de 40 mil empregos. Os investimentos são da ordem de R\$ 10,14 bilhões, com financiamentos de cerca de R\$ 7 bilhões e receita anual em torno de R\$ 2 bilhões.

O Proinfa também proporciona a redução da emissão de gases de efeitos estufa na ordem de 2,8 milhões de toneladas de CO₂/ano, ao incluir as fontes limpas na produção de energia elétrica. O programa permite ainda a distribuição da produção de energia pelo Brasil, o que resulta em maior distribuição de empregos e renda entre os estados, além de propiciar a capacitação de técnicos e indústrias em novas tecnologias de geração de energia elétrica.

A universalização dos serviços de energia elétrica foi estabelecida pela Lei 10.438/2002, que obriga as concessionárias de distribuição a atender todos os moradores em sua área de concessão. Ao final de 2006, aproximadamente 1,5 milhões de residências na área rural ainda estavam sem acesso aos serviços de energia elétrica, principalmente no Norte e no Nordeste.

Muitas dessas residências se localizam em áreas de difícil acesso, muito distantes da rede elétrica e com uma baixa densidade populacional, ou áreas de proteção ambiental, regiões onde as tecnologias de energias renováveis são as únicas – ou as mais econômicas – opções de eletrificação. O Ministério de Minas e Energia estima que somente na Amazônia serão necessários cerca de 120.000 sistemas fotovoltaicos domiciliares e em torno de 3.000 minirredes com geração de energia através de fontes renováveis, para atender um total de 330.000 residências.

Para promover e facilitar a utilização de energias renováveis no âmbito da eletrificação rural no Norte e no Nordeste do Brasil foi iniciada, em 2005, uma cooperação técnica entre a GTZ (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*) e a Eletrobras.

1.3.8 A resolução de conflitos

Relacionamento da ANEEL com a Sociedade

Em conformidade com a legislação de criação da ANEEL, três são as macrofunções de sua competência: regular, fiscalizar e dirimir conflitos. Por delegação da União, compete também à Agência a concessão do serviço público de energia elétrica.

Relativamente à solução dos conflitos, a Superintendência de Mediação Administrativa Setorial (SMA) coordena a atuação da **Ouvidoria** da ANEEL, a qual está empenhada em garantir aos consumidores a adequada prestação dos serviços públicos de energia elétrica. Nesse sentido, a Ouvidoria recebe e processa as solicitações dos agentes do setor e de seus consumidores, com vistas a encaminhar alternativas de superação e solução de suas controvérsias, da forma mais rápida e harmoniosa possível, respeitados sempre os marcos regulatórios vigentes.

No intuito de incrementar o exercício da Ouvidoria (empreendido desde o seu primeiro ano de atuação), em março de 2000 a ANEEL criou a sua Central de Teleatendimento – CTA, responsável não só por disponibilizar informações, esclarecimentos e orientações aos consumidores, mas também por registrar as reclamações quanto à prestação dos serviços de energia elétrica pelas concessionárias, permitindo, assim, uma maior transparência nas ações da Agência.

No exercício de suas funções, compete especialmente à Ouvidoria:

- » dirimir as divergências entre concessionárias, permissionárias, autorizadas, produtores independentes e autoprodutores, bem como entre esses agentes e os consumidores, inclusive ouvindo diretamente as partes envolvidas;
- » resolver conflitos decorrentes da ação reguladora e fiscalizadora no âmbito dos serviços de energia elétrica, nos termos da legislação em vigor;
- » prevenir a ocorrência de divergências;
- » encaminhar, às áreas de regulação, os casos de ouvidoria para que sejam utilizados como subsídios para regulamentação.

Também no âmbito das atribuições da SMA, as Audiências e Consultas Públicas permitem à Agência colher subsídios e informações junto à sociedade para matérias em análise, bem como oferecer aos interessados a oportunidade de encaminhamento de seus pleitos, opiniões e sugestões relativas ao assunto em questão.

A Audiência Pública é um instrumento de apoio ao processo decisório da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), de ampla consulta à sociedade, que precede a expedição dos atos administrativos. Já a Consulta Pública é um instrumento administrativo, delegado pela Diretoria da Agência aos superintendentes da ANEEL, para apoiar as atividades das unidades organizacionais na instrução de processos de regulamentação e fiscalização, ou ainda na implementação de suas atribuições específicas.

Por fim, a SMA ainda acompanha e apóia institucionalmente as atividades dos Conselhos de Consumidores, órgãos consultivos cuja criação e organização competem às concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, conforme estabelecido no art. 13 da Lei n. 8.631/1993. Na composição dos conselhos, deve ser observada a presença de igual número de representantes das principais classes tarifárias, garantida também a representação compulsória de entidade de proteção e defesa do consumidor, PROCON ou Ministério Público.

A atuação de tais conselhos está voltada para orientação, análise e avaliação das questões relativas ao fornecimento, tarifas e adequação dos serviços prestados ao consumidor final. Compete-lhes, ainda, acompanhar a solução dos conflitos instaurados entre consumidores e a concessionária (participando da respectiva solução), bem como cooperar com a concessionária e estimulá-la no desenvolvimento e disseminação de programas educativos destinados à orientação dos consumidores sobre a utilização da energia elétrica, esclarecendo-os sobre seus direitos e deveres.

1.4 LEIS E REGULAMENTOS DO SETOR ELÉTRICO

A legislação básica do setor elétrico se formou ao longo de quase 70 anos de história. É uma soma de artigos da Constituição, leis complementares e ordinárias, decretos, portarias interministeriais, portarias do Ministério de Minas e Energia e do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), resoluções da ANEEL, conjuntas e CONAMA. Os marcos da modernização deste segmento, quando esgota o papel do Estado investidor, são a Lei de Concessões de Serviços Públicos, de fevereiro de 1995, e Lei 9.427/1996, que trata da criação da ANEEL.

Inclui os atos legislativos atualizados diariamente e suas eventuais alterações, republicações, retificações, inclusões e revogações, efetivadas pelo Centro de Documentação.

Eis as principais leis, decretos e resoluções em vigor no Brasil, relacionadas ao setor elétrico:

LEI N. 3.890-A, DE 25 DE ABRIL DE 1961

Autoriza a União a constituir a empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – ELETROBRAS e dá outras providências.

LEI N. 5.655, DE 20 DE MAIO DE 1971

Dispõe sobre a Remuneração Legal do Investimento dos concessionários de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

LEI 5.899, DE 5 DE JULHO DE 1973

Dispõe sobre a Aquisição dos Serviços de Eletricidade de ITAIPU e dá outras providências.

LEI 7.990, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1989

Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, Compensação Financeira pelo Resultado da Exploração de petróleo e gás natural, de Recursos Hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva e dá outras providências.

LEI N. 8.001, DE 13 DE MARÇO DE 1990

Define os percentuais da Distribuição da Compensação Financeira de que trata a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.

LEI N. 8.631, DE 04 DE MARÇO DE 1993

Dispõe sobre a Fixação dos Níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, Extingue o Regime de Remuneração Garantida e dá outras providências.

LEI N. 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995

Dispõe sobre o Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal e dá outras providências.

LEI N. 9.074, DE 07 DE JULHO DE 1995

Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

LEI N. 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996

Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

LEI N. 9.648, DE 27 DE MAIO DE 1998

Altera dispositivos das Leis n. 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n. 8.666, de 21 de junho de 1993, n. 8.987, de 13 de dezembro de 1996, n. 9.074, de 07 de julho de 1995, n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Hidrelétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRAS e de suas subsidiárias e dá outras providências.

LEI N. 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000

Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessio-

nárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica e dá outras providências.

LEI N. 9.993, DE 24 DE JULHO DE 2000

Destina recursos da compensação financeira pela utilização de Recursos Hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia.

RESOLUÇÃO CONAMA 279/2001

Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

RESOLUÇÃO CONAMA 08/1990

Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes no ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.

RESOLUÇÃO CONAMA 06/1987

Estabelece as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente do setor de exploração, geração e distribuição de energia elétrica.

RESOLUÇÃO CONAMA 01/1986

Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL 425/2011

Aprova os critérios para definição das instalações de geração de energia elétrica de interesse do sistema elétrico interligado e daquelas passíveis de descentralização das atividades de controle e fiscalização, sob coordenação da Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração - SFG/ANEEL.

RESOLUÇÃO NORMATIVA 200/2010

Estabelece procedimentos para registro, elaboração, aceite, análise, seleção e aprovação de projeto básico e para autorização de aproveitamento de potencial de energia hidráulica de 1.000 até 50.000 kW, sem características de PCH.

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA 65/2005

Estabelece, no âmbito do IBAMA, os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas - UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH, consideradas de significativo impacto ambiental, e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal - SISLIC, Módulo UHE/PCH.

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA 7/2009

Dispõe sobre procedimento de licenciamento ambiental, onde deverão ser adotadas medidas que visem à mitigação das emissões de dióxido de carbono (CO₂) oriundas da geração de energia elétrica de usinas termelétricas movidas a óleo combustível e carvão.

Lei n. 14.459/2007 e Decreto 49.148/2008 – Estado de São Paulo
Novas edificações devem ser providas de sistema de aquecimento de água por meio do aproveitamento da energia solar.

Lei n. 10.438/02 (alterada pelas Leis n. 10.762/03 e n. 11.075/04)

Decreto n. 5.025/04

Decreto n. 5.882/06

Portarias MME n. 45/04, n. 452/05, n. 86/07 e 263/07

Resoluções ANEEL n. 56, 57, 62, 65, 127, 287 e 250

Resolução da CAMEX n. 07/07



ENERGIAS RENOVÁVEIS: AS EXPECTATIVAS DO MERCADO E AS RESPOSTAS DA UNIVERSIDADE



INTRODUÇÃO

Em 2007, a cúpula de Lisboa, que congregou representantes de inúmeras instituições de ensino superior da Europa e América Latina, identificou o setor ambiental como uma das áreas prioritárias para a cooperação internacional. Além disso, a relevância das energias renováveis (ERs) para o desenvolvimento socioeconômico na Europa e na América Latina provém do fato de que ambas as regiões possuem uma grande dependência dos combustíveis fósseis para o suprimento de todas as suas respectivas necessidades energéticas.

Além dos benefícios ambientais advindos do fomento das energias renováveis, os países europeus e latino-americanos podem vislumbrar uma oportunidade potencial para o desenvolvimento socioeconômico.

O interesse crescente em fontes renováveis, limpas e alternativas de energia criou a necessidade de melhor qualificação profissional e de formação de competências para alavancar o crescimento econômico e o desenvolvimento tecnológico nesse segmento. Assim, as energias renováveis, que representam uma nova área de inovação tecnológica, necessitam da atuação das Instituições de Ensino Superior (IES) no âmbito do ensino, da pesquisa e da capacitação de profissionais. Apesar da inegável necessidade de trabalhar com este tema, há a nítida impressão de que o mesmo encontra-se pouco abordado nos currículos das universidades europeias e latino-americanas.

Por outro lado, a questão do aquecimento global e da necessidade de criar meios alternativos, destinados a garantir a sustentabilidade do nosso planeta, converteu-se em uma evidência que impõe a procura de

soluções cada vez mais urgentes. Os efeitos advindos das mudanças climáticas tornam-se crescentemente perceptíveis, acompanhados de um temor pelo futuro do nosso modo de vida, uma vez que inúmeros estudos afirmam ser indispensáveis mudanças para que haja manutenção da vida e do meio ambiente global (LIMIRO, 2009).

De tal forma, é imprescindível que os países entrem nesta Nova Era buscando meios alternativos de diminuir as ações prejudiciais ao meio ambiente, assim como uma cooperação mais efetiva entre si.

As fontes de energia alternativas e renováveis, no âmbito do desenvolvimento sustentável, podem vir a assumir papel de suma importância, uma vez que não degradam o meio ambiente, como o fazem os combustíveis fósseis.

Transformações ocorridas em anos recentes, como o aumento no buraco da camada de ozônio, o aquecimento global e os gases com efeito estufa antrópicos, levaram os economistas a crer que uma análise econômica simplista não se encontra mais adequada à nossa realidade. Há, pois, necessidade de instaurar uma nova economia, apropriada ao desenvolvimento sustentável. Inúmeros investimentos estratégicos em energias renováveis têm sido implementados por todo o mundo (LOMBARDI, 2008).

As fontes de energia renovável tenderão, nos próximos anos, a assumir uma participação relevante na matriz energética global, à medida que cresce a preocupação da sociedade com as questões ambientais. Tal preocupação concerne de modo especial ao desenvolvimento dos países da periferia, tendo em vista a necessidade de uma sociedade global equitativa e justa. Sobem os preços do petróleo, os custos políticos, sociais e ambientais do uso de combustíveis fósseis, mostrando que a questão energética e do desenvolvimento já é, e continuará sendo, centro de inúmeras interações e dinâmicas no cenário das relações internacionais globais.

O Protocolo de Kyoto e as análises científicas comprobatórias do aquecimento global levantaram uma série de questões relacionadas ao papel do modelo atual de geração de energia e seus efeitos danosos ao meio ambiente. Surge, então, pela primeira vez e de forma coletiva, o

clamor por uma matriz energética eficaz tanto para o suprimento das demandas mundiais quanto para a preservação do meio ambiente, contribuindo para reduzir o efeito de estufa.

Assim, nas últimas décadas, tem-se discutido a questão do aumento das fontes de energia renováveis, seja no âmbito das questões ambientais, seja na tentativa de reduzir a dependência de insumos fósseis. Portanto, a introdução de fontes de energias renováveis requer maior participação do Estado (YI-CHONG, 2006), especialmente, como os autores deste livro defendem, na proposição de políticas de incentivo.

No cenário global e de acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), em 2006, a demanda mundial por energia vai crescer a uma taxa média anual de 1,6% até 2030, alavancada pelo crescimento exponencial do consumo energético dos países em desenvolvimento (CASTRO; DANTAS, 2008a).

A maioria dos instrumentos disponíveis está mais voltada para a expansão da oferta de energia por meio do aumento da eficiência energética e de uma maior participação das fontes renováveis de energia – entre as quais, a bioenergia é de grande relevância, devido à sua utilização no setor de transportes e na geração de energia elétrica. Essa tendência requer uma política energética coerente para impulsionar o aumento da participação de fontes de energia renováveis na matriz energética, tendo como base a participação de três agentes importantes: Estado, empresas e universidades.

Nessa base, o Estado figura como um agente de importância fundamental, responsável pelo estabelecimento de leis e políticas de incentivo às empresas, tanto em produção como em pesquisa. As universidades também desempenham papel relevante por meio de pesquisas e formação de recursos humanos para empresas e governos. Já as empresas tomam para si a responsabilidade pela dinâmica operacional no desenvolvimento e no uso de novas tecnologias que ajudem no suprimento da demanda energética necessária para o crescimento econômico.

O consórcio JELARE – *Joint European-Latin American Universities Renewable Energy Project* –, que reúne universidades latino-americanas e europeias envolvidas na questão energética, vem a calhar nesse

processo, visando a compreender o papel das universidades no contexto da dinâmica do setor de energias renováveis. O projeto busca, ainda, aumentar a capacidade das IES, com vistas à modernização de seus programas de pesquisa e ensino no setor das energias renováveis, por meio do fortalecimento de seu vínculo com as empresas que atuam nesse setor.

Apesar do progresso obtido nas discussões da sociedade sobre o aquecimento global e da necessidade de aumentar a participação das fontes limpas e renováveis de energia, percebe-se que pouco se discute sobre o papel das IES nesse novo cenário. Acredita-se, entretanto, que haverá um espaço significativo a ser ocupado pelas IES nesse setor, tanto na área da pesquisa e desenvolvimento, quanto nos processos de qualificação e formação de uma nova força de trabalho preparada para operar as tecnologias emergentes e gerenciar empresas no novo ambiente. Assim, caberá às IES suprir a demanda futura por mão de obra qualificada no setor de Energia Renovável.

O consórcio JELARE visa a compreender, com limitações, a relação entre as universidades e as empresas que atuam no setor de energias renováveis, objetivando, no futuro, pôr em prática iniciativas acadêmicas nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, suprimindo, assim, as lacunas que surgirão em termos de mão de obra qualificada e pesquisa aplicada para este setor. Atualmente, o projeto JELARE vem realizando eventos e aplicando pesquisas, com vistas ao suprimento mencionado.

Esse capítulo traz, como abordagem, os resultados e a análise das pesquisas aplicadas no Brasil sobre o tema das energias renováveis, e, ainda, analisa e compara esses resultados com os resultados de pesquisas semelhantes conduzidas em outros cinco países da América Latina e Europa, como parte do projeto JELARE.

2



O CONTEXTO GLOBAL

As fontes alternativas e renováveis de energia estão cada vez mais em voga no cenário mundial. Segundo Soruco (2008, p. 2): “Há uma ascensão dos biocombustíveis como parte de uma mudança global advinda de uma economia do petróleo hegemônica no século XX em direção a uma bioeconomia”, no sentido de sustentabilidade e cautela acerca dos recursos naturais. Além dos biocombustíveis mencionados pelo autor, devemos necessariamente incluir as outras fontes de energia renovável que são de significativa importância.

2.1 - ENERGIAS RENOVÁVEIS E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Segundo o Ministério de Minas e Energia do Brasil, existe um debate sobre o aumento da segurança no fornecimento de energia, impulsionado por efeitos de ordem ambiental e social, para a redução da dependência de combustíveis fósseis. Esse debate pode contribuir com o interesse global por soluções sustentáveis por meio da geração de energia extraída de fontes limpas e renováveis. Nessa agenda, o Brasil ocupa posição de destaque em função de sua liderança nas principais frentes, tanto em termos de negociação e regulamentação quanto de participação significativa das fontes renováveis de sua matriz energética.

O tema das energias renováveis tem pautado as discussões atuais e as transformações geopolíticas, e, além disso, tem se revelado de grande importância para as relações econômicas mundiais na atualidade.

Nesse sentido, Barros (2007, p. 48) afirma: “A energia é essencial para o desenvolvimento, que é uma das aspirações fundamentais dos povos de todos os países”. Reforça que as energias alternativas e renováveis podem, de fato, representar um marco importante para o futuro do desenvolvimento da economia global: “As fontes de energia renováveis já demonstraram poder sustentar a economia mundial de várias maneiras” (BARROS, 2007, p. 48).

Existem fortes indicativos, tanto na parte teórica quanto na prática, sobre a importância crescente do tema das energias renováveis para a economia global. Assim sendo, vê-se a necessidade de pôr maior cooperação internacional sobre esse tema. Projetos dessa natureza podem aproximar países e fazer com que o desafio energético e de sustentabilidade global seja contornado da melhor maneira possível, e, ainda, pode proporcionar um cenário econômico mais equitativo.

A importância da cooperação internacional foi salientada por Costa (2004, p. 191): “A preocupação dos países avançados em colaborar com os países do terceiro mundo para que atinjam desenvolvimento científico e econômico-social é antiga, e faz parte do discurso político de um número considerável de nações”.

No mesmo sentido, a autora ainda afirma que o intuito de programas de cooperação é, em primeira instância, o desenvolvimento conjunto daqueles envolvidos na cooperação, na qual os benefícios devem ser distribuídos de forma equitativa. Dessa forma, a motivação da aglutinação de países em blocos pode servir aos interesses comuns de ordens política e econômica, sem se esquecer de que tal aproximação advém da tentativa de superação de problemáticas individuais de cada país.

2.2 - AQUECIMENTO GLOBAL E AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

As grandes discussões sobre o meio ambiente na atualidade têm passado, necessariamente, por dois temas importantes, que permeiam os demais: aquecimento global e energias renováveis.

Primeiramente, o aquecimento global. Concatenando as questões climáticas, tem origem nos grandes danos causados ao meio ambiente em

função da emissão crescente de gases de efeito estufa, os quais, além de serem produzidos pela natureza, vêm sendo produzidos pelas atividades humanas necessárias ao desenvolvimento econômico. Os gases advêm, sobretudo, das crescentes emissões de dióxido de carbono que resultam no cenário global, em sua maioria, da queima de combustíveis fósseis e, em menor proporção, dos desmatamentos (LIMIRO, 2009). Já no Brasil, a maior parte das emissões provém justamente dos desmatamentos.

A autora ainda corrobora essa tese ao dizer que: “O aquecimento global, em razão da intensificação das emissões de gases de efeito estufa pelas atividades humanas, é prejudicial à nossa existência. Esse aquecimento vem sendo denominado efeito estufa antrópico” (LIMIRO, 2009, p. 24). Entre suas afirmações, uma, em especial, merece destaque: “Se fosse para contar quanto tempo há antes de ocorrer a catástrofe climática, certificar-nos-íamos de que esse tempo é exíguo, porém ainda há possibilidade de reverter o quadro” (LIMIRO, 2009, p. 24). É dentro do escopo de tal possibilidade – ou possibilidades – que uma forma sustentável de desenvolvimento econômico se faz presente de maneira marcante e urgente.

O Protocolo de Kyoto, um dos desdobramentos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças do Clima, foi concebido no ano de 1997 e visava à redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. Até hoje em vigor, procura alcançar as metas descritas na sua formulação. O mesmo vigorará até o ano de 2012, momento a partir do qual novas diretrizes serão estabelecidas em torno da questão climática.

Em dezembro de 2009, representantes de mais de duzentos países encontraram-se em Copenhague para negociar o sucedâneo do Protocolo de Kyoto. Na ocasião, metas mais rígidas deveriam ser trabalhadas, assim como o compromisso compulsório estendido a outros Estados. Esperava-se que, no encontro em Copenhague, fossem estabelecidas diretrizes que orientassem a questão climática nos próximos anos, fator de suma importância, uma vez que as relações internacionais como um todo devem ser afetadas por tais definições. Entretanto, a relutância de alguns países em assumir compromissos e estabelecer metas para a redução dos gases de efeito estufa postergou as discussões sobre esses temas para o encontro em Cancun, México, em 2011.

2.3 - A PEGADA ECOLÓGICA

Este conceito, desenvolvido por William Rees e Mathis Wackernagel, rege o seguinte:

O conceito está associado à capacidade de suporte dos ecossistemas, representando o cálculo da área de terreno produtivo necessária para sustentar o estilo de vida de uma população. Este cálculo baseia-se na influência de inúmeras variáveis, como características de ocupação da superfície terrestre e de consumo, sendo cada categoria de consumo convertida numa área de terreno por meio de fatores calculados. (SEIFFERT, 2009, p. 10).

Através desse conceito, fica possível mensurar o padrão de consumo de uma sociedade e verificar se a mesma é sustentável. A *pegada ecológica* também “estima o nível de autonomia de consumo de recursos naturais de determinada nação” (SEIFFERT, 2009, p. 9). Os países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América (EUA), possuem uma pegada ecológica elevada e conseguem apenas “manter seu padrão de consumo perdulário, drenando recursos naturais de outros países” (SEIFFERT, 2009, p. 9).

Pegadas ecológicas de níveis mais baixos demandam uma alteração nos padrões de consumo de energia, contrariando a atual lógica econômica de acumulação de capital e de criação de novas necessidades. Os países desenvolvidos têm altos índices de consumo energético. Por exemplo: enquanto a pegada de carbono dos Estados Unidos é de 10,3, a pegada brasileira é de 3,1 (SEIFFERT, 2009, p. 9).

2.4 - SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO

A sustentabilidade e a adoção de alternativas energéticas que possibilitem a instauração do desenvolvimento sustentável em nível global levaram o presidente dos Estados Unidos da América, Barack Obama, na manhã do dia 5 de outubro de 2009, a assinar uma nova Ordem Executiva Federal que versa sobre a sustentabilidade. A Ordem Executiva traz à tona desafios em termos de desenvolvimento sustentável para os Estados Unidos. Por meio dessa ordem executiva, o presidente criou várias agências para liderar um processo de inovação e desenvolvimento sustentável até 2020. O presidente estabeleceu o prazo de noventa dias para que essas

agências criem metas de redução de gases de efeito estufa. Vale lembrar que os EUA não são signatários do Protocolo de Kyoto.

Ainda nos EUA, uma das grandes vozes do ambientalismo, a do ex-vice-presidente Al Gore, tem difundido a preocupação com o futuro do planeta em relatórios, livros e documentários pelo mundo afora. Em seu *best-seller*, chamado *Global Warming*, ele discute a ameaça do aquecimento global e propõe soluções que podem ser encontradas, caso seja adotado um novo comportamento. Isso remete a mais uma forte indicação sobre a importância do tema para as gerações atuais e futuras.

A preservação do meio ambiente e a sustentabilidade das atividades humanas são necessidades urgentes, uma vez que os efeitos resultantes do comportamento oposto já são perceptíveis.

O meio ambiente e a sustentabilidade representam temas importantes tanto para a academia como para a sociedade, uma vez que se tratam de temas globais que requerem mais informações e geração de novos conhecimentos não apenas acerca deles mesmos, mas também acerca de outros temas derivados, como o das energias renováveis, por exemplo.

2.5 - GLOBALIDADE DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Maria Bursztyn e Marcel Bursztyn (2006, p. 54) afirmam:

A julgar pelos discursos políticos dos últimos anos do século XX e, sobretudo, nesse início de milênio, é possível constatar que a proteção ao meio ambiente é uma questão associada à ideia de um futuro melhor. [...] Não há candidato a cargo político que não se identifique formalmente com a necessária sustentabilidade do desenvolvimento. Não há entidade corporativa que afronte a avassaladora adesão da opinião pública ao imperativo do ecologicamente correto. E essa afirmação se aplica inclusive a atores e representações coletivas e práticas efetivas que colidem com os princípios de sustentabilidade.

Tal percepção pode ser apresentada ainda de forma mais veemente nas seguintes palavras de Goulet (2002, p. 1): “para o Banco Mundial, a consecução de desenvolvimento sustentado e equitativo continua sendo o maior desafio que faz frente à raça humana”. Tal desafio – a preservação ambiental – não reconhece fronteiras, não distingue Estado nem religião.

Desta maneira, os problemas ambientais podem ser vistos como globais e a cooperação internacional torna-se uma forma de combate aos mesmos.

Esforços internacionais acerca desta temática fazem parte de um histórico não muito longo, mas representativo de organizações que têm como finalidade atenuar os problemas ambientais através de diretrizes e do estreitamento das relações entre os países. Dentre tais diligências, ressaltamos as relativas à Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que tomaram lugar na década de oitenta, mas ainda apresentam temas bastante atuais.

2.5.1 - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

Conhecida também como Comissão de Brundtland, foi criada no ano de 1983 com o intuito de “atender às crescentes preocupações a respeito da acelerada deterioração do meio ambiente e dos recursos naturais, bem como acerca das consequências dessa deterioração para o desenvolvimento econômico e social do homem” (LOMBARDI, 2008, p. 42).

Esta Comissão foi criada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, que, em tal momento, reconheceu a globalidade dos problemas ambientais e o interesse de todas as nações no estabelecimento de políticas de desenvolvimento sustentável. O relatório gerado a partir da Comissão de Brundtland levou quatro anos para ser finalizado, o que ocorreu no ano de 1987. Lombardi (2008, p. 42) afirma que as conclusões do mesmo documento são “avassaladoras e inequívocas”, e aponta, como a mais notável delas, a que define o desenvolvimento sustentável.

O segundo capítulo do relatório, denominado “Nosso Futuro Comum”, trata do desenvolvimento sustentável que, de acordo com o autor, remete ao desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a habilidade de futuras gerações para atender às suas próprias necessidades.

O relatório faz, ainda, menção ao suprimento das necessidades dos pobres do mundo, afirmando que tais necessidades são as que devem ser atendidas, mas é necessário definir *necessidade*, sabendo distinguir as reais necessidades das consideradas supérfluas. Em um dos seus capítulos finais, o relatório estabelece a seguinte conclusão:

Desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas um processo de transformação no qual a exploração de recursos, o direcionamento de investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e mudanças institucionais são feitas de modo consistente com o futuro, assim como de acordo com as necessidades presentes. Não julgamos que esse processo seja fácil ou direto. Duras escolhas devem ser feitas. Em última análise, o desenvolvimento sustentável deve ser uma decisão política. (LOMBARDI, 2008, p. 43).

O nosso futuro comum pode ser considerado “a pedra fundamental da recente construção sobre meio ambiente e desenvolvimento.” (LOMBARDI, 2008, p. 44). O relatório expressa a real preocupação da ONU e de inúmeros pensadores, no sentido de que as nossas ações no mundo não podem ser tratadas sem que remetam ao meio ambiente e aos recursos que nos são vitais com toda a seriedade.

Ainda, conforme Lombardi (2008, p. 45), “pode-se considerar o advento de nosso futuro comum como a pedra angular do ambientalismo mais recente”. Podemos considerar que este relatório tenha propulsionado a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como ECO-92, que aconteceu no Rio de Janeiro, em 1992.

2.6 – SUSTENTABILIDADE

Existem inúmeras definições para a sustentabilidade, ou seja, o conceito de sustentabilidade é algo complexo e, por vezes, confuso. Segundo José Carlos Barbieri (2005, p. 37), a sustentabilidade pode ser definida da seguinte forma:

Considerando que o conceito de desenvolvimento sustentável sugere um legado permanente de uma geração para a outra, para que todas possam prover suas necessidades, a sustentabilidade, ou seja, a qualidade daquilo que é sustentável passa a incorporar o significado de manutenção e conservação dos recursos naturais. Isso exige avanços científicos e tecnológicos que ampliem permanentemente a capacidade de utilizar, recuperar e conservar esses recursos, bem como novos conceitos de necessidades humanas, para aliviar as pressões da sociedade sobre eles.

O termo “sustentabilidade” foi introduzido para corresponder às problemáticas em torno da relação entre a deterioração ecológica global e o contínuo desenvolvimento econômico. A sustentabilidade aponta caminhos

através dos quais se pode alcançar o desenvolvimento econômico, levando em consideração limites ambientais (FABER; JORNA; VAN EGELLEN, 2005). Quando se refere à sustentabilidade, o termo normalmente é utilizado como adjetivo a um sujeito; de fato, para que haja sustentabilidade, algo há de ser sustentável. Dentro do escopo do presente tema, o desenvolvimento sustentável torna-se o sujeito de tal prerrogativa. No que tange o desenvolvimento sustentável, conclui-se que um sistema econômico é sustentável na medida em que não agride exaustivamente o ambiente no qual está inserido.

De acordo com Barbieri (2005), o conceito tradicional de sustentabilidade é oriundo das ciências biológicas e aplicado aos recursos renováveis, aqueles que podem ser extenuados pela falta de controle na sua exploração. A sustentabilidade desse tipo de recursos precisa ser gerida, ao passo que limitada por meio de estudos que determinem uma taxa de rendimento máximo sustentável de cada fonte de recursos renováveis.

Ainda, segundo o autor, o relatório “Nosso Futuro Comum” reconhece a importância da relação de interdependência intrínseca entre economia e desenvolvimento. Nesse mesmo documento, a partir de tal afirmativa, duas expressões passam a ser utilizadas:

- » o desenvolvimento sustentável corresponde à melhoria na qualidade de vida, respeitando as limitações dos ecossistemas; e
- » economia sustentável significa a economia resultante de um desenvolvimento sustentável que, conseqüentemente, conserva a sua base em recursos naturais.

Em relação aos recursos não renováveis, ênfase aos combustíveis fósseis, a sustentabilidade apresenta-se como uma questão de tempo, pois, ocorrendo uma exploração continuada de tais fontes, os seus limites físicos serão eventualmente esgotados. Dessa forma, a redução do desperdício de tais recursos é necessária, urgente e está diretamente relacionada com as tecnologias que os sistemas produtivos adotam e virão a adotar.

De acordo com isso, Barbieri (2005, p. 42) toma a seguinte posição:

Essa é uma exigência decorrente da necessidade de ampliar a sustentabilidade dos ecossistemas através de novas práticas produtivas e mercadológicas que contemplem: redução da quantidade de insumos e, conseqüentemente, da geração de resíduos pela adoção de tecnologias de produto e processo mais eficientes, reutilização e reciclagem de materiais.

A ideia central do posicionamento de Barbieri consiste em atacar as causas da degradação ambiental por meio de uma abordagem preventiva, que venha a minimizar a poluição na fonte e, conseqüentemente, reduzir o número de insumos materiais e energéticos para o mesmo volume produzido de matéria.

2.6.1 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento

A conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento foi realizada em 1992, exatamente vinte anos após a realização da primeira reunião de líderes acerca daqueles temas, a Conferência de Estocolmo. Porém, diferentemente do que se passou em Estocolmo, nesse momento foi dada ênfase não apenas à questão do desenvolvimento, mas, em particular, ao desenvolvimento sustentável (LOMBARDI, 2008). Na ocasião, reuniram-se representantes de cento e setenta e oito países, incluindo cerca de uma centena de chefes de Estado, de acordo com Barbieri (2005).

Também designada ECO-92 ou Cúpula da Terra, esta foi a mais expressiva de todas as conferências já realizadas, surpreendendo positivamente até mesmo os envolvidos em sua organização. Seus resultados mais notórios foram os seguintes:

- » Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- » Agenda 21;
- » Declaração de Princípios Florestais;
- » Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas; e
- » Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica.

Na sequência do evento realizado, foi possível perceber o anseio de atingir o equilíbrio ambiental global. No âmbito do texto das declarações finais da Conferência, é possível compreender e visualizar a complexidade dos problemas enfrentados. Os presentes consentiram que a miséria e o consumo exacerbado estão produzindo danos permanentes no meio ambiente, e acordaram, ainda, sobre a expressa necessidade do redirecionamento de políticas em nível governamental, internacionais e domésticas, no intuito de que decisões de cunho econômico incorporem questões de impacto ambiental.

Segundo Barbieri (2005, p. 45), “pode-se dizer que a CNUMAD iniciou um novo ciclo de conferências sobre desenvolvimento e meio ambiente no âmbito da ONU”. Tais conferências, oriundas da ECO-92, têm como propósito implementar as convenções e os tratados produzidos naquele momento e, ainda, aprofundar os méritos de diferentes questões.

Entre os documentos confeccionados em tal circunstância, a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento é de suma importância. Dois dos seus princípios são inequivocamente notáveis em abrangência e relevância. O primeiro postula que os seres humanos são o centro das preocupações relacionadas com o desenvolvimento sustentável e de que estes têm direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com o meio ambiente. Mais adiante, o seu quarto princípio afirma que, para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deverá constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não deverá ser considerada de forma isolada.

Tal como colocado pelos autores, de fato, o desenvolvimento sustentável é o tema-chave para a continuidade e equidade da vida na Terra nos próximos anos. Assim, é necessário que cuidemos do tema, conceituando-o e permeando as suas particularidades e implicações.

2.7 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A partir das noções descritas sobre sustentabilidade, pode-se ir mais adiante e conceituar o que é de fato desenvolvimento sustentável. Em primeiro lugar, é necessário ter conhecimento de que, segundo Nascimento e Nildo (2006, p. 55), “a cunhagem do conceito de desenvolvimento sustentável é recente e padece de ambiguidades e incertezas, mas é um vetor importante para entender e enfrentar os problemas atuais da humanidade”.

Alguns eventos que foram realizados ao longo dos anos tiveram como molas propulsoras orientações políticas e ideológicas acerca da dualidade “degradação ambiental” e “progresso econômico”. Entre eles, podemos destacar o Clube de Roma, local onde surgiu pela primeira vez uma menção ao desenvolvimento sustentável, até então chamado eco-desenvolvimento (LIMIRO, 2009).

Naquele momento histórico existiam duas correntes antagônicas que tratavam o tema desenvolvimento:

- » de um lado, posicionavam-se os radicais a favor do crescimento econômico, afirmando que o mesmo, por si só, era capaz de fazer cessar quaisquer dificuldades de cunho social, e que os custos ambientais não eram de grande relevância frente aos resultados positivos obtidos;
- » a corrente oposta assegurava que o crescimento econômico desenfreado não poderia ser realizado, uma vez que o meio ambiente possuía limites físicos absolutos que não poderiam ser ultrapassados.

Um dos desdobramentos do Clube de Roma foi o relatório intitulado “Limites ao Crescimento”, que teve um impacto significativo no cenário político internacional da época.

A agenda de debates acerca do tema tratava, também, do desequilíbrio entre a oferta e o consumo energético e, ainda, das dimensões da poluição. A conferência da ONU sobre Meio Ambiente Humano de 1972 – ou, simplesmente, Conferência de Estocolmo – deu início a uma turbulenta fase de debates internacionais em torno dos riscos ambientais e do papel de cada país na degradação do meio ambiente.

Uma vez entendido que o crescimento econômico causava a degradação do meio ambiente, o pensamento geral foi travar a economia. Mas seria essa a melhor alternativa? Ou ainda: seria justo amarrar o crescimento econômico dos países pobres? Tal discussão, afirmam Nascimento e Nildo (2006, p. 57), “provocou uma mobilização de ideias em torno de formas menos perdulárias de crescimento econômico”.

É necessário, portanto, distinguir algumas terminologias, como:

- » crescimento econômico; e
- » desenvolvimento econômico.

O crescimento econômico possui um sentido pontual, que remete ao aumento da capacidade de produção de determinada economia, como, por exemplo, o aumento da produção de bens e serviços de um país. Segundo Giansanti (1998, p. 11), “vincula-se fundamentalmente ao campo econômico”. Desenvolvimento econômico, por sua vez, leva em conta os vetores de crescimento econômico e, ainda, quantifica as melhorias no padrão de vida de uma população.

O autor afirma que somente o crescimento dos índices econômicos não foi suficiente para promover benefícios sociais a todos, nem conduziu a uma “sociedade mais harmoniosa, equitativa e, portanto, mais sustentável” (Giansanti, 1998, p. 12).

O termo sustentável remete-nos à ideia daquilo que se pode sustentar. Dentro do escopo de sustentabilidade, existem países de economia emergente – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), por exemplo – que terão suma importância nos anos vindouros. Estes países tenderão a assumir um papel de grande relevância no cenário internacional nas próximas décadas, pois são detentores de economias em pleno desenvolvimento, cujos crescimentos suscitarão grandes impactos. O grau de sustentabilidade do desenvolvimento destes países será vital para o mundo como um todo.

Entretanto, está implícita no debate a questão do direito ao desenvolvimento: o que deve ser feito, evitando que se cometam os mesmos erros ocorridos no passado? Segundo Nascimento e Nildo (2006, p. 67), “serão necessárias duas condutas: reverter as práticas incompatíveis com a noção de sustentabilidade, onde quer que ocorram, e apoiar iniciativas que estejam em consonância com os três pilares: economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente equilibrado”.

Em termos conceituais, podemos definir desenvolvimento sustentável como a resposta às necessidades humanas existentes atualmente nas cidades, sem que haja uma transferência dos custos de produção para gerações futuras (SATTERRTHWAITE, 2004). Aprofundando o significado de tal preceito, “o desenvolvimento sustentável deve ser uma consequência do desenvolvimento social, econômico e da preservação ambiental” (BARBOSA, 2008, p. 4).

O desafio consiste em desenvolver uma economia global sustentável; uma economia que o planeta seja capaz de suportar indefinidamente.

Apesar dos esforços para recuperação ecológica, principalmente na maior parte do mundo desenvolvido, o planeta, enquanto um todo, mantém-se em um rumo insustentável. Para satisfazer as nossas necessidades, estamos destruindo a capacidade de as gerações futuras

satisfazerem as suas. Hart (1999) acredita que, para que ultrapassemos a preocupação ecológica e atinjamos a sustentabilidade, há que desembaraçar um “conjunto complexo” de interdependências globais. O Banco Mundial estima que, no próximo ano, contabilizarão por todo o mundo mais de um bilhão de veículos motorizados, e que os mesmos aumentam expressivamente os níveis de utilização de energia e as emissões de gases de efeito estufa.

Acerca do grau de sustentabilidade, Hart (1999) disserta sobre a estimativa de que a humanidade utiliza mais de 40% da produtividade primária líquida do planeta. Entretanto, existe a necessidade de reavaliar os níveis de consumo, de modo a alcançar, de fato, níveis aceitáveis de desenvolvimento sustentável.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) é a rede global da ONU em desenvolvimento, que tem como objetivo principal o combate à pobreza. Através desse órgão, no ano 2000, líderes mundiais comprometeram-se a alcançar os chamados objetivos do milênio, representados na seguinte figura:



Figura 1 - Os objetivos do milênio

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2011.

Dentre os objetivos do milênio, deve-se ressaltar a garantia da sustentabilidade ambiental. A força-tarefa responsável pela sustentabilidade ambiental coloca-se sobre a necessidade por maiores esforços globais e nacionais para a promoção de tecnologias compatíveis com a preservação do meio ambiente nos setores de energia, transportes, gestão da água e agricultura.

Tal força-tarefa reforça a importância do seguinte:

- » manter os ecossistemas funcionais, provedores de alimento, bebida e de outras necessidades essenciais;
- » limitar a poluição da água e do ar; e
- » mitigar a mudança climática.

O relatório afirma, ainda, que a humanidade vive hoje numa era de mudança climática sem precedentes. Em cada região do mundo, as ações humanas afetarão o ambiente natural, resultando em:

- » diminuição rápida de florestas e corais;
- » aumento no consumo de recursos escassos, como a água e os recursos energéticos;
- » desertificação;
- » perda da biodiversidade; e
- » aumento nos efeitos das mudanças climáticas.

De acordo com Melnick, McNeely e Navarro (2005), esses fatos geram a necessidade de uma gestão ambiental adequada, pois, em caso contrário, o meio ambiente continuará a deteriorar-se no decorrer dos anos.

2.8 - CONFERÊNCIAS SOBRE MUDANÇAS ATMOSFÉRICAS

No âmbito das organizações internacionais, sobretudo da Organização das Nações Unidas, muitas conferências são realizadas em torno de temas que correspondem às preocupações globais, e que, por isso, dizem respeito a todos os países. Uma das problemáticas que remete a todas as nações são as mudanças atmosféricas e a preservação do ambiente humano.

Nesse contexto, e dentro da proposta deste estudo, iremos abordar quatro diferentes conferências acerca do tema proposto. Primeiramente, iremos discorrer sobre a Convenção Quadro das Nações Unidas, o marco inicial que impulsionou e fomentou a realização dos seguintes eventos:

- » Conferência das Partes (COP);
- » Protocolo de Kyoto; e
- » Conferência de Copenhague.

2.9 - CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS

No ano de 1988, após a Conferência sobre Mudanças Atmosféricas de Toronto, o Programa da Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM), constituíram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), cuja finalidade é realizar estudos sobre a relação entre o aumento da temperatura atmosférica global e as atividades realizadas pelo homem.

No seu primeiro relatório publicado, intitulado *First Assessment Report*, o IPCC considerou que as mudanças climáticas caracterizavam ameaças para a vida dos seres humanos. Nesta mesma ocasião, os representantes de Estado foram convocados para adotar um tratado que estabelecesse diretrizes internacionais sobre o assunto. No âmbito da Assembleia Geral, foi instituído um comitê que negociou e formulou a Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas.

Tal Convenção, que vigora desde 1994, já foi assinada por cento e oitenta e nove países, ou partes, podendo os Estados que ainda não a assinaram fazê-lo a qualquer momento. No Brasil, a adesão à Convenção ocorreu no ano de 1992 e, a fim de coordenar o esforço brasileiro acerca do tema, foi criada, em 1999, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Dentro das premissas da Convenção-Quadro, podemos salientar a sua finalidade primeira:

O objetivo final dessa Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados, adotados pela Conferência das Partes, é o de alcançar, em conformidade com as disposições gerais desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado dentro de um prazo que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não será ameaçada, e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (Artigo 2º da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças Climáticas apud LIMIRO, 2009).

Ainda que a Convenção-Quadro não aponte caminhos para a realização do seu objetivo principal, são estabelecidos mecanismos que serão utilizados para dar continuidade às negociações. Dentre tais mecanismos, podemos destacar a Conferência das Partes, realizada anualmente e atuante enquanto órgão supremo da Convenção (LIMIRO, 2009).

2.10 - CONFERÊNCIA DAS PARTES (COP)

Com sessões anuais ordinárias, a Conferência das Partes pode, ainda, estabelecer sessões extraordinárias quando houver determinação para tal. Segundo Limiro (2009, p. 36), a Conferência “tem como objetivo promover e revisar a implementação da Convenção-Quadro, revisar compromissos existentes periodicamente, levando em conta os objetivos da Convenção, bem como divulgar achados científicos novos e verificar a efetividade dos programas de mudanças climáticas nacionais”.

Em meados de 1995, em Berlim, capital da Alemanha, ocorreu a primeira reunião da Conferência das Partes, momento em que foram adotadas vinte e uma decisões, entre as quais o Mandato de Berlim, que previa novas discussões acerca do fortalecimento da Convenção-Quadro.

A terceira Conferência das Partes ocorreu no ano de 1997 e teve como sede a cidade de Kyoto, no Japão. Seiffert (2009, p. 34) afirma que “entre outras medidas, a COP 3 deve adotar um protocolo ou outro instrumento legal contendo compromissos para as partes (países desenvolvidos) nas primeiras décadas do século XXI”. A partir de tal compromisso, foi estabelecido o Protocolo de Kyoto.

A fim de que o Protocolo pudesse vigorar, tornava-se necessária a adesão de um grupo de países que englobassem, no mínimo, 55% das emissões mundiais de gases de efeito estufa. Tais emissões ocorrem nos países desenvolvidos, designados “Anexo A” dentro do Protocolo. Uma vez obtida a participação mínima necessária de países poluidores, o Protocolo de Kyoto entra em vigor.

Seiffert (2009, p. 36) indica que “o protocolo funciona como uma espécie de adenda à Convenção do Clima e estabeleceu como meta para 38 países industrializados reduzir as emissões dos gases que contri-

buem para o efeito em 5,2%, no período de 2008 até 2012, em relação aos níveis existentes em 1990”. Partindo do exposto, no dia 16 de Fevereiro de 2005, o Protocolo começa a vigorar.

2.11 - O PROTOCOLO DE KYOTO

Acerca do nascimento do Protocolo de Kyoto, Lombardi (2008, p. 90) afirma:

O fato é que o desenvolvimento desse instrumento representou uma revolução na relação entre desenvolvimento econômico e muitas faces de meio ambiente. Sim, o meio ambiente tem muitas facetas e a menos lembrada e a mais relevante para os efeitos da convenção do clima [...] são justamente as questões de ordem econômica. Aliás, deve-se dizer que a economia depende intrinsecamente da natureza e de seus recursos. Logo, pode-se inferir que dependa, na mesma proporção, de seus delicados equilíbrios.

Lombardi (2008, p. 91) afirma, ainda, que meio ambiente é de fato economia e desenvolvimento e que não se pode falar em desenvolvimento social e econômico sem considerar a magnitude da dependência que se tem relativamente aos recursos naturais. Desta forma, são suscitadas algumas questões a respeito dos recursos naturais e do seu destino, entre elas: em termos de energia, como é possível produzi-la sem com isso promover o aquecimento global?

Ainda, de acordo com Lombardi (2008), o Protocolo de Kyoto insere a questão ambiental de forma eficaz, contundente e séria na seara dos negócios, abre as portas ao mercado do meio ambiente, permitindo a propagação do tema para que a conscientização atinja o maior número possível de indivíduos, empresas e governos; e para que, com isso, o meio ambiente possa ser preservado e tratado com mais seriedade no porvir.

O Mandato de Berlim foi propulsor da fundamentação do Protocolo; dessa forma, o segundo visa a cumprir premissas do primeiro. Acerca daquilo que o Mandato propunha – o compromisso dos países desenvolvidos em reduzir as suas emissões de gases de efeito estufa para os níveis dos anos 90, até ao ano 2000 – o objetivo não foi alcançado mas

repensado, surgindo a meta do Protocolo estabelecido que tem, como primeira data limite para o cumprimento dos compromissos assumidos pelos países, o ano de 2012.

Inúmeros países se prontificaram a assinar o Protocolo; entre os intervenientes mais representativos, a União Europeia prestou grande apoio. No entanto, um fator de grande importância e influência negativa, durante todo o processo, foi o fato de os Estados Unidos, o maior poluidor mundial, não terem assinado o Protocolo, ausência marcante que trouxe à tona inúmeras incertezas acerca do futuro da normativa.

Uma vez assinado o Protocolo, o respectivo país passa a ser “Kyoto-Compliance”, ou seja, obtém legitimidade para realizar atividades no âmbito do mesmo. Não obstante, são também assumidos compromissos e responsabilidades. Cada país tem uma meta específica a atingir dentro do prazo, baseada no histórico da emissão de gases, que tem como grandes poluidores os países desenvolvidos (LIMIRO, 2009).

O artigo 3º, inciso 1º, do Protocolo de Kyoto, estabelece:

As partes incluídas no Anexo I (A) devem, individual ou coletivamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no anexo B e de acordo com disposições deste artigo, com vista a reduzir suas emissões totais de gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990, no período de compromisso de 2008 a 2012. (PROTOCOLO DE KYOTO apud LIMIRO, 2009, p. 43).

Segundo Limiro (2009, p. 44), “esse compromisso com vinculação legal promete produzir uma reversão da tendência histórica de crescimento das emissões iniciadas nesses países há cerca de cento e cinquenta anos”. A individualização das metas ocorre em concordância com um dos princípios adotados pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima, o princípio das responsabilidades comuns mais diferenciadas.

Aqueles que têm metas a cumprir estão listados no Anexo A da Convenção. Por outro lado, existem países que ratificaram o Protocolo; apesar de se tornarem também “Kyoto-Compliance”, não possuem metas de redução de emissões. Os países que participam dessa forma no Proto-

colo são países em desenvolvimento, como, por exemplo, Brasil e China, que recebem a denominação de “Partes Não Anexo I”.

Integram, ainda, o Protocolo, dois anexos:

» o Anexo A; e

» o Anexo B.

No primeiro, estão relacionados os gases que causam o efeito estufa, como o dióxido de carbono e o metano. No Anexo B, por sua vez, estão listados os compromissos de redução de emissões dos países Anexo I, com exceção da Turquia e Belarus, que não assumiram nenhum compromisso.

Em caso de não cumprimento dos compromissos assumidos, a Conferência das Partes deve estabelecer quais são os procedimentos adequados para sancionar os países, de acordo com o artigo 18º do Protocolo, que dispõe:

A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, aprovar procedimentos e mecanismos adequados e eficazes para determinar e tratar de casos de não cumprimento das disposições deste Protocolo, inclusive por meio do desenvolvimento de uma lista indicando possíveis consequências, levando em conta a causa, o tipo, o grau e a frequência do não cumprimento. Qualquer procedimento ou mecanismo sob este artigo que acarretem consequências de caráter vinculante devem ser adotados por meio de uma emenda a este Protocolo. (PROTOCOLO DE KYOTO apud LIMIRO, 2009, p. 44).

O documento disposto no artigo 18 ainda não foi concebido e existem inúmeras especulações a seu respeito. Alguns autores afirmam que a aplicação de tais sanções ocorre de maneira similar ao que já acontece no Direito Internacional, sendo que a efetividade da mesma dependerá do poder do Estado transgressor, levando em consideração o seu poderio econômico e bélico (LIMIRO, 2009).

Todavia, existe a hipótese de que o mercado venha a influenciar o cumprimento das metas determinadas em Kyoto, seja o possível transgressor poderoso ou não. Limiro (2009) preconiza que, por não cumprir as metas, uma das sanções previstas no Protocolo é justamente a limitação do uso dos instrumentos de mercado ou mecanismos de flexibilização, como são chamados.

O Protocolo estabeleceu mecanismos adicionais que virão a auxiliar os países a reduzir as suas emissões ou aumentar a remoção de gases de efeito estufa. Desta forma, foram implementados três mecanismos de flexibilização, quais sejam:

I - Implementação Conjunta;

II - Comércio de Emissões;

III - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Tal implementação seguiu os preceitos do artigo 2º, inciso 3º, do Protocolo de Kyoto:

As partes incluídas no Anexo I devem empenhar-se em implementar políticas e medidas a que se refere esse artigo de forma a minimizar efeitos adversos, incluindo os efeitos adversos da mudança do clima, os efeitos sobre o comércio internacional e os impactos sociais, ambientais e econômicos sobre as outras Partes, especialmente as Partes países em desenvolvimento e, em particular, as identificadas no artigo 4 parágrafos 8 e 9, da Convenção, levando em conta o artigo 3 da Convenção. A Conferência das Partes, na qualidade de reunião das partes deste Protocolo, pode realizar ações adicionais, conforme caso, para promover a implementação das disposições deste parágrafo. (PROTOCOLO DE KYOTO apud LIMIRO, 2009, p. 44).

Segundo Seiffert (2009, p. 37), “as bases conceituais do Protocolo de Kyoto são similares a muitos outros instrumentos de gestão ambiental”; acordos internacionais, como o Protocolo, são significativamente importantes na gestão ambiental, pois “implantam mecanismos que possibilitam alguma forma de responsabilização penal entre países” (SEIFFERT, 2009, p. 37), o que é necessário aos diferentes sistemas legais adotados pelos países, uma vez que, desse modo, se verifica o estabelecimento de “responsabilização e cobrança legal” (SEIFFERT, 2009, p. 37).

Com a adoção do Tratado e subsequente comprometimento com metas por ele estabelecidas, surge a necessidade de implementação de medidas internas, especificamente de cunho legal, a fim de fazê-las cumprirem-se. A questão econômica, que acaba por ser associada à finalidade ambiental do Tratado, é também substancialmente representada pelo simples fato de que o mesmo favorece a economia ambiental, uma vez que trata questões associadas à escassez de recursos ambientais (SEIFFERT, 2009, p. 37).

Entretanto, no meio das diligências e negociações do Protocolo de Kyoto, surgem problemáticas que podem vir a comprometer a sua efetividade. Existe um conflito de interesses evidente entre os países desenvolvidos e aqueles que estão em desenvolvimento, fator determinante na dinâmica das negociações ambientais.

Trigueiro (2003, p. 193) é assertivo a esse respeito: “todos os principais países do Mundo estão sendo responsáveis pelas dificuldades da construção de um regime para atenuar a mudança climática devido a uma excessiva maximização do interesse nacional.” Em outras palavras, os países estão colocando os interesses nacionais como prioridade e isso dificulta a tomada de medidas efetivas que, conjuntamente, viriam a mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Ponderando tais fatores, tem-se o entendimento de que, diante dessas dificuldades, em termos de cooperação internacional acerca do tema, os esforços individuais serão tomados, cada vez mais, no sentido de adaptação às mudanças climáticas. Entretanto, ainda de acordo com Trigueiro (2003), é imprescindível sublinhar que a cooperação internacional, particularmente na questão ambiental, é fundamental, pois sem ela não poderão ser alcançados resultados significativos.

2.12 - CONFERÊNCIA DE COPENHAGEN

O secretário geral da Organização das Nações Unidas foi enfático na seguinte afirmação: “devemos canalizar a vontade política necessária para selar o acordo sobre um novo e ambicioso acordo climático em dezembro aqui em Copenhagen. Se fizermos as coisas erradas enfrentaremos danos catastróficos para as pessoas, para o planeta” (LEVI, 2009).

Em dezembro de 2009, representantes de mais de duzentos países encontraram-se em Copenhagen para negociar o sucessor do Protocolo de Kyoto que, pela primeira vez, seria implementado para que os países desenvolvidos diminuíssem drasticamente as suas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Muitos daqueles que estão comprometidos com a causa depositaram esperanças na Conferência de Copenhagen.

Nos últimos oito anos, muitos argumentaram que as nações em desenvolvimento, como a China e a Índia, relutantes em se comprometer com a questão do clima, estão simplesmente postas sob a sombra norte-americana, e que, se houvesse o engajamento dos Estados Unidos, provavelmente teríamos uma ruptura com o que vem acontecendo atualmente e haveria uma mudança nos rumos das negociações acerca das mudanças climáticas.

A mudança na política americana, há muito tempo aguardada, chega com a administração de Obama e caminha de maneira ambiciosa na direção da limitação de emissão de gases de efeito estufa naquele país, enquanto o congresso americano começa a considerar legislação que trate de energia limpa e do comércio de emissões. O caminho para que se estabeleça um tratado global acerca dos problemas climáticos parece abrir-se.

Entretanto, existem certas dificuldades que tornam o processo um pouco mais tortuoso. As chances de que se acordasse em Copenhague um tratado compreendendo todas as variáveis a serem discutidas eram muito pequenas. Ainda que se concebesse um tratado envolvendo todos os pontos necessários, muito ficaria à mercê da política interna de cada país e dos seus sistemas legislativos. Um tratado de tal porte e magnitude, além de ser de difícil negociação, seria também algo complicado de ratificar. Muitos ativistas e governos, que acreditaram que Copenhague solucionaria os problemas do clima, têm de repensar suas expectativas e estratégias.

Muitos dos legisladores norte-americanos querem compromissos de redução de emissões de gases de efeito estufa em curto prazo da parte da China e da Índia, contudo, esses países não almejam assinar nada que os comprometa nas próximas décadas. E negociadores chineses e indianos estão, ainda, exigindo aos países desenvolvidos uma redução de mais de 40% das emissões de gases em relação a 1990. Até 2020, nenhum dos países ricos e desenvolvidos chegará perto de tal meta. Além disso, Índia e China, junto aos países em desenvolvimento, esperam que os países ricos se comprometam a depositar 1% de seus respectivos PIBs para a criação de um fundo que ajudaria o “resto do mundo” à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Entretanto, os países desenvolvidos nem cogitam a ideia de dar fundos aos seus concorrentes econômicos para garantir um acordo (LEVI, 2009).

Sendo assim, e tendo em vista estas discordâncias, é possível perceber que não há uma busca de comprometimento por nenhuma das partes. E o problema estende-se para além da formulação de um tratado de alcance mundial sobre as questões climáticas. Ainda que todos os países assinassem um tratado de tal envergadura, as sanções internacionais disponíveis, em caso de não cumprimento, são vagas, e as penalidades não têm grande força. O esforço global para reduzir as emissões não deve centrar-se num tratado, mas, sim, nas políticas nacionais de cada país, além da instauração de um ambiente cooperativo internacional focado em oportunidades particulares que visam a reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Com o término do encontro realizado em Copenhague, no dia 19 de dezembro de 2009, algumas diretrizes foram estabelecidas conjuntamente pelos países participantes. Conforme a própria Organização das Nações Unidas, um acordo que engloba diversos pontos importantes foi alcançado, mas é válido salientar que o mesmo não é juridicamente vinculativo. Entre os principais pontos acordados, podemos mencionar o objetivo comum de:

- » um aumento de, no máximo, 2 graus Celsius na temperatura atmosférica;
- » o comprometimento de uma gama de países desenvolvidos em reduzir a emissão de gases;
- » o compromisso de países subdesenvolvidos em mitigar os efeitos das mudanças climáticas; e
- » o investimento conjunto de 30 bilhões de dólares para ações de curto prazo e outros 100 bilhões de dólares anuais num período que termina no ano de 2020.

2.13 - COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Na atualidade, um dos campos em que mais se destaca o fenômeno da globalização é o da cooperação em assuntos do meio ambiente, que revela a necessária e inelutável interdependência entre os Estados e destes com outros atores relevantes na política internacional (SOARES, 2003). É, pois, de suma importância que o tema cooperação inter-

nacional seja abordado, uma vez que estamos tratando de questões que são de natureza ambiental, independentemente de estarem vinculadas à economia, política ou às relações internacionais propriamente ditas.

Segundo Marcovitch (1994, p. 151), “a cooperação internacional tem como um de seus primeiros pressupostos a ideia da ‘alteridade’, isto é: o respeito de um Estado pela existência de outros Estados, cujos objetivos podem e devem ser por eles próprios traçados”.

Dentro da seara do meio ambiente, há uma grande necessidade em termos de cooperação, uma vez que o meio ambiente não conhece limites fronteiriços e não distingue Estado (COSTA, 2004). A história dos países, relações econômicas, considerações geopolíticas, preocupações políticas e os direitos humanos, além da simples curiosidade intelectual dos cientistas, estão entre os numerosos fatores que têm levado os distintos governos a buscar e dar apoio à cooperação internacional.

Segundo Costa (2004), a cooperação internacional, de fato, conheceu inúmeras transformações no decorrer dos anos. Desde seu surgimento, passou por uma fase de expressivo crescimento logo após a segunda Guerra Mundial, e grande parte do seu foco era na colaboração “norte-sul” da época, ou seja, a colaboração entre os países desenvolvidos e os países ainda em desenvolvimento. Muitas agências de cooperação foram criadas a partir daquele momento histórico, e, até hoje, muitas organizações supranacionais buscam fomentar a cooperação internacional.

A Organização das Nações Unidas expõe a sua preocupação com a cooperação internacional em algumas passagens dos artigos da sua carta constitutiva. O artigo 1º, inciso 3º, de tal documento, estabelece:

Conseguir uma cooperação internacional para resolver os problemas internacionais de caráter econômico, social, cultural ou humanitário, e para promover e estimar o respeito aos direitos humanos e às liberdades fundamentais para todos, sem distinção de raça, sexo, língua ou religião.

A partir de tal afirmação, podemos ressaltar o caráter econômico e humanitário da cooperação internacional, que visa a mitigar as mudanças climáticas e preservar o meio ambiente baseado numa economia das energias alternativas e renováveis, que não só pode vir a fomentar o desenvolvimento

econômico, como também ser de extrema relevância na questão social dos Estados, visto que o desenvolvimento econômico caminha a par do desenvolvimento social e da melhoria na qualidade de vida da população.

De acordo com Soares (2003), os artigos 55 e 56, do capítulo IX, do documento da ONU, também abordam a temática da cooperação internacional, reafirmando o compromisso da ONU com a questão:

Artigo 55. Com o fim de criar condições de estabilidade e bem estar, necessárias às relações pacíficas e amistosas entre as Nações, baseadas no respeito pelo princípio de igualdade dos direitos e da autodeterminação nos povos, as Nações Unidas determinarão:

Níveis mais altos de vida, trabalho efetivo e condições de progresso e desenvolvimento econômico e social;

A solução dos problemas internacionais, econômicos, sociais, sanitários, e conexos, a cooperação internacional de caráter cultural e educacional [...]. (apud SOARES, 2003, p. 696).

O artigo subsequente estabelece que “para a realização dos propósitos enumerados no artigo 55, todos os Membros da Organização se comprometem a agir em cooperação com esta, em conjunto ou separadamente” (apud SOARES, 2003, p. 696). Tais compromissos da ONU são, de fato, grandiosos, uma vez que mais de 190 países espalhados pelo mundo são membros da mesma, o que mostra a grandeza e relevância de qualquer medida adotada pela ONU.

Segundo Soares (2003), a Organização das Nações Unidas é um exemplo claro de uma tendência mundial que vem dando ênfase às relações multilaterais, em detrimento das relações bilaterais, e à adoção de relações institucionalizadas. Nos séculos anteriores, as relações internacionais, ao contrário da configuração formada na atualidade, tinham como base as relações bilaterais entre os Estados. Decorrente de tais transformações, surge, então, a diplomacia parlamentar. O autor analisa algumas consequências e mudanças advindas do fortalecimento das relações multilaterais:

As ações empreendidas pelos Estados mais fortes em relação aos Estados de menor poder relativo se tornam menos sujeitas a uma política de paternalismos e pressões, na medida em que são políticas exercidas pelas relações multilaterais, em particular sobre a égide das organizações internacionais. (SOARES, 2003 p. 697).

O termo cooperação internacional, nas palavras de Soares, significa: “ação coordenada de dois ou mais Estados, com vistas a atingir resultados por eles julgados desejáveis” (SOARES, 2003, p. 608). Soares ainda acrescenta que as organizações internacionais objetivam levar os Estados “a coordenar o exercício de competências que continuam a pertencer-lhes” (SOARES, 2003, p. 608), ou seja, cooperação entre os Estados.

Entretanto, permaneciam as disparidades entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento em termos de cooperação e negociação. No ano de 1972, na primeira reunião internacional multilateral entre os países membros acerca do tema da proteção do meio ambiente, “a aguda oposição entre Estados industrializados e Estados em desenvolvimento teve uma demonstração inequívoca” (SOARES, 2003, p. 615).

Ainda neste sentido, Soares (2003, p. 615) finaliza:

O conteúdo dos deveres de cooperação e o conseqüente reconhecimento da interdependência entre os Estados, sem levar-se em conta o estágio de desenvolvimento econômico de cada um, teve sua consagração na famosa Declaração de Estocolmo sobre o Ambiente Humano, quando os estados proclamaram, em dois claros dispositivos: no primeiro, que reconheciam a disparidade existente entre os Estados, no que se refere à capacidade de aplicarem os padrões internacionalmente acordados para a proteção ao meio ambiente (princípio 23) e, no segundo, em que se introduzia o dever de cooperação internacional para atingir tais objetivos, com uma referência a países “grandes ou pequenos” (princípio 24).

Duas décadas mais tarde, as normas assumidas em Estocolmo foram reafirmadas na ECO-92, ou Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Como foi já citado, um dos resultados de tal Cúpula seria a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que, no seu 7º princípio, trata novamente das disparidades entre os países, definindo as responsabilidades dos Estados como responsabilidades comuns, porém diferenciadas, ao passo que institui a cooperação internacional como dever de cada um deles.

Princípio 7. Os Estados devem cooperar, em um espírito de parceria global, para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre. Considerando as distintas contribuições para degradação ambiental global, os Estados têm responsabilidades comuns, porém diferen-

ciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que têm na busca internacional do desenvolvimento sustentável, em vista das pressões exercidas por suas sociedades sobre o meio ambiente global e das tecnologias e recursos financeiros que controlam. (apud Soares, 2003, p. 615).

2.14 - ECONOMIA DA ENERGIA

Segundo Pinto Junior (2007, p. 1), “desde a Revolução Industrial, a economia ancora suas bases na disponibilidade de recursos energéticos, e esse aspecto condiciona o desenvolvimento econômico e social de todas as nações”. Torna-se, assim, imprescindível que se aborde tal faceta da economia para que possamos obter um entendimento ainda maior de questões relacionadas com desenvolvimento e sustentabilidade.

Pinto Junior (2007) afirma, ainda, que, no fim do século XIX, o crescimento expressivo das indústrias que estiveram na essência da Revolução Industrial começou a arrefecer nos países mais avançados da Europa Ocidental. No entanto, tal perda de vitalidade foi compensada pela ascensão de novas tecnologias e avanços, em termos de conhecimentos químicos e em eletricidade, fatores que configuraram a segunda Revolução Industrial e deram nova vida a um processo de mudanças profundas que tivera início na primeira Revolução Industrial.

A Revolução Industrial teve como ponto de partida a Inglaterra no século XVIII, e foi sendo disseminada pelos países da Europa Continental e algumas outras áreas para além desse continente. Tal acontecimento histórico veio mudar a vida do homem e os seus relacionamentos com a natureza, com outros povos, com o meio ambiente e em sociedade.

Pinto Junior (2007, p. 2) assinala, como mudanças tecnológicas advindas da Revolução Industrial, as seguintes:

Substituição da habilidade e do esforço humano pelas máquinas; substituição das matérias primas vegetais ou animais por minerais e ainda substituição das fontes animadas de energia – homens e animais – pelas fontes inanimadas; em especial a introdução de máquinas para transformar o calor em trabalho, dando ao Homem acesso a um suprimento novo e quase ilimitado de energia.

A partir de tais transformações, surge a indústria mecanizada que, assente em grandes unidades produtoras, só foi passível de surgimento graças ao desenvolvimento de uma fonte energética mais vigorosa do

que a anterior. Nesse momento, temos a disponibilidade de utilização de diferentes fontes energéticas, como a eólica, a hidroelétrica e, ainda, a exploração de carvão mineral em grande escala.

A partir de então, o “acesso à energia passou a ser sinônimo de progresso, desenvolvimento econômico e social, e de bem-estar, ao passo que não ter acesso a ela passou a representar o atraso, a pobreza e o desconforto” (PINTO JUNIOR, 2007, p. 2). Martin (1991) afirma que o objeto de estudo da economia da energia são tecnologias e *commodities*, em princípio bastante heterogêneas.

O seguinte gráfico ilustra como ocorreu a evolução do consumo energético no decorrer dos anos.

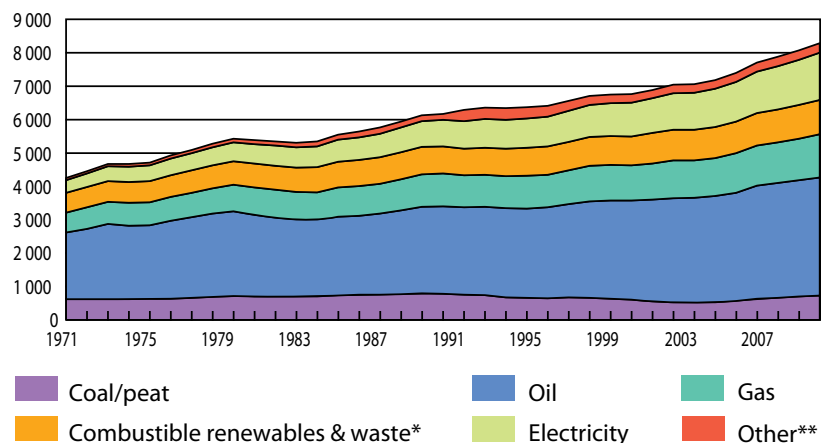


Gráfico 1 - Consumo mundial de energia, de 1971 a 2006

Fonte: *International Energy Agency* (2008)

A política e a economia de cada uma dessas diferentes tecnologias são bastante distintas, tendo em vista a heterogeneidade e as características particulares de cada uma delas. Dentro dessa seara de estudo, a especificidade técnica desempenha um papel muito importante, no entanto, vale ressaltar “que todas as formas de energia podem ser consideradas, teoricamente, substitutas próximas entre si” (PINTO JUNIOR, 2007, p. 3).

Tal conversibilidade, “assim como as condições nas quais ela ocorre, derivam, no plano econômico, dos preços relativos das fontes de ener-

gia” (PINTO JUNIOR, 2007, p. 2). É imprescindível ressaltar que tanto a substituíbilidade quanto a flexibilidade dependem intrinsecamente das variáveis econômicas de oferta e procura energética.

Além de enfrentar a problemática da oferta de demanda comum nos mercados, existem duas características adicionais quando se trata de energia. Em primeiro lugar, importa lembrar que os recursos energéticos estão divididos de forma desigual entre os Estados. Por conseguinte, para qualquer país alcançar alto grau de desenvolvimento econômico, é imprescindível que não haja sequer uma parcela da população sem acesso a fontes de energia. De tal forma, desde os primórdios da organização industrial, tais fatores “legitimam a ação do Estado neste setor, desenhando políticas específicas que visam a incentivar determinados usos de energia e reduzir disparidades regionais”. (PINTO JUNIOR, 2007, p. 2).

Pinto Junior (2007, p. 23) afirma: “a distribuição desigual dos recursos energéticos existentes na natureza estabelece uma série de complexas e intrincadas relações comerciais e geopolíticas.” Isso demonstra a enorme importância do assunto no panorama das relações internacionais, na definição de políticas públicas econômicas, compreendendo, ainda, o terceiro setor. Não obstante, o controle de importantes fontes energéticas, como o gás natural e o petróleo, assume posição central nas relações políticas, econômicas e militares.

Dentro do escopo energético, também é de suma importância abordar questões como meio ambiente e desenvolvimento sustentável, sendo que tal desenvolvimento envolve questões ambientais. Pinto Junior (2007, p. 24) deixa claro que “não existe nenhuma fonte de energia que não cause algum tipo de impacto ambiental”, e tais impactos, efetivamente, constituem um grande desafio global que perdurará durante as próximas gerações.

Os danos ambientais oriundos das emissões de CO₂, da inundação de áreas a fim de construir barragens, entre outros, são problemas confrontados pelos governos e empresas. Por consequência, estabeleceu-se um intenso debate acerca das mudanças climáticas e as forças de possível mitigação. Sobre esta prerrogativa, o autor afirma: “neste sentido, as

restrições às fontes de energia mais poluentes e os incentivos dados às tecnologias mais limpas, impostas pelos mecanismos de regulação ambiental, têm consequências diretas sobre os custos de produção e sobre os preços de energia”. (PINTO JUNIOR, 2007, p. 24).

2.15 - A MATRIZ ENERGÉTICA GLOBAL

A matriz energética mundial apresenta uma forte dependência em fontes fósseis, sendo que os combustíveis fósseis são vilões em matéria de emissões de poluentes. A dependência que se observa hoje, em relação ao petróleo, principalmente, foi consolidada ainda no século XX. O Brasil, por sua vez, vive uma situação muito particular, pois tem grande disponibilidade de fontes de energia limpa, como a biomassa e a energia hidráulica.

Em relação ao futuro dos padrões de demanda e consumo energético, estes estão ligados à tendência de mudanças estruturais, que ocorrem repetidamente no histórico do setor, como afirma Pinto Junior (2007, p. 27):

Ao longo do século XX, importantes transformações ocorrem na estrutura de consumo da energia. Até meados do século XX, a fonte energética primária dominante ainda era o carvão. A partir da segunda metade daquele século, o petróleo se torna a principal fonte de energia. Entre 1950-1973, os preços baixos e a oferta abundante permitiram a forte expansão da demanda de petróleo e seus derivados. Este período coincide com a forte recuperação da economia mundial após o fim da segunda Guerra Mundial. Nesse período, a taxa de crescimento da demanda total de energia foi de 4,8% ao ano, enquanto a demanda de petróleo crescia num ritmo mais acelerado de 7,7% ao ano.

Inúmeras dimensões da economia estão diretamente ligadas ao nível de consumo energético, as quais, mesmo que indiretamente, influenciam os diferentes níveis de desenvolvimento econômico alcançados pelos países. O setor da energia é de poder estratégico, pois, além de englobar variadas questões econômicas, está ligado diretamente à prerrogativa do desenvolvimento sustentável, como foi mencionado anteriormente.

As sucessivas crises do petróleo, especificamente entre os anos de 1973 e 1979, modificaram profundamente o planejamento energético

em todo o globo. Deste momento em diante, o perfil da oferta e da demanda vem se alterando. A alta dos preços desse combustível fez com que as políticas energéticas dos Estados se voltassem para questões de segurança energética e garantia de suprimento, passando, assim, a focar na diminuição da dependência energética em termos de importação de outros países. De acordo com Pinto Junior (2007), houve uma conscientização política que buscava encontrar alternativas para proceder à substituição do petróleo por outras fontes energéticas.

No seguinte gráfico podemos observar a evolução das fontes de energia utilizadas no mundo, a partir dos anos setenta até 2006.

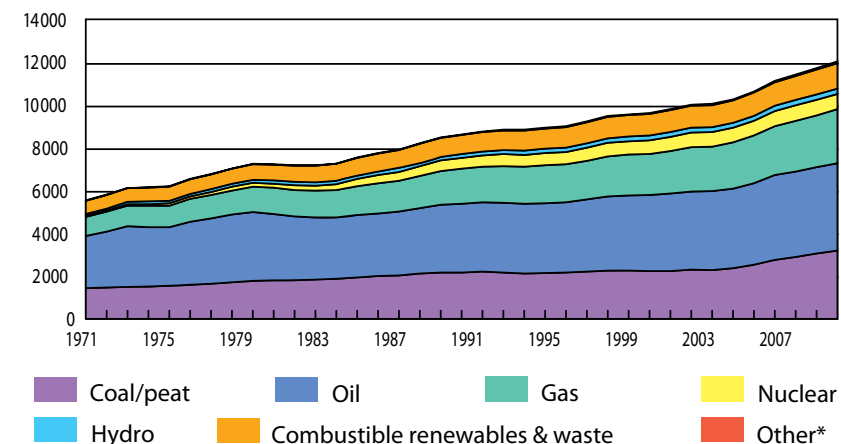


Gráfico 2 - Diversificação da matriz energética mundial, de 1971 a 2006

Fonte: *International Energy Agency* (2008).

Os principais trabalhos que têm como intuito prever as alterações na configuração da matriz energética mundial encontram cenários nos quais o petróleo mantém posição central na oferta energética para a economia do globo. A IEA prevê a continuidade do papel central do petróleo como fonte de energia até meados de 2030. Acima do que é previsto, com o surgimento de novas tendências, hão de se observar alternativas que podem vir a diversificar a matriz energética de muitos países no decorrer do século XXI (PINTO JUNIOR, 2007).

2.16 - ENERGIAS RENOVÁVEIS

Antes de tudo, para que possamos tratar das energias renováveis, é preciso que se verifique um consenso abrangente sobre tal denominação e sobre o que significa, de fato, o termo energias renováveis. O Portal Brasileiro de Energias Renováveis define a energia renovável como aquela que é obtida de fontes naturais capazes de se regenerar e, portanto, virtualmente inesgotáveis. Para que seja possível abordar a prerrogativa das energias renováveis, é necessária uma discussão sobre política energética e as suas implicações na adoção das mais diversas formas de energia por um Estado. Segundo Pinto Junior (2007, p. 291):

O objetivo essencial de qualquer política energética é garantir o suprimento de energia necessário ao desenvolvimento econômico e ao bem estar de uma sociedade. Nesse sentido, a política energética busca responder a questões conjunturais, mas, acima de tudo, estruturar o futuro de um país ou de uma região. Isso posto, a política energética é, de forma incontornável, uma política pública e seu sujeito principal é o Estado.

No âmbito das políticas energéticas, dois fatores vêm mudando os rumos tomados a partir de 2005:

- » o primeiro fator é a percepção que vem sendo disseminada dos maus efeitos causados ao meio ambiente pela queima de combustíveis fósseis, ocasionando as mudanças climáticas e o efeito estufa; e,
- » o segundo, que está alterando os rumos das políticas energéticas, são os elevados preços do petróleo; além do que, tal recurso se encontra concentrado em alguns poucos países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), os quais estão reafirmando a questão da segurança energética.

Segundo a REN21 (2009), uma rede mundial de promoção de energias renováveis, o mercado de energias renováveis cresceu “de maneira robusta” no ano de 2008. Entre as novas energias renováveis, com exceção da hidroelétrica, a energia eólica foi a que mais cresceu no período mencionado. A expansão do mercado deu-se pelo alto crescimento em grandes mercados, como EUA, Índia, China e Alemanha, por exemplo. Muitas rupturas e transformações ocorreram recentemente, como o

avanço norte-americano à frente da Alemanha na produção de energia eólica, enquanto a utilização da mesma na China duplicou pelo quinto ano consecutivo. Além de tais fatores, mais de oitenta países utilizaram energia eólica comercialmente em 2008.

Houve um crescimento de 85 GW produzidos por pequenas hidroelétricas por todo o mundo em 2008, sendo que grande parte delas se encontra em território chinês, local onde ocorreu um *boom* daquela fonte energética entre 2004 e 2008. As grandes usinas hidroelétricas, por sua vez, registraram um aumento na produção entre 25 e 30 GW de potência no ano de 2008, sendo a China e a Índia os dois países líderes no segmento em questão.

As indústrias açucareiras – tendo como líderes de produção o Brasil, as Filipinas e a Argentina, entre outros –, em diversos países em desenvolvimento continuaram a estabelecer novas instalações de produção de bagaço de cana-de-açúcar. Painéis ligados à rede de energia solar continuaram a ser a tecnologia de geração de energia que mais cresce, com um aumento na sua capacidade de 70%, alcançando 13 GW no ano de 2008, e tendo a Espanha como o país líder no segmento.

Entre as energias renováveis podemos ainda mencionar a energia geotérmica, o etanol e o biodiesel. Em conjunto, as energias renováveis alcançaram uma significativa expansão da sua capacidade de produção de 280 GW, o que representa um crescimento de 75% em relação ao ano-base de 2004, sem contabilizar a energia produzida pelas grandes hidroelétricas. Um importante marco foi alcançado em 2008, uma vez que o adicional de capacidade produtiva gerada através das energias renováveis, tanto nos EUA quanto na União Europeia (UE), excedeu a capacidade adicional gerada pelas fontes energéticas tradicionais, ao passo que as energias renováveis representaram mais de 50% da capacidade total agregada (REN21, 2009).

Um valor estimado em 120 bilhões de dólares foi o investimento mundial em energias renováveis no ano de 2008, incluindo a geração de novas capacidades e o valor destinado às refinarias de biocombustível. Esse valor é equivalente ao dobro daquilo que se investiu no ano de 2006, conforme o seguinte gráfico:

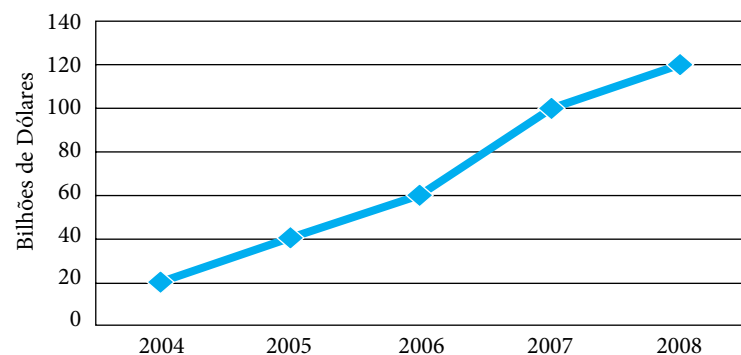


Gráfico 3 - Investimento global em energias renováveis, de 2004 a 2008
 Fonte: Adaptado de REN21 (2009).

Grande parte do crescimento dos investimentos em energias renováveis ocorre graças aos investimentos conferidos às seguintes fontes energéticas:

- » energia eólica;
- » energia fotovoltaica; e, ainda,
- » os biocombustíveis.

No ano de 2008, os EUA tornam-se líderes em volume de investimentos nas energias renováveis, devido aos seus investimentos em energia eólica e em produção de etanol, ultrapassando a Alemanha, que, por muito tempo, se consolidou como líder em investimentos daquele gênero (REN21, 2009).

Cerca de 24 bilhões de dólares foram investidos nos Estados Unidos, o que representa uma parcela de 20% dos investimentos globais no ano de 2008 em energias renováveis. Espanha, China e Alemanha investiram também de forma massiva, com somas entre 15 e 19 bilhões de dólares, enquanto o Brasil ocupou a quinta posição, com um investimento em torno de 5 bilhões de dólares, que remetem, em grande parte, aos investimentos realizados na área de biocombustíveis.

Além disso, inovação e expansão foram impulsionadas pelo capital privado pelo menos até o colapso do mercado no segundo semestre de 2008. Um grande número de bancos continuou a conceder empréstimos

destinados a projetos voltados para as energias renováveis no ano de 2008. E, talvez, o maior credor individual para as energias renováveis tenha sido o Banco Europeu de Investimento¹, que concedeu mais de dois milhões de euros a projetos do segmento, tanto na Europa como no resto do mundo.

A assistência ao investimento em energias renováveis nos países em desenvolvimento tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Em 2008, chegou ao marco de 2 bilhões de dólares, muito além dos 500 milhões de dólares arrecadados no ano de 2004. Organismos de assistência ao desenvolvimento também ofereceram investimentos ao setor de energia renovável, como, por exemplo, o Banco Mundial, que se comprometeu com 280 milhões de dólares, excluindo o Fundo Global para o Meio Ambiente e Financiamento de Carbono, entre outros organismos de atuação internacional.

Com o passar da crise econômica de 2008 e, em parte, como resposta à mesma, alguns governos anunciaram planos para aumentar o financiamento público às energias renováveis e ao desenvolvimento de tecnologias limpas. Muitos desses anúncios foram direcionados a estímulos econômicos e à criação de emprego, tendo como meta inúmeros “empregos verdes”. Políticas públicas e objetivos em termos de energias renováveis foram revistos, esclarecidos, analisados e finalizados em um grande número de países em 2008.

O ano de 2009 iniciou-se com a definição de políticas relativas às energias renováveis em, pelo menos, 73 países (REN21, 2009). Quanto às políticas para energias renováveis, o ano de 2009 iniciou-se com um marco significativo: em 26 de janeiro, em Bonn, foi oficialmente instaurada a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA)². Até este momento, cento e trinta e seis países assinaram o estatuto da Agência Internacional de Energia Renovável e passaram a fazer parte da mesma.

Seguindo os ordenamentos destes países, no mundo inteiro, a IRENA aspira a ser uma das principais forças para promover uma rápida transição para o uso generalizado e sustentável da energia renovável em escala global. Agindo como a voz global para as energias renováveis, a IRENA pre-

¹ European Investment Bank

² Os membros incluem países da União Europeia, assim como muitos países em desenvolvimento da África, da Ásia e da América Latina.

vê fornecer aconselhamentos práticos e apoio a países industrializados e em desenvolvimento, contribuindo, assim, tanto em termos de capacitação quanto na melhoria do quadro energético. Ainda mais, a agência pretende:

- » facilitar o acesso a todas as informações pertinentes, incluindo dados confiáveis sobre os potenciais de energias renováveis;
- » as melhores práticas;
- » eficazes mecanismos financeiros; e
- » especialização tecnológica.

O relatório do Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, denominado “Tendências Globais no Investimento em Energia sustentável”, do ano de 2009, traz à tona alguns dados muito importantes acerca das energias renováveis e do investimento nas mesmas. No ano de 2008, devido à crise econômica, houve um incremento pequeno nos investimentos em energias sustentáveis em relação ao ano anterior: apenas 5%. Entretanto, o mercado de energia limpa teve maior sucesso ao resistir à crise do que inúmeros outros setores.

Da parte dos governos dos mais diversos países, houve um comprometimento de mais de 180 bilhões de dólares dedicados à energia sustentável, dispersos por inúmeros pacotes de estímulos. Entretanto, ocorreram discrepâncias entre os países em termos de generosidade e transparência das suas medidas. Houve, ainda, um crescimento de 47% em investimentos de capital privado em energias renováveis e eficiência energética, comparado com o ano anterior. Apesar dos problemas referentes ao sistema financeiro internacional no ano de 2008, esta data marca o crescimento recorde dos mercados de créditos de carbono.

Com o crescimento dos pacotes “verdes” de incentivo, podemos perceber uma alteração na postura dos líderes mundiais, o que nos remete a um clima positivo para as negociações que aconteceram em Copenhague, em dezembro do ano de 2009, na décima quinta Conferência das Partes. Apesar dos pacotes de estímulos empreendidos na corrente econômica serem individualizados e constituírem parte da política doméstica de cada Estado, um acordo em Copenhague provaria a oportuni-

dade de estabelecimento de um pacote global de estímulo que poderá ser o marco inicial em direção a um mundo de baixas emissões de carbono.

O desenvolvimento de um fundo internacional designado para essa questão, baseado nos níveis de emissões dos vários países e em suas respectivas habilidades de comprometimento financeiro, é necessário para assegurar o fluxo financeiro requerido pelos países em desenvolvimento.

Entretanto, o *United Nations Environment Programme* (2009) ressalta que, apesar do financiamento público ser estritamente necessário no acordo pós-Kyoto, grande parte dos investimentos terão de ser provenientes do setor privado. O papel substancial dos governos neste ponto é o de catalisar fluxos de investimentos do setor privado para serem destinados aos problemas ambientais.

Segundo Soruco (2008), a era da energia advinda do petróleo chegou ao fim. Governos, organizações privadas e intergovernamentais estão cientes de que o petróleo está atingindo seu pico e de que o aquecimento global é uma realidade que está, desde já, mostrando seus efeitos. Assim, fica evidente a necessidade de adoção de fontes alternativas de energia.

A substituição gradual das fontes de energia pode ser constatada no seguinte gráfico (notar que as hidroelétricas encontram-se destacadas das demais renováveis, por causa da sua importância na geração de energia elétrica):

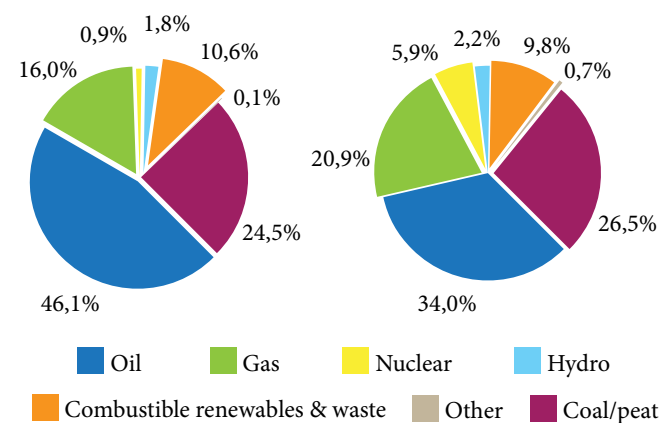


Gráfico 4 - A substituição da matriz energética mundial
Fonte: *International Energy Agency* (2009).

A partir do exposto, conclui-se que a comunidade global está entrando em um novo período da economia, no qual a importância do petróleo e dos combustíveis fósseis tende a diminuir gradativamente, e as energias renováveis ganham cada vez mais espaço. O mercado e os órgãos governamentais já apresentam indícios de mudanças, tanto pela criação de novas diretrizes políticas em nível global, quanto pela modificação da postura de muitas empresas que já percebem que serão mais bem-sucedidas se tratarem do tema sustentabilidade de forma mais séria e o incorporarem nas suas políticas organizacionais.

3

A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

A partir de 2003, iniciou-se no Brasil um processo de ajuste e reestruturação do setor elétrico, determinado por uma nova estrutura de poder resultante do processo eleitoral. Assim, iniciou-se, no âmbito do Ministério das Minas e Energia, uma série de estudos para formular e implementar um novo modelo para o setor elétrico brasileiro, cujas bases institucionais e legais foram aprovadas pelo Congresso Nacional por meio das leis 10.847 e 10.848 de 2004. São dois os objetivos do novo modelo: garantir o suprimento de eletricidade e fazê-lo com modicidade tarifária.

Em relação à segurança do suprimento, o novo modelo brasileiro incorporou o seguinte.

1. A inversão do foco dos contratos de energia elétrica do curto para longo prazo, com o objetivo de reduzir a volatilidade do preço e criar um mercado de contratos de longo prazo – *Power Purchase Agreements (PPAs)* –, que possa ser utilizado como garantia firme para os financiamentos.
2. A obrigatoriedade de cobertura contratual – contratos de longo prazo (seis meses) – pelas distribuidoras de 100% do seu consumo de energia elétrica, podendo adquirir a diferença entre a energia contratada e o consumo efetivo no mercado de diferenças – *spot market*.
3. Criação do Comitê de Monitoramento de Setor Elétrico (CMSE) com a função de acompanhar, nos horizontes temporais de curto, médio e longo prazo, o equilíbrio entre oferta e demanda.

4. As geradoras devem ter lastro físico comprovado equivalente a 100% da energia a ser vendida – seja energia própria, seja de terceiros.
5. A exigência prévia de licenças ambientais, a fim de permitir a participação de um novo empreendimento no processo de licitação.
6. Mercado de diferenças (*Proxy* de um mercado) sem *bid* de preços, com operador único de mercado, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Preços de liquidação de diferenças (PLD), calculado *ex-ante* com bases semanais.
7. A retomada do planejamento setorial integrado e centralizado pelo Estado, na figura da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada pelo novo decreto.

O modelo dividiu o mercado brasileiro de energia elétrica em dois ambientes de comercialização, com lógicas e estruturas nitidamente distintas:

- » o primeiro, que visa a atender às solicitações dos consumidores cativos, em que prevalecem os consumidores residenciais, de serviço e indústria com níveis de consumo menores, é denominado Ambiente de Contratação Regulada (ACR); e
- » o segundo, que é voltado exclusivamente para empresas com maior volume de consumo e necessidades estratégicas de maior volume de energia no curto prazo, chamados consumidores livres. Este mercado, denominado Ambiente de Contratação Livre (ACL), pretende assegurar a concorrência e a liberdade efetiva dos seus participantes. No ACL, os agentes podem celebrar livremente contratos bilaterais, definindo preços, volumes, prazos e cláusulas de *hedge* com um mínimo de intervenção do Governo.

Em relação à matriz elétrica, o setor é hidrotérmico, com forte predominância hídrica e complementaridade térmica. A Tabela 1 apresenta a capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira em 2006.

Tabela 1 - Capacidade instalada de geração em 2006

Fonte	Potência (MW)	(%)
Hidro - UHE ³	72.005,41	74,78
Pequena Central Hidrelétrica - PCH	1.673,06	1,74
Usina Termelétrica - UTE	20.372,13	21,16
Geradora Eólica	236,85	0,25
Geradora Fotovoltaica	0,02	0,00
Usina Termonuclear	2.007,00	2,08
Total ⁴	96.294,47	100,00

Fonte: Relatório da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) – 2006.

Na prática, as usinas hidroelétricas respondem por mais de 90% da geração de eletricidade no Brasil, devido aos critérios de despacho, que privilegiam as fontes menos onerosas. As usinas termoelétricas, embora respondam por 23,24% da capacidade instalada, por terem um custo marginal de produção mais elevado, respondem por menos de 10% do total de eletricidade produzido. É importante notar que, ao contrário de muitos países, a maior parte da energia elétrica brasileira provém de fontes renováveis – aproximadamente 89% (Aneel, 2006).

3.1 - BREVE ANÁLISE DO SETOR DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

Veremos, de forma breve, o contexto e a tendência futura das principais fontes de energias renováveis no Brasil, incluindo as hidroelétricas.

3.1.1 - Geração hidroelétrica

Historicamente, o setor elétrico brasileiro foi desenvolvido com base no grande potencial hidroelétrico do país. Tal expansão foi possível devido ao grande número de rios e bacias com regimes hidrológicos complementares.

³ Considerados 6.300 MW de Itaipu.

⁴ Não considerada a importação de energia.

A partir daí, construiu-se um setor fundamentado na complementaridade hídrica das distintas regiões por meio da construção de grandes reservatórios e extensas linhas de transmissão. Os grandes reservatórios eram utilizados, principalmente, visando à manutenção da segurança do sistema, e propiciavam melhor controle da produção de eletricidade em períodos secos. Já as linhas de transmissão permitiam a otimização dos recursos hídricos e das diversidades de regimes pluviométricos existentes nas várias regiões.

Porém, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, veio à tona uma maior preocupação com questões ambientais. Estas, no caso das hidroelétricas, lidam essencialmente com as consequências dos alargamentos, o que implicou na redução da construção de grandes reservatórios. Além do mais, por se tratar da utilização da água, os seus múltiplos usos – abastecimento humano e animal, irrigação, uso industrial, pesca, lazer, entre outros –, assim como os interesses dos diversos agentes envolvidos, devem ser considerados, de sorte que existam expressivos impedimentos à construção de novos reservatórios no Brasil.

Estima-se que o potencial hidráulico do país, ainda a ser aproveitado, seja de aproximadamente 126 GW (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2007). Deste total, aproximadamente 70% encontra-se na bacia amazônica. Excluindo o remanescente não individualizado, ou seja, 28.000 MW, o potencial na bacia é avaliado em 77.058 MW, distribuídos por treze sub-bacias, sendo que quatro delas – Tapajós, Xingu, Madeira e Trombetas – concentram quase 90% desse potencial. Porém, segundo dados do Plano Nacional de Energia (PNE 2030), apenas 38% do potencial podem ser classificados como aproveitáveis, sem restrições ambientais significativas.

Entretanto, há significativas restrições à utilização deste potencial devido a questões de cunho socioambiental e tecnológico – especialmente o primeiro. Como se refere Dias Leite (2007, p. 549), “a hipótese de inviabilidade de alguns projetos há de estar presente, tendo em vista que existem fortes desentendimentos de natureza ambiental, social e política”. Tome-se, como exemplo, que mais de 44% do potencial tem relação direta com terras indígenas. Tais restrições indicam a necessidade, cada vez mais premente, de diversificação da matriz energética.

3.1.2 - Novos recursos renováveis: biomassa, eólicas e solares.

No que tange os novos recursos renováveis para a geração de eletricidade, merece destaque a energia gerada a partir da biomassa, especialmente a sucroalcooleira. O setor sucroalcooleiro brasileiro é tradicionalmente autosuficiente em termos energéticos (CASTRO; DANTAS, 2008a). A utilização do bagaço como combustível responde por 98% das necessidades energéticas das usinas (CORRÊA; RAMON, 2002). De acordo com Souza e Azevedo (2006), os agentes do setor sucroalcooleiro realizam investimentos em tecnologias de cogeração mais eficientes, visando à garantia preventiva de seu abastecimento. Porém, a possibilidade de comercialização da eletricidade produzida a partir da biomassa sucroalcooleira, como já ocorre no Brasil, a coloca como um terceiro produto oferecido por este setor.

A biomassa, como fonte de geração de energia elétrica, encontra-se entre as fontes renováveis com maiores possibilidades em termos de natureza, origem e tecnologia disponível de conversão (EPE, 2008). As principais fontes de energia a partir de biomassa são:

- » bagaço da cana de açúcar;
- » folhas e ponteiros da cana de açúcar;
- » palha de soja;
- » sabugo;
- » colmo;
- » folha e palha do milho;
- » palha do arroz e
- » cavaco de madeira.

Este último constitui a principal biomassa residual do processamento industrial da cana-de-açúcar para a produção de açúcar e etanol, e é apresentado como um material constituído por fibras celulósicas moídas, tradicionalmente denominado bagaço.

Deve ser também salientado o caráter complementar entre a geração hídrica e a produção sucroalcooleira, que possibilita à bioeletricidade atuar como elemento mitigador do risco hidrológico (CASTRO; DAN-

TAS, 2008a). A produção de eletricidade a partir das usinas sucroalcooleiras ocorre entre os meses de abril e novembro, considerado o período seco da região sudeste, onde atualmente se concentram cerca de 70% dos reservatórios brasileiros. Mesmo com a implantação de novas hidrelétricas na região amazônica, essa contribuição da energia por meio do bagaço de cana no período seco no sudeste permanecerá importante, pois os reservatórios dessas novas usinas não possuirão grande capacidade de armazenamento.

Visando à viabilização econômica deste tipo de fonte energética, foi realizado, em agosto de 2008, o primeiro Leilão de Energia de Reserva, com fonte exclusivamente proveniente de biomassa. Foram colocados à disposição 2.101,60 MW médios, e contratados, de fato, 548 MW médios (CASTRO; DANTAS, 2008b). Os autores mostram que o resultado do leilão de energia de reserva indicou um novo cenário para esta fonte renovável, graças às soluções dadas às questões que vinham freando a formatação do modelo deste negócio: fixação de preço-teto mais elevado e solução das estações coletoras.

No caso das energias eólica e fotovoltaica, o Brasil dispõe de significativas vantagens competitivas devido à sua extensão territorial – especialmente do litoral, no caso das eólicas. O potencial eólico estimado do país está em torno de 143,5 GW, a maior parte na região nordeste. O litoral do Estado do Rio Grande do Sul é também considerado bastante favorável, assim como o litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. No interior do país, em áreas montanhosas, encontram-se, igualmente, diversos sítios propícios. A região norte é a menos favorecida em relação àquela energia.

No caso da energia eólica, tem-se intensificado o estudo das informações sobre ventos, assim como o planejamento e construção de novas usinas eólicas. As restrições e impactos ambientais das fazendas eólicas estão principalmente relacionados com a vizinhança dos aerogeradores – por exemplo, a emissão sonora proveniente dos acionamentos mecânicos e da aerodinâmica – e o impacto visual.

Quanto à energia solar, o Brasil, tendo a maior parte do seu território situado em latitudes entre o Equador e o Trópico de Capricórnio,

apresenta uma incidência de energia solar bastante favorável. A potência instantânea incidente na superfície terrestre pode atingir valores superiores a 1000 W/m². A média anual de energia incidente na maior parte do Brasil varia entre 4 kWh/m² e 5 kWh/m² por dia (BRITO, 2008). Também se caracteriza, assim como a eólica, como intermitente, pois há expressivas variações de incidência solar ao longo do ano.

Vale destacar que a operação de plantas solares pode causar:

- » poluição térmica e química nos recursos hídricos;
- » perda de habitat, devido ao uso da terra;
- » impacto visual;
- » ruído e danos ao ecossistema.

Os dois primeiros fatores são considerados os mais importantes, pois contribuem, de forma negativa, para o aproveitamento do potencial.

Em relação aos recursos naturais e à consequente diversificação da matriz elétrica, a previsão de evolução encontra-se descrita na Tabela 2.

Tabela 2 - Projeção da evolução da potência instalada SIN (MW)

Fonte	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Hidroelétrica ⁵	66.295	66.425	67.105	69.247	70.776	70.824
Térmica	11.086	12.115	13.764	16.100	16.260	17.735
Nuclear	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007
PCHs	268	934	1.126	1.126	1.126	1.126
PCTs	489	509	509	509	509	509
Eólicas	218	487	720	720	720	720
Outras	2.425	3.481	4.292	4.567	4.637	4.637
Itaipu (BR)	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Compras Itaipu (PY)	6.455	6.410	6.055	6.017	5.978	5.937
Total	96.243	99.368	102.578	107.293	109.013	110.495

Fonte: ONS (2008).⁵

⁵ Inclui gás natural, carvão e biomassa.

É possível notar uma clara tendência para o aumento das fontes que compõem a matriz elétrica brasileira. Como mostram os resultados dos leilões de energia nova realizados até 2008, houve uma tendência para a entrada de fontes a óleo, gás e carvão, especialmente a carvão, de forma importada, que se reverteu nos leilões de 2009 e 2010, particularmente em favor das eólicas. Também é perceptível a tendência para a construção de usinas de porte menor, PCHs e PCTs, que, por estarem mais próximas dos centros de carga, requerem menores investimentos em linhas de transmissão de longa distância.

Com efeito, a Tabela 2 mostra as perspectivas, em percentuais, para a utilização das fontes elétricas em 2012. Note-se a tendência expressiva para o aumento da utilização do gás natural na composição dessa matriz. Segundo o planejamento estratégico da Petrobrás 2008-2020, em 2012, o setor elétrico demandará aproximadamente 48 mm³/dia de gás natural, dentro de um universo de oferta de 134 mm³/dia. Isto implica, aproximadamente, a geração de 9,6 MW médios diários. A utilização desse insumo energético dependerá da sua disponibilidade e, principalmente, da configuração de arranjos intersetoriais, entre os setores de eletricidade e gás, ainda indefinidos. Dependerá também da definição de uma política de preços para o gás.

Há que se dar ênfase ao papel dos leilões organizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica. Nesse sentido, em 14 de agosto de 2008, foi realizado o leilão de energia de reserva, que tinha como objetivo central viabilizar a inserção da bioeletricidade no sistema elétrico brasileiro. O resultado do leilão não foi o esperado, mas traz lições importantes referentes à política de promoção da bioeletricidade e indica perspectivas relevantes e positivas para o setor, conforme Castro e Dantas (2008b).

A PESQUISA CONDUZIDA NO BRASIL

Para entender melhor como está o Brasil na proximidade entre as demandas do mercado por energias renováveis e a capacidade das universidades brasileiras de responder a essas demandas, conduziu-se uma pesquisa por meio de dois tipos questionários elaborados em parceria com a Universidade de Ciências Aplicadas de Hamburgo, Alemanha; a Universidade do Chile; a Universidade Católica da Bolívia; a Universidade Galileu, da Guatemala; e a Universidade de Reznik, Letônia.

O primeiro questionário foi direcionado às empresas, com vistas a entender os requerimentos do mercado de energias renováveis, destinado aos quadros egressos das universidades. As seguintes empresas Brasileiras participaram da pesquisa:

- » Desenvix, do Grupo Engevix;
- » Komlog, do Grupo Komeco, SC Parcerias S.A.;
- » Tractebel Energia S.A.;
- » Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC);
- » Enercam;
- » Instituto Ideal;
- » Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Fundação CERTI), Sapiens Parque S.A.;
- » Canasvieiras Transportes;
- » Haztec Soluções Integradas em Sustentabilidade;
- » Dedini S. A. Indústria de Base;

- » Petrobrás Distribuidora S.A.;
- » SCGás S.A.; e
- » Progetti Pesquisa e Gestão Tecnológica S.A.

Já o outro foi encaminhado às universidades e visou a levantar as necessidades para capacitação de colaboradores destas em energias renováveis, além da aplicação de *benchmarking* para análise dos resultados. As universidades brasileiras pesquisadas foram as seguintes:

- » Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL);
- » Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); e
- » Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com colaboração do Laboratório de Engenharia de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia (LEPTEN) do Departamento de Engenharia Mecânica.

A pesquisa com empresas teve uma amostra composta por quinze empresas respondentes; destas, treze situam-se em Florianópolis, e duas, no Rio de Janeiro. O questionário foi elaborado com os seguintes objetivos:

- » identificar as necessidades do mercado quanto à qualificação de profissionais;
- » verificar as expectativas em relação às IES e ao mercado de energias renováveis; e
- » caracterizar a forma e os setores de atuação no mercado de energias renováveis.

4.1 - PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES

A amostra pesquisada apresentava o seguinte perfil em relação à composição societária: 73% pertencem à iniciativa privada, e a parcela restante, 27%, ficou dividida entre instituições governamentais e não governamentais, como pode ser observado no gráfico seguinte.

Brasil: Qual o tipo da sua organização?

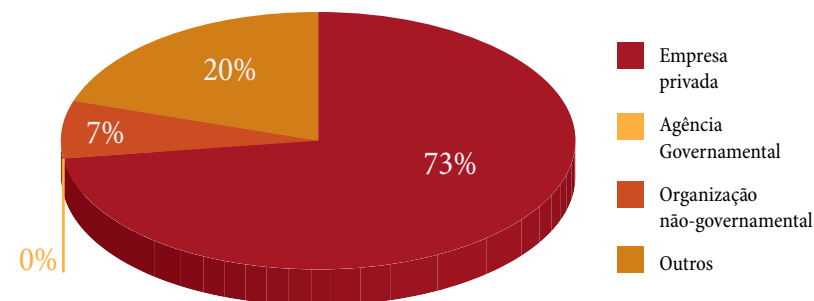


Gráfico 5 - Brasil (mercado): qual o tipo da sua organização?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Das empresas pesquisadas, 60% são de grande porte, com faturamento superior a 300 milhões de reais, enquanto 13% revelaram ser empresas de médio porte, com faturamento até 30 milhões de reais, e 7% do total das empresas pesquisadas são classificadas como de pequeno porte. No entanto, 20% das empresas preferiram não revelar o seu faturamento.

Em relação às receitas resultantes do segmento de energias renováveis, verificou-se que 46% das empresas pesquisadas tiveram receitas oriundas do seguimento de energias renováveis durante o ano de 2008. No entanto, 53% das empresas pesquisadas não responderam a este item.

Assim, pode-se observar que a maioria das empresas pesquisadas não declarou as suas receitas pela ausência destas ou por outras razões. No caso da inexistência de receitas oriundas do seguimento de energias renováveis, fica evidente que há um espaço razoável para o crescimento das receitas dessas empresas naquela área e que isso pode solicitar serviços das Instituições de Ensino Superior, tanto na capacitação dos recursos humanos, quanto em pesquisa e desenvolvimento, se considerarmos as tendências apresentadas anteriormente.

Quanto ao ramo de atividade das empresas pesquisadas, a amostra aponta para uma grande diversificação, conforme o seguinte gráfico.

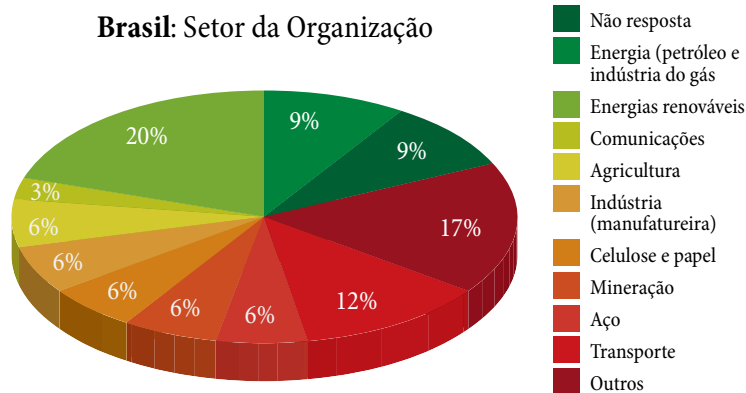


Gráfico 6 - Brasil: setor da Organização
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Observa-se a ênfase no setor da energia, que ocupou 29% do total das amostras, dividido entre os setores de energias renováveis (20%) e de energias convencionais (8%). Entretanto, é importante observar que a amostra cobriu setores industriais adjacentes, como o setor agrícola (6%) e o de comunicação (3%).

No que se refere ao fator humano, a pesquisa mostrou que 67% das empresas têm mais de 250 colaboradores. Nesse contexto, a pesquisa também revela que em 43% das empresas existe um número modesto de funcionários dedicados ao campo das energias renováveis: 1 a 5 colaboradores. Esse dado talvez seja um indicativo de que o crescimento do mercado de energias renováveis pode exigir dessas empresas um aumento significativo na sua força de trabalho dedicada a esse nicho do mercado.

Em relação ao interesse no desenvolvimento de projetos relacionados às energias renováveis, a amostra pesquisada revelou que 93% têm algum tipo de interesse no desenvolvimento de projetos no âmbito dessa área. Ou seja, observa-se que há um interesse explícito demonstrado pelas diferentes organizações pesquisadas, independentemente da sua pertinência ou não no segmento de energia.

Considerando-se que a pesquisa foi realizada com universidades na região sul do Brasil e empresas do sul e do Rio de Janeiro, situado no su-

deste, regiões onde os níveis de desenvolvimento são maiores que em outras do país, depreende-se a existência de uma demanda potencial por profissionais qualificados na área das energias renováveis em praticamente todos os setores produtivos abordados pela pesquisa..

4.2 - SETOR E FORMA DE OPERAÇÃO NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

A amostra da pesquisa apresenta praticamente o mesmo padrão de distribuição encontrado na matriz energética brasileira, como pode ser observado no Gráfico 7.

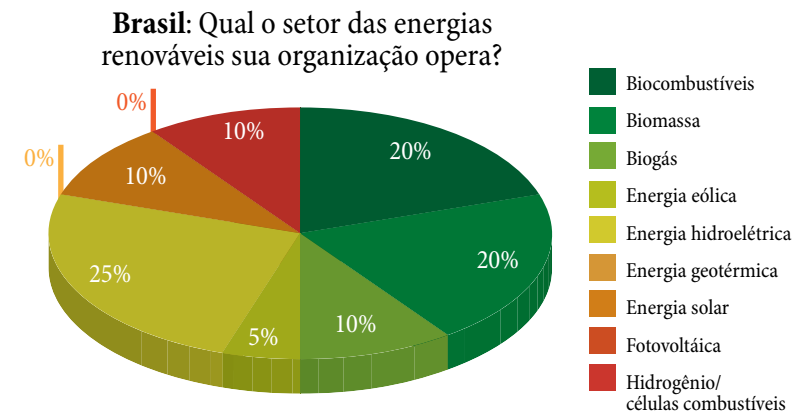


Gráfico 7 - Brasil: qual o setor das energias renováveis em que a sua organização opera?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Sobre os setores de atuação, o hidroelétrico é aquele no qual a maior parte das empresas atua (25%), setor este que representa a principal fonte da matriz elétrica brasileira, segundo o Ministério de Minas e Energias (2009). Depois dele, vêm os setores de biocombustíveis e biomassa, com 20% cada.

O setor de biomassa é a segunda fonte mais representativa da matriz energética brasileira, responsável por 25% da energia produzida no país. No setor de biocombustíveis, o etanol brasileiro apresenta grande destaque mundial, sendo o Brasil o maior produtor mundial de biocombustíveis, o segundo maior produtor de etanol, com 33% da produção mundial, e o maior exportador, com 37% do *market share* global. Previsões

de especialistas indicam que, em cinco anos, o Brasil será responsável por metade do comércio mundial de etanol.

Saliente-se, igualmente, a inexistência, na amostra, de empresas dos setores de energia geotérmica e fotovoltaica. Em ambos os setores, o Brasil possui poucos investimentos.

Sobre planos de atuação, as empresas pesquisadas demonstram interesse nos mesmos setores em que já existe grande atividade, com exceção do setor de biogás, que apresentou o maior percentual de empresas que planejam iniciar atividade na área – aproximadamente 20%.

Em termos de cadeia de valor relativa às energias renováveis, observa-se, no Gráfico 8, uma diversidade que abrange desde organizações de pesquisa e desenvolvimento até setores de legislações e políticas. Destacam-se os segmentos de planejamento de projetos (23%) e investigação e desenvolvimento (21%).

Brasil: Qual o segmento da “Cadeia de Valor” das energias renováveis sua organização opera?

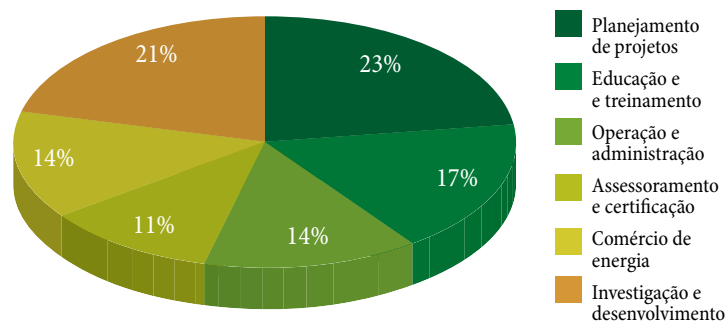


Gráfico 8 - Brasil: qual o segmento da cadeia de valor das energias renováveis em que a sua organização opera?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

De acordo com a pesquisa, a maioria das empresas pesquisadas (67%) desenvolve os projetos em energias renováveis por intermédio de algum tipo de parceria ou aliança estratégica, conforme o Gráfico 9.

Brasil: Como a sua organização desenvolve projetos relacionados às energias renováveis?

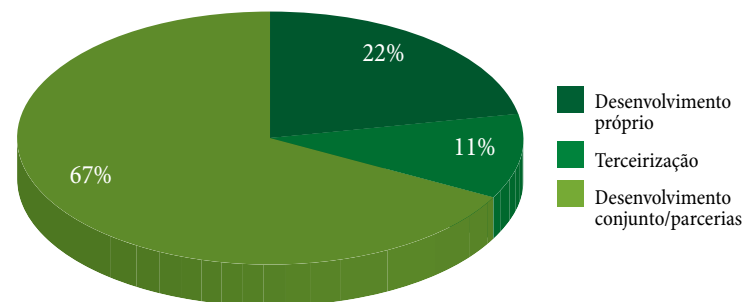


Gráfico 9 - Brasil: como a sua organização desenvolve projetos relacionados às energias renováveis?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Por outro lado, 20% das empresas pesquisadas revelaram desenvolver de forma autônoma os seus projetos, enquanto outras 11% terceirizam o desenvolvimento desse tipo de projetos. Lê-se, de forma muito clara, a existência de uma oportunidade para inserir as universidades e os seus grupos de pesquisa, desenvolvimento e de inovação, mediante atividades de parceria ou de *outsourcing* no setor produtivo.

4.3 - DISPONIBILIDADE E QUALIFICAÇÕES DOS PROFISSIONAIS

No que tange à disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis, a pesquisa indica que a grande maioria das empresas pesquisadas (86%) se depara com dificuldades para encontrar profissionais disponíveis, destinados a atuar nas áreas de ER, conforme o Gráfico 10.

Brasil: Setor da Organização

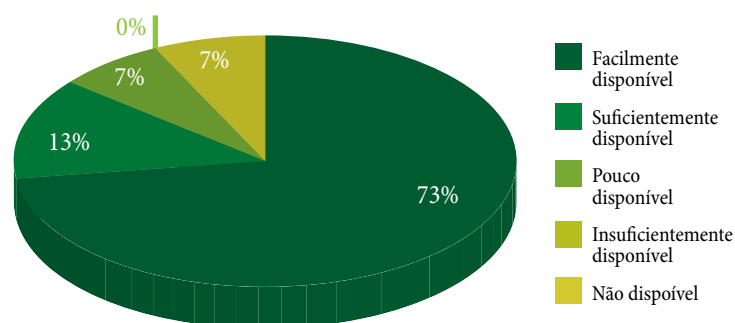


Gráfico 10 - Brasil: qual a disponibilidade de profissionais qualificados na área das energias renováveis, no mercado de trabalho?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Tratando-se das qualificações profissionais requisitadas pelas empresas pesquisadas, a pesquisa apontou que essas, na sua maioria (43%), têm preferência pelo pessoal de nível superior; 25%, pelo pessoal formado nas áreas técnicas, e cerca de 20%, por pessoal com qualificações na área de negócios, conforme o Gráfico 11.

Brasil: Quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?

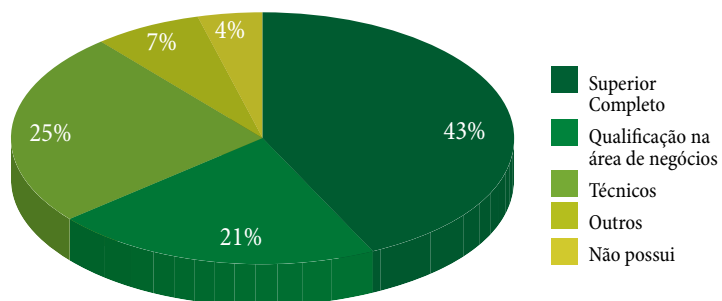


Gráfico 11 - Brasil: quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das ER da sua organização?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Pode-se, assim, entender que existe uma lacuna expressiva entre a oferta de vagas e a disponibilidade de profissionais nessa área. Pode-se perceber, igualmente, que a demanda por mão-de-obra qualificada transcende a área técnica, abrangendo praticamente todas as áreas do conhecimento, principalmente a de gestão.

Sobre os mecanismos de seleção da pesquisa, nota-se que a maioria das empresas (56,2%) recruta diretamente seus profissionais na área das energias renováveis, enquanto apenas 12,5% usam os serviços de empresas terceirizadas.

A maioria das empresas selecionadas apresentou diferentes tipos de dificuldades para encontrar e selecionar profissionais na área das ER. Desse total, 33% apontaram a falta de qualificação técnica especializada, enquanto os outros 33% indicaram a falta de formação multidisciplinar, e 12% indicaram simplesmente a escassez de candidatos como maior dificuldade.

Brasil: Quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área ER?

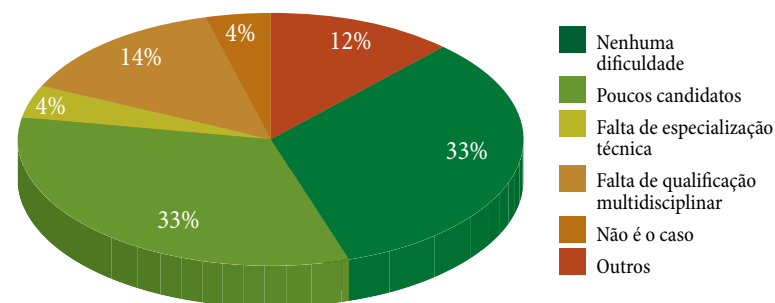


Gráfico 12 - Brasil: quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Quando perguntadas sobre as perspectivas em termos de recrutamento na área das ER, a maioria (86,6%) respondeu positivamente em relação à sua intenção de recrutar profissionais especializados em ER nos próximos dois anos. Outrossim, 60% das empresas pesquisadas também apontaram a necessidade de profissionais qualificados em médio prazo (cinco anos).

No que tange a modalidade por tipo de treinamento, 93% das empresas pesquisadas demonstraram interesse em algum tipo de treinamento, conforme o Gráfico 13, sendo que 42% mencionaram o treinamento no trabalho com ou sem suporte externo. Os outros 45% sugeriram cursos externos por meio de diferentes modalidades, como ensino virtual, educação continuada ou cursos presenciais regulares.

Brasil: Que modalidades de treinamento a sua organização planeja no campo das energias renováveis?

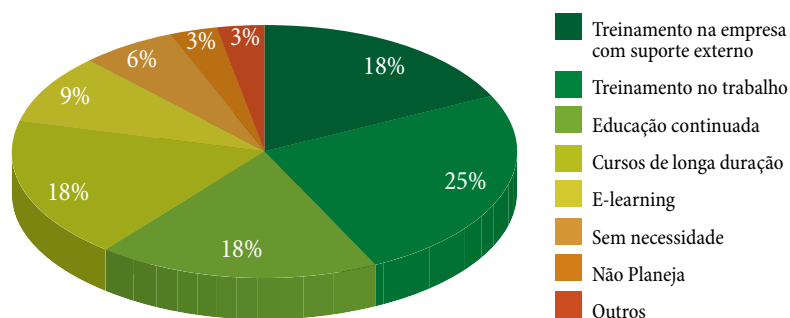


Gráfico 13 - Brasil: quais modalidades de treinamento a sua organização planeja no campo das energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Esse item contém evidências claras sobre a escassez de profissionais qualificados em todos os níveis na área das ER. Mostra, também, a necessidade de as empresas conseguirem profissionais com formação multidisciplinar para suprir as suas necessidades. Assim, pode-se constatar que uma das causas plausíveis da escassez de mão-de-obra qualificada assenta, principalmente, na falta de oferta de cursos em todos os níveis por parte das IES nas áreas das ER.

Quando perguntadas sobre capacitações futuras dos colaboradores e ações a serem implementadas, 96% das empresas afirmaram pretender prover a capacitação, em diferentes níveis, dos seus colaboradores. Desse montante, 26% pretendem qualificar os seus colaboradores de forma multidisciplinar, 29% buscam novas qualificações técnicas, e 41% pretendem reforçar qualificações já existentes.

Sobre as determinantes de novas qualificações, vários itens foram apontados, com destaque para:

- » inovação de processos, 17,6 %;
- » inovação de produtos, 15,7%;
- » inovações básicas, 9,8%;
- » regulação do setor e legislações pertinentes, 37,3%; e
- » gestão e estudos do mercado, 17,6%.

4.4 - PAPEL DAS UNIVERSIDADES

Sobre o desenvolvimento de novos cursos e/ou qualificações no campo das ER, 87% das empresas responderam positivamente. Dessas, 44% sugerem uma qualificação adicional à educação base, enquanto outras 44% sugeriram que as universidades deveriam criar cursos para formar novos perfis profissionais.

Brasil: As IES precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das ER? Casos afirmativos:

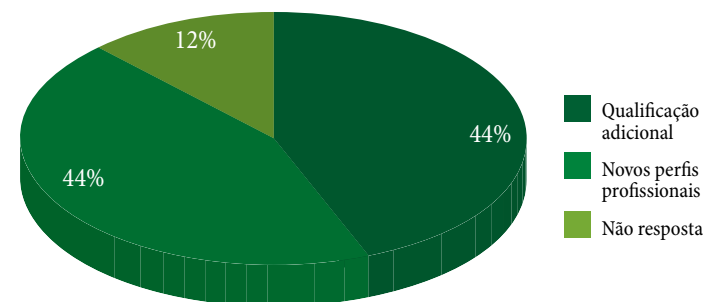


Gráfico 14 - Brasil (casos afirmativos para a questão): as IES precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Perguntadas sobre as suas expectativas em relação ao papel das IES no campo das ER, as empresas afirmaram esperar inovações tanto em produtos quanto em processos, assim como em treinamento e capacitação dos recursos humanos.

O Gráfico 15 diz respeito à interpretação das empresas sobre o estágio atual da IES em termos de energias renováveis.

Brasil: Considera que as instituições de ensino superior, em termos das energias renováveis, estão:

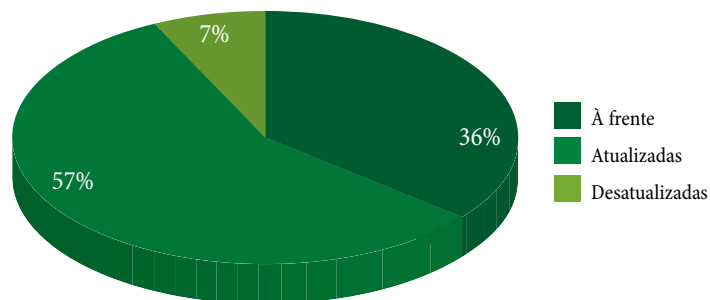


Gráfico 15 - Brasil: as instituições de ensino superior, em termos das energias renováveis
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A maioria das empresas (57%) considera que as IES se encontram desatualizadas em relação às necessidades do mercado, enquanto 36% pensam que as IES estão atualizadas, e 7% indicam que as universidades estão adiantadas em relação ao mercado.

Sobre os produtos e serviços que as empresas pesquisadas demandariam às IES no campo das ER, conforme o Gráfico 16, a resposta majoritária (44%) recaiu nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, e transferência de tecnologia, ficando 17% no ensino do estado da arte em ER, e 17% para serviços de consultoria naquela área.

Brasil: Quais tipos de serviços oferecidos por instituições de educação superior estaria interessado em usar?

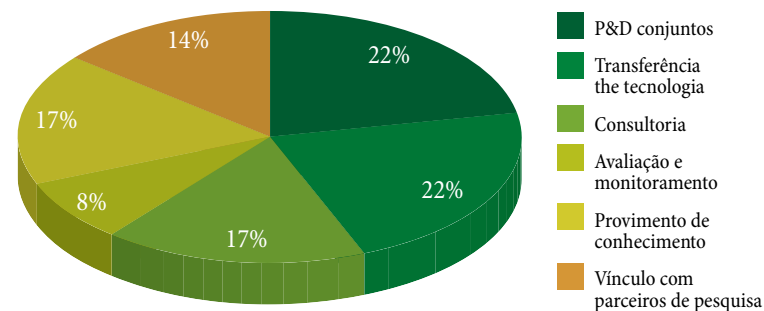


Gráfico 16 - Brasil: quais os tipos de serviços oferecidos por instituições de Educação Superior a sua organização estaria interessada em usar?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Uma das questões perguntadas na pesquisa foi a seguinte: qual o maior desafio para uma ampla aplicação e utilização de energias renováveis no Brasil? Dois fatos ficam claros a partir das respostas. Primeiramente, para que haja maiores investimentos em energias renováveis é necessário um maior incentivo do Governo. Ou seja, conclui-se que esta questão será resolvida por meio de uma política energética que tenha como foco aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética brasileira. Em segundo lugar, e em relação à primeira questão, muitas empresas consideram que o custo e o preço de mercado da energia elétrica gerada a partir de fontes renováveis são pouco competitivos.

Essas questões, de fato, só serão dirimidas a partir da política energética e do relacionamento desta com outras políticas de Estado. Caminhando em direção ao aumento das fontes renováveis, ocorre em novembro deste ano o primeiro leilão de energia nova de fonte totalmente eólica. É um passo no sentido de tornar tal fonte mais competitiva e presente na matriz brasileira.

4.5 – CONCLUSÕES

A amostra abrangeu empresas de diversos ramos de atividade, principalmente privadas e de grande porte. Quanto aos setores de atuação, a amostra apresenta praticamente o mesmo padrão de distribuição encontrado na matriz energética brasileira. Sobre planos de atuação, destaca-se o setor de biogás.

Em termos de segmento na cadeia de valor, há uma grande diversidade operacional, com pequeno destaque para o planejamento de projetos, investigação e desenvolvimento. O desenvolvimento de projetos é realizado principalmente em parcerias. A grande maioria das empresas sente dificuldades para encontrar profissionais qualificados disponíveis. A preferência da amostra é por pessoal de nível superior, e o modo de recrutamento é de forma direta.

Há diferentes tipos de dificuldades para encontrar e selecionar profissionais: falta de qualificação técnica especializada e de formação multidisciplinar são os mais apontados. As empresas possuem perspectivas positivas quanto ao recrutamento de profissionais no curto e médio prazo. Quase todas as empresas pretendem prover a capacitação, em diferentes níveis, dos seus colaboradores. As empresas responderam positivamente à necessidade de as universidades desenvolverem novos cursos e qualificações no campo das ER.

A maioria das empresas pesquisadas considerou que as IES se encontram desatualizadas em relação às necessidades do mercado. Os principais produtos ou serviços que as empresas demandariam às IES estão ligados às áreas de pesquisa e desenvolvimento, e transferência de tecnologia. Incentivo/investimento governamental e a falta de competitividade do custo/preço das energias renováveis são os maiores desafios a uma ampla aplicação e utilização destas fontes no Brasil.

5

AS ENERGIAS RENOVÁVEIS E AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

O questionário II foi aplicado aos profissionais das universidades com o propósito de identificar a experiência, as necessidades e os interesses a respeito do setor das energias renováveis. Os participantes eram profissionais de sete instituições de ensino do Estado de Santa Catarina que ocupam cargos como professores e pesquisadores.

5.1 - CARACTERIZAÇÃO DO *STAFF*

Dos entrevistados, 87% trabalham em Departamentos de Engenharia, e um trabalha no Departamento de Administração.

Em relação às ERs, 62% trabalham dentro do contexto da Engenharia Elétrica; 12% em estudos acerca de manejos de dejetos animais, e 37% trabalham em pesquisa e desenvolvimento na área de ER.

Entre os respondentes sobre o setor das ER que aí trabalham ou têm interesse, destacam-se os setores de energia solar, com 23%, e energia fotovoltaica, biomassa e células fotovoltaicas, cada um destes setores com 18%. Os dados estão compilados no gráfico seguinte.

Brasil: Em qual setor das energias renováveis você trabalha/tem interesse?

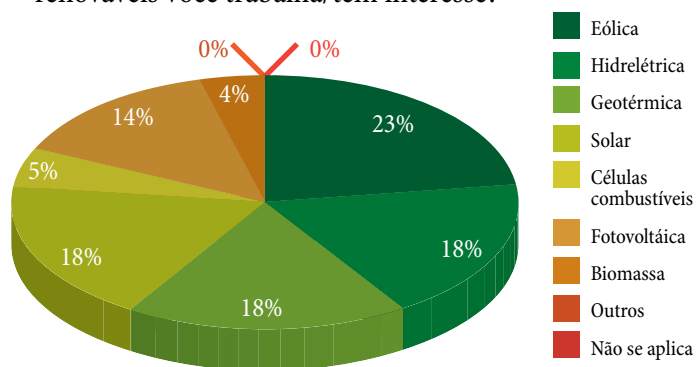


Gráfico 17 - Brasil: interesse por setor das energias renováveis
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Sobre há quanto tempo trabalham no setor de ER, salienta-se que 37% trabalham há menos de cinco anos nessa área. Sendo assim, pode-se deduzir que as universidades também estão se adaptando a esta nova realidade, conforme o Gráfico 18.

Brasil: Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?

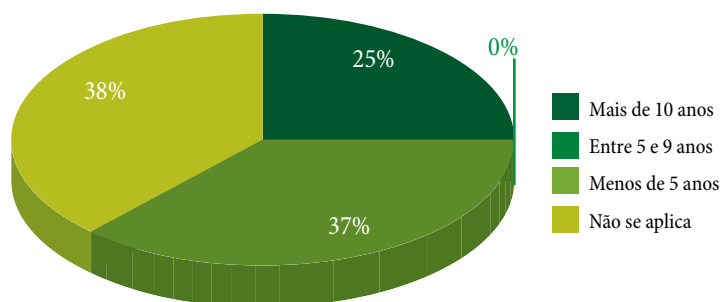


Gráfico 18 - Brasil: qual das seguintes opções melhor descreve o seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

25% dos respondentes, porém, trabalham em ensino e pesquisa na área das ER há mais de dez anos.

No que diz respeito ao desenvolvimento de currículos, 75% dos entrevistados ainda não incluíram as ER em seus currículos, o que implica a existência de um grande espaço de oportunidades para as universidades.

5.2 - DEMANDAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

Sobre a necessidade de treinamentos, 87% buscam treinamentos e qualificações nas diversas áreas de ER, principalmente no nível de cursos de curta duração, seminários e congressos (64%), assim como em cursos avançados, como doutorado e pós-doutorado, o que pode ser observado no seguinte gráfico.

Brasil: Você estaria interessado em receber capacitação no desenvolvimento de currículos em energias renováveis?

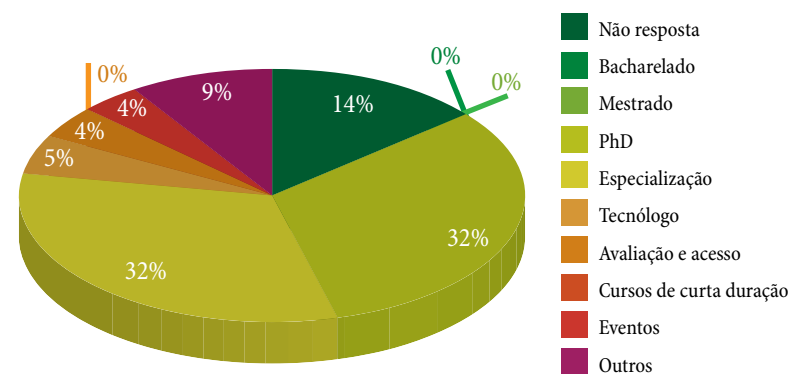


Gráfico 19 - Brasil: você estaria interessado em receber capacitação no desenvolvimento de currículos em energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Ainda sobre o interesse em receber treinamento, os respondentes demonstraram maior interesse por treinamentos nos setores de energia solar e eólica, como pode ser observado no Gráfico 20.

Brasil: Você teria interesse em receber treinamento em tecnologias das ER?

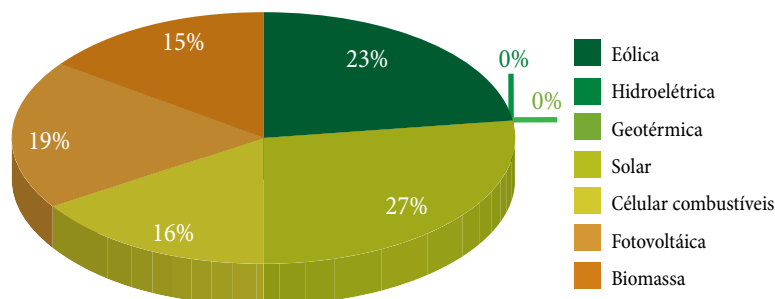


Gráfico 20 - Brasil: você teria interesse em receber treinamento em tecnologias das ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Os gráficos 19 e 20 mostram que há um espaço expressivo para o desenvolvimento de projetos, pois as universidades estão interessadas em treinamentos e cursos.

A totalidade dos respondentes afirma que há interesse em receber capacitação em gestão de pesquisa. Sobre o interesse em receber treinamento no desenvolvimento de módulos de ensino em energias renováveis, não há um consenso definido, como pode ser observado no Gráfico 21.

Brasil: Possui interesse em receber:

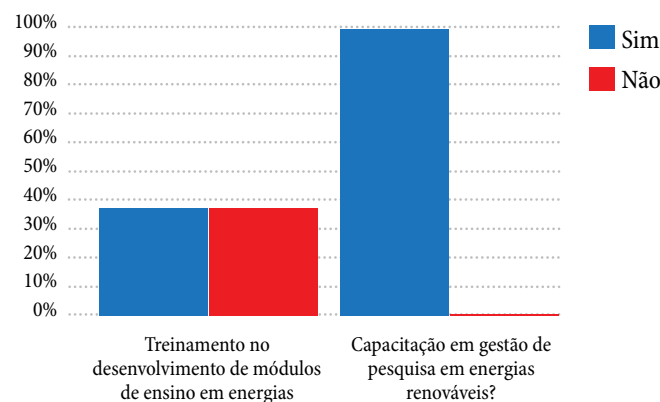


Gráfico 21 - Brasil: interesse das instituições
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Como se pode observar pelo Gráfico 22, a atualização em conhecimento técnico e sobre as mudanças tecnológicas é uma necessidade considerada importante pela maioria dos profissionais das IES. Esta avaliação mantém-se quanto ao desenvolvimento de habilidades para elaboração de currículos, porém com uma percentagem menor.

Brasil: Tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade de (parte 1):

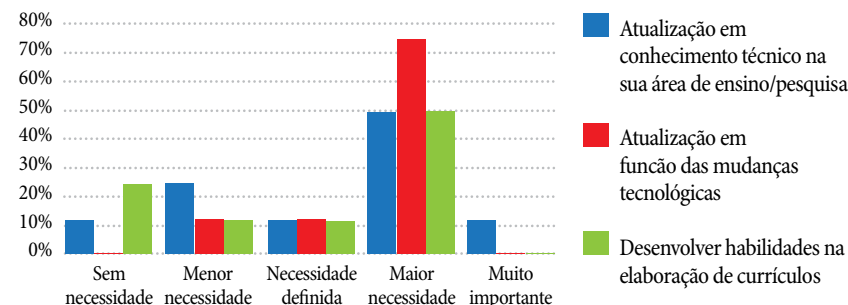


Gráfico 22 - Brasil: tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade? (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Outras demandas, apresentadas no Gráfico 23, que são apontadas como importantes pelos profissionais, referem-se à infraestrutura de pesquisa, acesso à base de dados e participação em eventos na área de energias renováveis.

Brasil: Tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade de (parte 2):

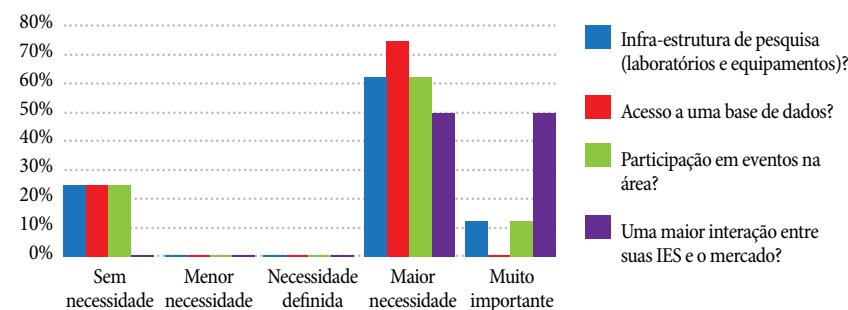


Gráfico 23 - Brasil: tendo em vista o campo das energias renováveis, qual a sua necessidade? (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Contudo, a grande necessidade indicada pelo *staff* das IES é a de uma maior interação entre instituições de ensino e o mercado. A totalidade dos entrevistados avaliou esta demanda como muito importante.

5.3 - INTERAÇÃO COM O MERCADO

A totalidade dos entrevistados acredita ser de suma importância a interação com o mercado e ser vital que haja um fortalecimento nas relações entre a sua IES e o mercado de ER.

Vários são os caminhos classificados como importantes para o estreitamento da relação supracitada. Dos respondentes, apenas 13% não avaliaram como de alta importância o aumento de programas direcionados às necessidades do mercado e o aumento do número de estágios na área de ER. Programas de intercâmbios e parcerias, para partilha de conhecimento, foram classificados como da maior importância pela totalidade dos respondentes, conforme o seguinte gráfico:

Brasil: Caminhos para o estreitamento dos laços entre as suas IES e o mercado das energia renováveis (parte 1):

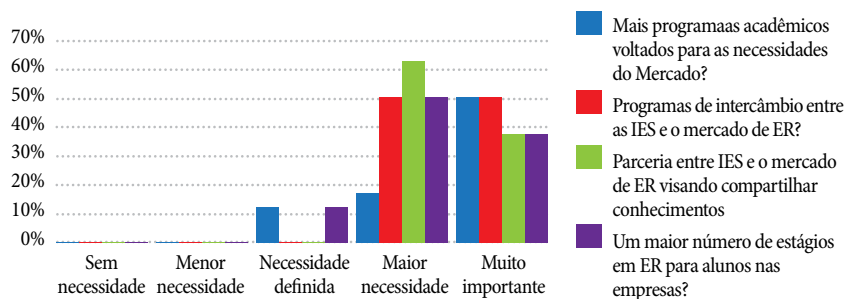


Gráfico 24 - Brasil: caminhos para o estreitamento dos laços entre as IES e o mercado das energias renováveis (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No segundo gráfico sobre o estreitamento do relacionamento, são apresentados os caminhos que não receberam muitas avaliações como de alta importância; neste sentido, destaca-se o monitoramento contínuo da gestão de pessoas.

Brasil: Caminhos para o estreitamento dos laços entre a sua IES e o mercado das energias renováveis (parte 2):

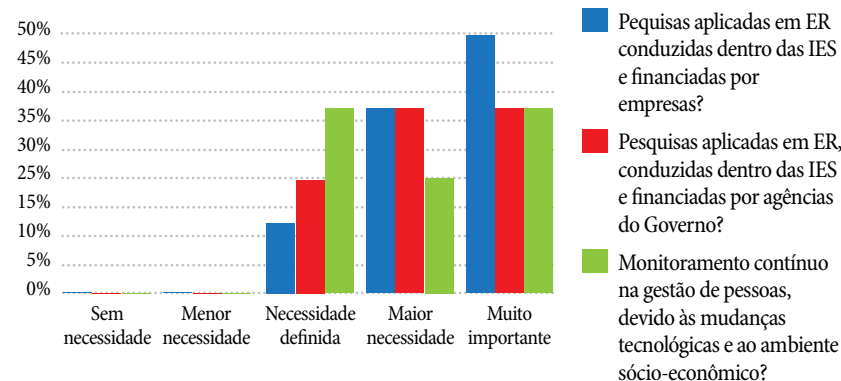


Gráfico 25 - Brasil: caminhos para o estreitamento dos laços entre as IES e o mercado das energias renováveis (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

5.4 – CONCLUSÕES

A amostra apresenta grande concentração de profissionais ligados aos departamentos de Engenharia, principalmente elétrica. Setores de energia solar, energia fotovoltaica, biomassa e células fotovoltaicas são os setores em que a maior parte dos profissionais trabalha ou têm interesse. Sobre há quanto tempo trabalham no setor de ER, há equilíbrio entre os que trabalham há mais de dez anos e os que trabalham há menos de cinco.

A grande maioria dos profissionais deseja receber capacitação no desenvolvimento de currículos, principalmente no nível de cursos de curta duração, seminários e congressos. Os setores de energia solar e eólica são os que despertam maior interesse para treinamentos. Existe total interesse em receber capacitação em gestão de pesquisa.

Os profissionais possuem várias demandas, desde estrutura e atualizações de base de dados e eventos. A totalidade dos entrevistados acredita ser de suma importância a interação com o mercado e o seu fortalecimento. Vários foram os caminhos classificados como importantes para o estreitamento dessa relação.

5.5 - FORMA DE ATUAÇÃO NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

Observando os próximos gráficos, torna-se evidente que a atuação das IES no campo das energias renováveis ainda é muito incipiente.

Brasil: Foco em ER em sua instituição se justifica por meio de (parte 1):

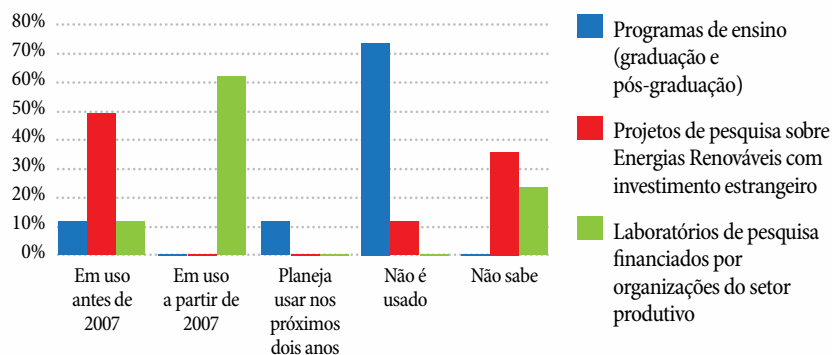


Gráfico 26 - Brasil: justificativa do foco em ER na sua instituição (parte 1)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Apenas 13% das universidades pesquisadas possuem programas de ensino na área de ER, explicitando a pouca oferta de ensino sobre energias renováveis no país. Projetos de pesquisa com capital estrangeiro e laboratórios de pesquisa com investimento privado são as formas de atuação mais utilizadas pelas IES.

No seguinte gráfico, referente à forma de atuação das IES no campo das energias renováveis, são expostas as formas menos utilizadas pelas instituições de ensino no Brasil.

Brasil: Foco em ER em sua instituição se justifica por meio de (parte 2):

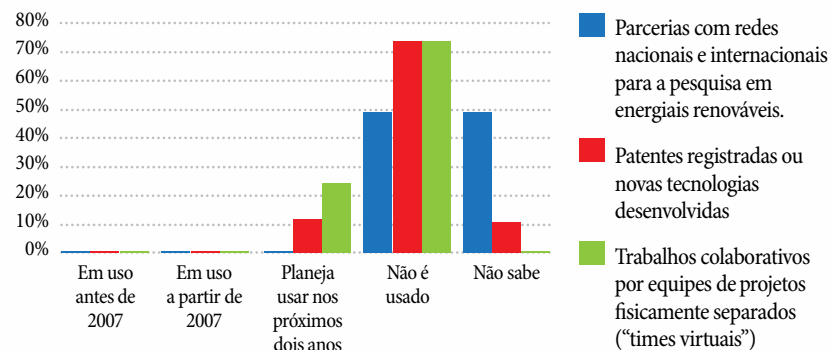


Gráfico 27 - Brasil: justificativa do foco em ER na sua instituição (parte 2)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Parcerias com redes de pesquisa, registro de patentes e trabalhos colaborativos não são utilizados em pelo menos 50% das instituições pesquisadas. Uma pequena parcela das IES planeja usar, nos próximos dois anos, registros de patentes (13%) e trabalhos colaborativos (25%) na área de ER.

Confirmando as conclusões a partir dos gráficos anteriores, verifica-se novamente um grande percentual de universidades que não possuem determinados tipos de programas relacionados com as ER, como se observa no gráfico seguinte.



Brasil: Que tipos de programas relacionados às ER sua universidade realiza?

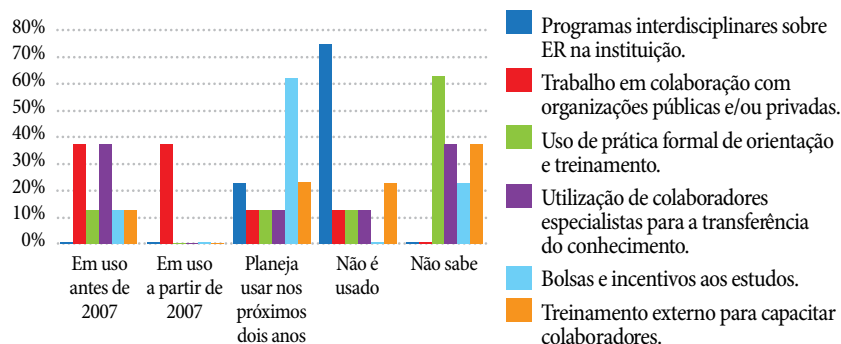


Gráfico 28 - Brasil: que tipos de programas relacionados com as ER a sua universidade realiza?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Sobre os programas relacionados com as ER nas universidades, os principais meios são o trabalho em colaboração com organizações públicas ou privadas, e a utilização de colaboradores especialistas, advindos de diferentes áreas científicas, visando à transferência do conhecimento para os alunos e colaboradores mais novos.

Entretanto, em relação às políticas e estratégias para ER, há uma perspectiva um pouco mais positiva nas instituições, de acordo com o Gráfico 29.

Brasil: Desde quando sua universidade tem desenvolvido políticas e estratégias no campo das ER?

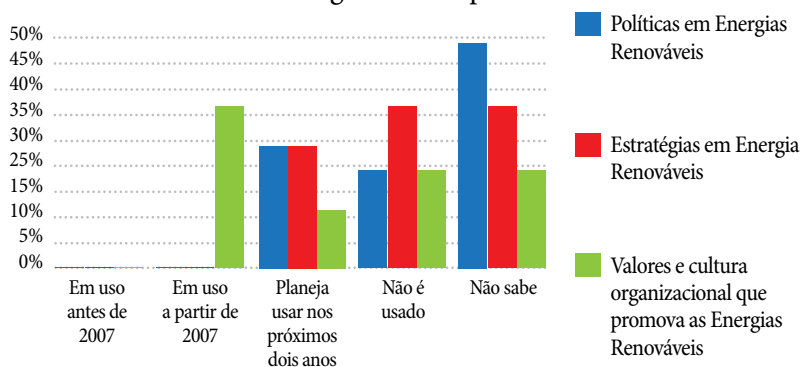


Gráfico 29 - Brasil: desde quando a sua universidade tem desenvolvido políticas e estratégias no campo das ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Para os próximos dois anos, 25% das IES planejam possuir políticas e estratégias referentes ao campo das ER. Essas duas respostas permitem concluir que ER é uma área significativa e de potencial crescimento dentro das IES. Apenas 38% das universidades utilizam, desde 2007, um sistema de valores e cultura organizacional que promovem as energias renováveis.

O uso do conhecimento oriundo de outras organizações e fontes de mercado é uma prática de aquisição de conhecimento utilizada por 13% das IES, anterior a 2007, o que demonstra, mais uma vez, a falta de interação entre as IES e o mercado.

Metade das IES utiliza as instituições públicas de pesquisa como fontes de conhecimento e encoraja a participação dos profissionais em projetos com especialistas externos, desde antes de 2007. Somente a partir de 2007 é que 25% das IES passaram a reservar investimentos para obter conhecimento de fontes externas; antes disso, nenhuma instituição possuía essa estratégia. Aproximadamente 75% das instituições revelaram usar a Internet para obter conhecimento externo.

Brasil: Qual tipo de aquisição de conhecimento sua universidade realiza regularmente?

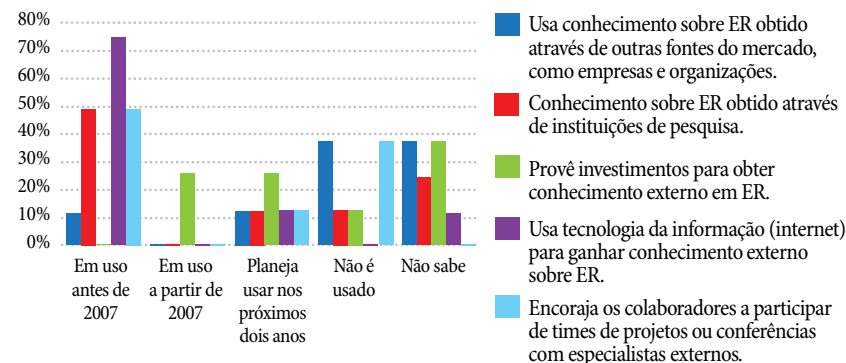


Gráfico 30 - Brasil: que tipo de aquisição de conhecimento a sua universidade realiza regularmente?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

5.6 - PESQUISA E ENSINO

Uma questão importante refere-se à existência de cursos específicos na área da Energia Renovável. Apenas 25% dos respondentes afirmaram que sua IES possui programas ou cursos específicos naquela área. Ao serem questionados sobre se a IES de atuação possui departamentos específicos em ER, o índice de resposta positiva foi de 50%. Entre as instituições que possuem programas, as respostas dividem-se, quase igualmente, em curso de bacharelado, mestrado e doutorado na área de ER.

Brasil: Sua universidade possui programas / cursos específicos na área de Energia Renovável?

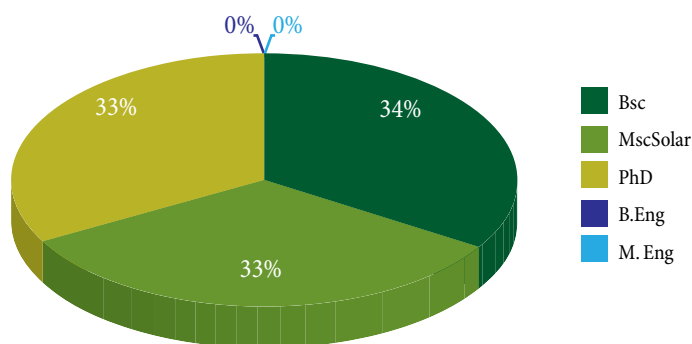


Gráfico 31 - Brasil: sua universidade possui programas / cursos específicos na área de Energia Renovável?

Gráfico 31 - Brasil: sua universidade possui programas ou cursos específicos na área de energia renovável?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Observando o Gráfico 32, sobre o setor de atividades da instituição, torna-se evidente que as universidades ainda precisam percorrer um longo caminho, tanto na parte de pesquisa como na de ensino. Na parte de pesquisa, salientam-se os setores de biomassa, biogás e hidrogênio/células combustíveis, todos com 20%. Na área de ensino, destaque para os setores de energia eólica, solar, fotovoltaica e hidrogênio/células com-

bustíveis. Fica claro que não existe sincronia entre a pesquisa e o ensino nas instituições de ensino brasileiras; apenas um setor aparece simultaneamente entre os mais ensinados e pesquisados.

Brasil: Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades:

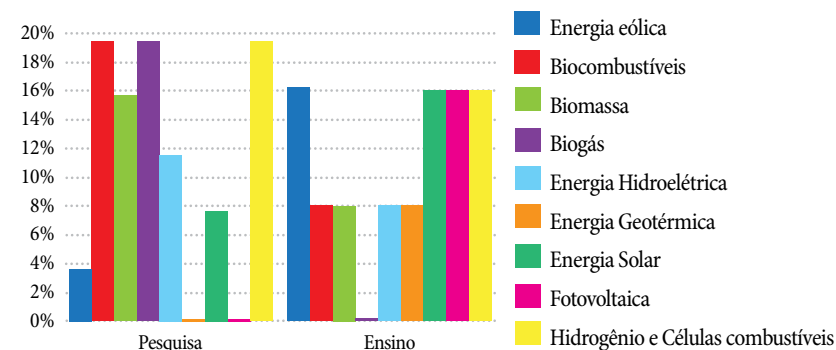


Gráfico 32 - Brasil: setor das energias renováveis em que a universidade possui atividades
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Em relação aos produtos, as universidades limitam-se, basicamente, a produzir protótipos e documentos de conferências, como é mostrado no Gráfico 33.

Brasil: Que tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa/ensino de ER?

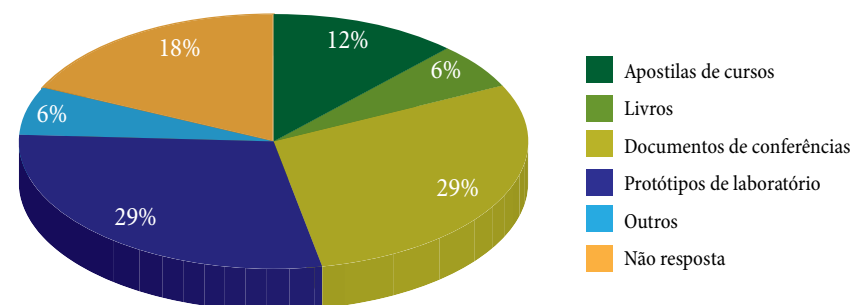


Gráfico 33 - Brasil: que tipo de produtos a sua universidade produz concernindo pesquisa e ensino de ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Por fim, em relação à capacidade de financiamento, 88% dos respondentes afirmaram que as suas IES não dispõem de orçamento para a área de ER. Se, por um lado, esse dado mostra que muitas IES ainda não investem em ER, por outro revela, também, que há um grande espaço para tais investimentos.

5.7 – CONCLUSÕES

A atuação das IES no campo das Energias Renováveis ainda é muito incipiente. Quanto aos programas relacionados às ER nas universidades, os principais meios são o trabalho em colaboração com organizações públicas ou privadas e a utilização de colaboradores especializados advindos de diferentes áreas científicas. A energia renovável é uma área significativa e de potencial crescimento dentro das IES, que tem como principal fonte de informação a Internet. Cursos de bacharelado, mestrado e doutorado dividem a atenção das universidades.

Na parte de pesquisa, destacam-se os setores de biomassa, biogás e hidrogênio/células combustíveis. Na área de ensino, destaque para os setores de energia eólica, solar, fotovoltaica e hidrogênio/células combustíveis. Não há sincronia entre a pesquisa e o ensino nas instituições de ensino brasileiras pesquisadas. Os principais produtos das universidades são protótipos de laboratório e documentos de conferências, e a grande maioria das IES não dispõe de orçamento dedicado à área de ER.

6

UMA COMPARAÇÃO ENTRE BRASIL, ALEMANHA, CHILE, BOLÍVIA, LETÔNIA E GUATEMALA

6.1 - COMPARATIVO ENTRE O PERFIL DAS ORGANIZAÇÕES

Na Guatemala e na Letônia, mais da metade das organizações não divulgou o faturamento geral de 2008, e, no Chile, 25% não souberam responder, conforme o Gráfico 34.

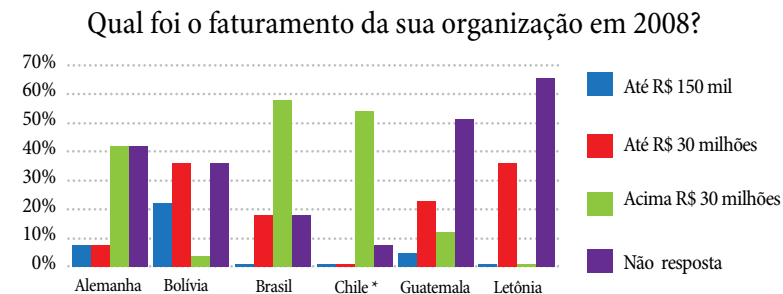


Gráfico 34 - Qual foi o faturamento da sua organização em 2008?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Bolívia, 23% das organizações faturaram até € 50.000, o maior percentual para esta faixa de faturamento entre os países pesquisados. Em seguida, a Alemanha, com 8% das organizações, com até 50 mil euros de faturamento.

Somente no Chile e Brasil mais da metade das organizações apresentou resultados superiores a 10 milhões de euros. Na Alemanha, 41% das organizações são de grande porte e obtiveram faturamento superior

a 10 milhões de euros, mesmo percentual de não resposta, enquanto, aproximadamente, 14% das organizações da Guatemala alcançaram este resultado financeiro. No Brasil, 14% superaram 10 milhões de euros de faturamento em 2008. Na Letônia, nenhuma das organizações indicou obter faturamento superior a 10 milhões de euros; a maior frequência ocorreu na faixa de 100 mil a 200 mil euros.

O Gráfico 35 apresenta o faturamento resultante do segmento das energias renováveis.

Qual foi o faturamento da sua organização resultante do segmento das energias renováveis em 2008?

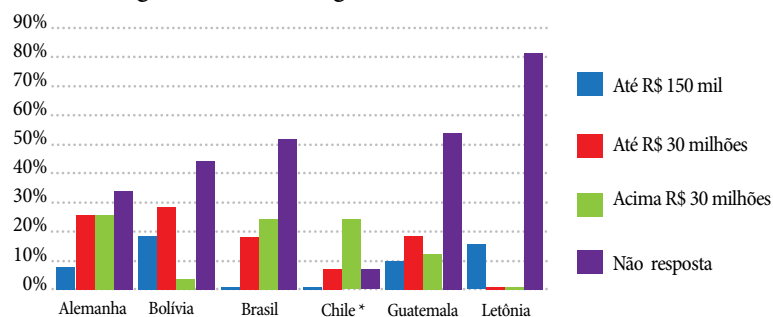


Gráfico 35 - Qual foi o faturamento de sua organização resultante do segmento das energias renováveis em 2008?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A Alemanha apresenta o maior percentual de organizações com faturamento superior a 10 milhões de euros, 27%. Em seguida, o Brasil e Chile, com, aproximadamente, 25% cada. Guatemala, com 13%, e Bolívia, com 3% das organizações. No Chile, 25% não possuem faturamento, e 34% não sabem. Novamente o número de não respostas foi elevado. Na Letônia, 86% das organizações não divulgaram o faturamento. No Brasil e na Guatemala, este percentual foi superior à metade das organizações da pesquisa. Na Bolívia, o percentual de não resposta foi de 47%, no Chile, 42%, e na Alemanha, 36%.

6.2 - COMPARATIVO: SETOR E FORMA DE OPERAÇÃO NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

No que se refere aos setores de energias renováveis em que as organizações já possuem operação, a Alemanha aparenta grande superioridade em comparação com os demais, apresentando percentuais iguais ou superiores a 10% em todos os setores pesquisados. O destaque é dado à energia eólica e biogás, com, respectivamente, 80% e 50% das organizações atuando nestes setores. Somente no Chile estes setores também superaram os 10%.

Qual o setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 1)

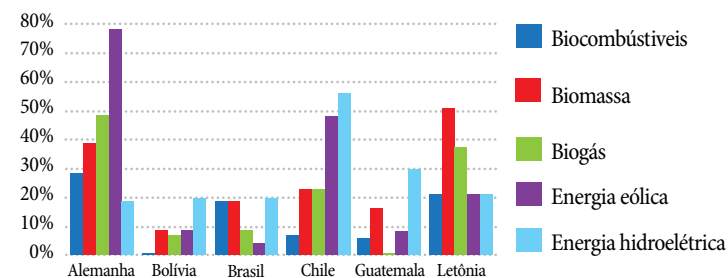


Gráfico 36 - Em qual setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Qual o setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 2)

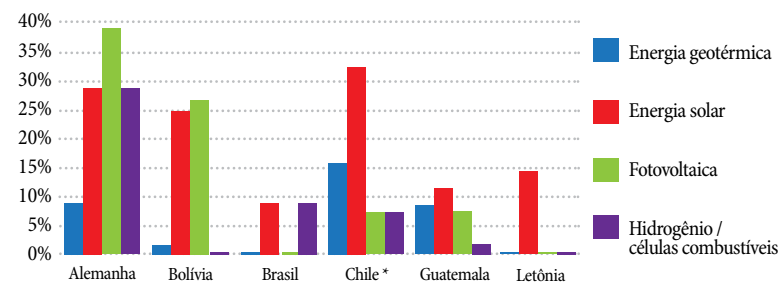


Gráfico 37 - Em qual setor das energias renováveis sua organização opera? (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Enquanto, no Brasil, o biogás é o principal setor pretendido pelas organizações, com 19%, seguido por biocombustíveis, biomassa e energia eólica, todos com 15%, nas organizações bolivianas e guatemalenses pesquisadas, o setor mais pretendido é de energia eólica, com, respectivamente, 40% e 33% das organizações. Na Letônia, são poucas organizações que já atuam em setores da Energia Renovável; o setor em que há maior frequência de respostas é o de biomassa, com 26%. Curiosamente, as organizações da Letônia não demonstram interesse no setor; 11% das organizações planejam operar no setor de energia eólica, o maior percentual. E no Chile, aproximadamente, a metade das organizações atua no setor de energia hidráulica e eólica, e o setor de energia geotérmica é o mais pretendido, com 50%, seguido pelo de energia fotovoltaica, com 42%.

No Brasil, Bolívia, Chile e Guatemala, os percentuais de organizações que pretendem operar em setores relacionados ao das energias renováveis são muito superiores aos apresentados pela Alemanha, conforme os seguintes gráficos.

Qual o setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte1)

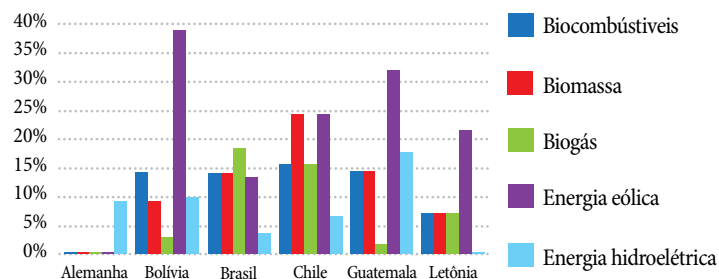


Gráfico 38 - Em qual setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte 1)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Qual o setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte2)

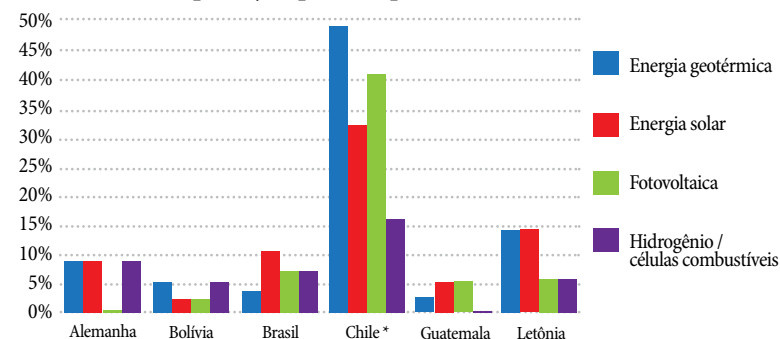


Gráfico 39 - Em qual setor das energias renováveis sua organização planeja operar? (parte 2)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Isto se deve principalmente ao fato de que, na Alemanha, o percentual de empresas que já possui atividades nestes setores é bem superior ao dos demais países. Na pesquisa mundial, o segmento da cadeia de valor das energias renováveis em que há maior concentração de organizações operando é o de planejamento, gerenciamento de projetos e *marketing*.

Qual o segmento da "Cadeia de Valor" das energias renováveis sua organização planeja operar?

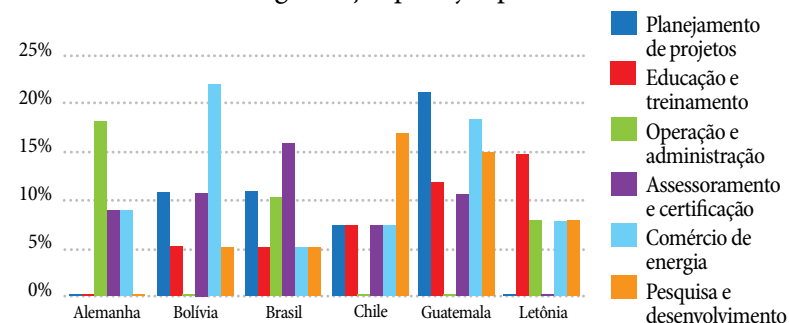


Gráfico 40 - Em qual segmento da cadeia de valor das energias renováveis sua organização planeja operar?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Esta maior concentração não ocorre apenas na Guatemala, onde o segmento de educação e treinamento apresenta o maior percentual, nem na Letônia, onde a maior frequência de respostas é no segmento da pesquisa e desenvolvimento. Na Alemanha, o segmento de manutenção e reparo também é o mais citado, com 45%, junto ao planejamento.

Entre as organizações alemãs e letãs, há pouca frequência de respostas sobre o planejamento do segmento no qual se pretende operar. A operação e administração é o segmento com maior percentual, 18%, na Alemanha, e na Letônia, o segmento mais pretendido é o de educação e treinamento, que representa 7%.

Para o futuro, o maior percentual das organizações do Brasil, 15%, planeja operar no segmento de assessoramento e certificação. Na Guatemala, 21% das organizações pretendem ingressar no segmento de planejamento, gerenciamento de projetos e *marketing*. No Chile, o objetivo de 17% das organizações pesquisadas é atuar no segmento de investigação e desenvolvimento. E, na Bolívia, a operação no segmento de comércio de energia faz parte dos planos de 22% das organizações.

6.3 - COMPARATIVO: DISPONIBILIDADE E QUALIFICAÇÕES DOS PROFISSIONAIS

Quanto às qualificações dos profissionais recrutados para a área de energia renováveis, a Bolívia e a Guatemala apresentaram padrão muito semelhante de respostas. Em ambos os países, 45% das organizações da pesquisa recrutam profissionais com qualificação técnica. Na Letônia, 64% dos profissionais recrutados possuem graduação universitária. Nos outros países pesquisados, este percentual fica em torno de 45%, exceto no Chile, que é de 83%. Pessoas com qualificação na área de negócios representam 21% dos profissionais recrutados nas organizações do Brasil e Alemanha, 12% na Letônia, e 9% Bolívia e Guatemala.

Quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?

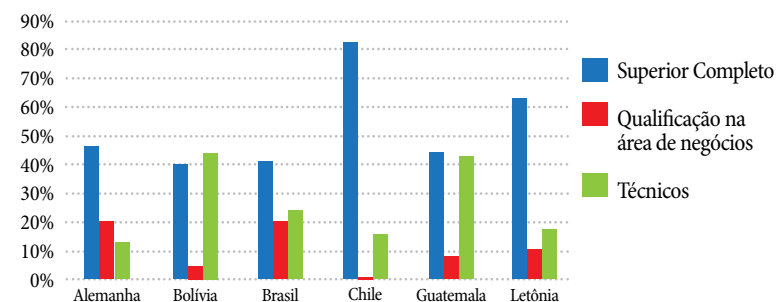


Gráfico 41 - Quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Analisando os resultados, é possível observar que, entre os países pesquisados, é na Letônia que as organizações acreditam existir maior disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis. 46% das organizações pesquisadas na Letônia avaliam como suficiente a oferta de profissionais para a área em questão. O Chile, ao contrário, apresenta o maior percentual de organizações que afirmam não haver disponibilidade de profissionais para essa área: 17%.

Na Alemanha, a metade das organizações pesquisadas considera pouca a oferta de profissionais qualificados. Já no Brasil e na Guatemala, aproximadamente 47% das organizações avaliam como insuficiente a disponibilidade de profissionais para a área de energias renováveis. No Chile, o percentual de organizações que considera suficiente a disponibilidade de profissionais é o mesmo das que acreditam ser insuficiente a oferta de profissionais qualificados.

Qual a disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis no mercado de trabalho?

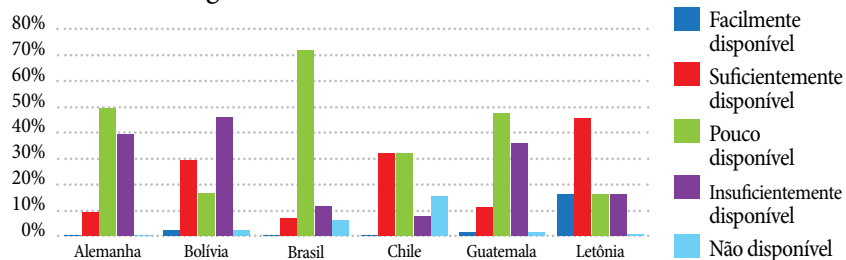


Gráfico 42 - Disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis no mercado

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Aparentemente, o único país da pesquisa onde não existem dificuldades para selecionar profissionais qualificados é a Letônia, onde 62% das organizações afirmaram não encontrar problemas para a seleção. Nos demais países, a principal dificuldade é a falta de especialização técnica qualificada, assim como a escassez de candidatos.

Quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificadas na área das ER?

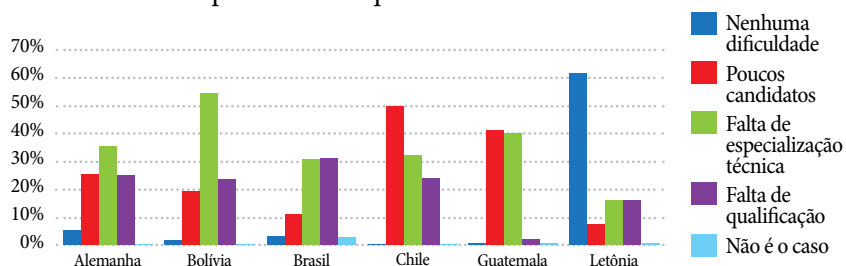


Gráfico 43 - Quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área das ER?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Para os próximos dois anos, a maioria das organizações do Brasil e da Guatemala possui perspectivas positivas em relação ao recrutamento de profissionais. Na Alemanha, Bolívia e Letônia, a perspectiva é de que a quantidade de recrutamentos se mantenha constante. No Chile, o mesmo percentual (42%) acredita que a oferta de profissionais para a área de ER permanecerá constante e positiva.

Quais as perspectivas, em termos de recrutamento, para a sua organização, na área das energias renováveis no curto prazo (próximos 2 anos)?

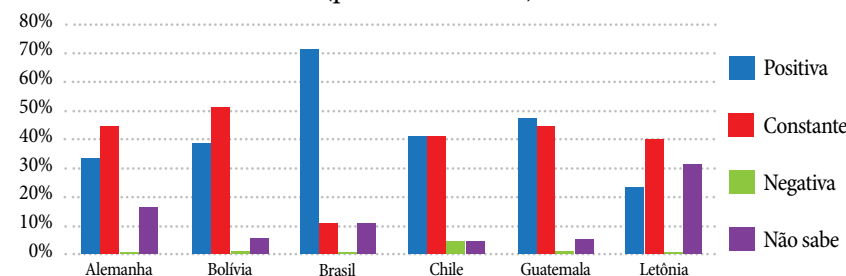


Gráfico 44 - Quais as perspectivas de recrutamento para a sua organização na área das energias renováveis, no curto prazo de dois anos?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No médio prazo, a maior parte das organizações, em todos os países da pesquisa, acredita em uma perspectiva positiva em relação ao recrutamento de profissionais.

Quais as perspectivas, em termos de recrutamento, para a sua organização, na área das energias renováveis no médio prazo (próximos 5 anos)?

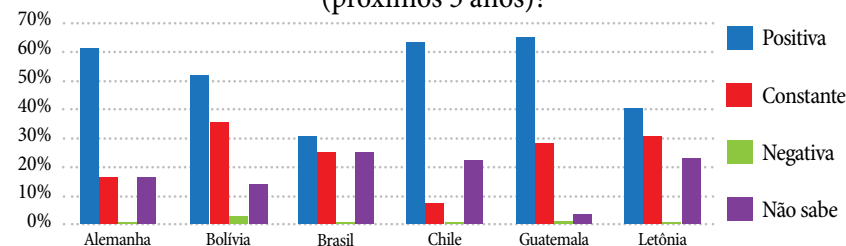


Gráfico 45 - Quais as perspectivas de recrutamento para a sua organização na área das energias renováveis, no médio prazo de cinco anos?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

6.4 - COMPARATIVO: PAPEL DAS UNIVERSIDADES

A absoluta maioria das organizações pesquisadas em todos os países acredita que as universidades precisam desenvolver novos cursos ligados ao campo das energias renováveis. Em nenhum país, o percentual afirmativo foi inferior a 75%.

As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?

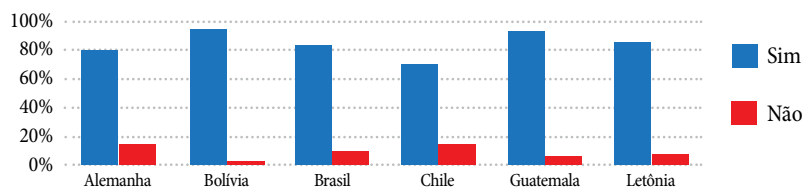


Gráfico 46 - As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Mais de 60% das organizações acredita que as universidades devem desenvolver qualificações adicionais para complementar a educação. Esse é o padrão em quase todos os países, exceto no Brasil, onde há uma igualdade entre o número de organizações que acreditam que as universidades devem desenvolver novas qualificações e das que acreditam que as instituições de ensino superior devem desenvolver novos perfis profissionais.

As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis? Casos afirmativos:

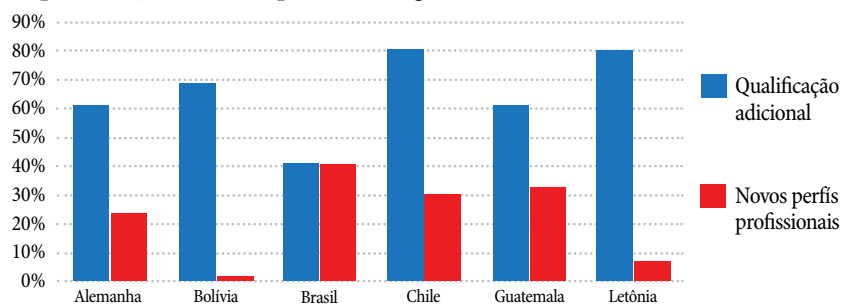


Gráfico 47 - Casos afirmativos: universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

O serviço que mais desperta interesse entre as organizações pesquisadas, de modo geral, é a transferência de tecnologia, conforme o Gráfico 48.

Quais tipos de serviços oferecidos por Instituições de Educação Superior sua organização estaria interessada em usar (parte 1):

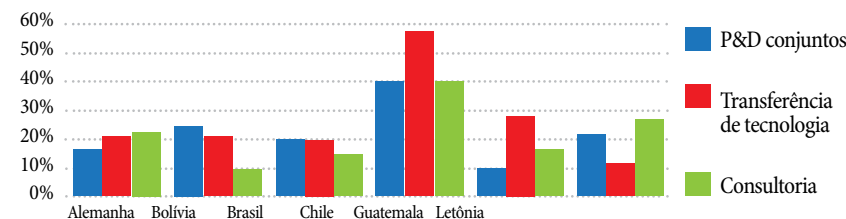


Gráfico 48 - Quais tipos de serviços oferecidos por instituições de ensino superior sua organização estaria interessada em usar? (parte 1)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Esse serviço apresentou maiores porcentagens de respostas na Alemanha, Brasil, Chile e Guatemala. Contudo, no Brasil e no Chile, a pesquisa e desenvolvimento em conjunto também despertam interesse do mesmo percentual de organizações. A pesquisa em conjunto é o serviço mais interessante para as organizações da Bolívia. Na Letônia, as organizações procuram por consultorias e aconselhamentos nas instituições de ensino superior.

No Gráfico 49 são apresentados os demais serviços oferecidos por IES, que, de maneira geral, despertam menos interesse no mercado.

Quais tipos de serviços oferecidos por Instituições de Educação Superior sua organização estaria interessada em usar (parte 2):

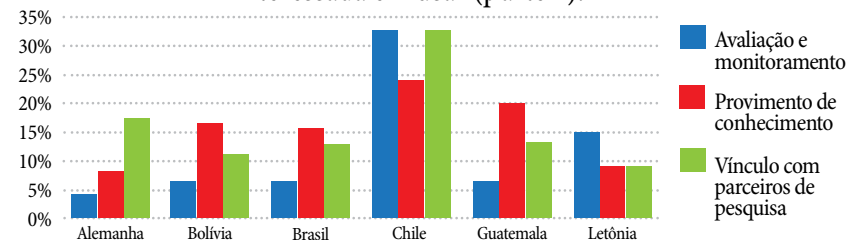


Gráfico 49 - Quais tipos de serviços oferecidos por instituições de ensino superior sua organização estaria interessada em usar? (parte 2)

Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Nos países pesquisados, pelo menos 50% das organizações consideram que as instituições de ensino superior estão desatualizadas em relação às necessidades do mercado. Neste ponto, destaca-se a Bolívia, onde

93% das organizações observam este *gap* entre o mercado e as IES. Na Alemanha, as organizações que acreditam que as IES estão atualizadas e as que acreditam haver um *gap* negativo às IES dividem a amostra pesquisada exatamente na metade. 6% das organizações no Brasil afirmam que as IES estão à frente do mercado.

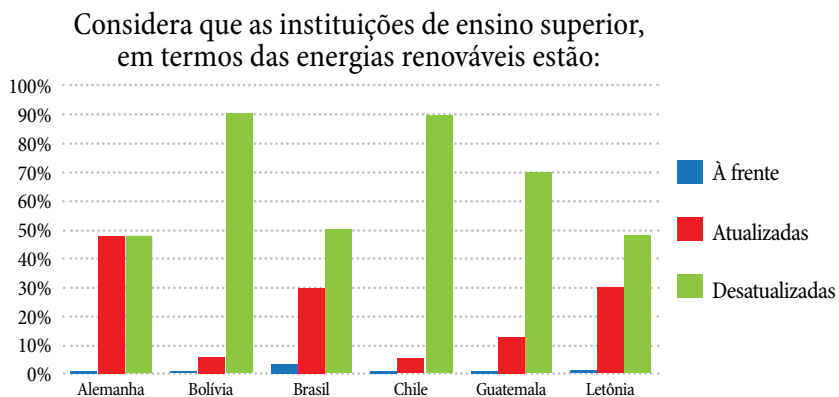


Gráfico 50 - Como estão as instituições de ensino superior em termos de energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

6.5 - COMPARATIVO: CARACTERIZAÇÃO DO STAFF

Enquanto, no Brasil, a energia solar é o setor de maior destaque, na Guatemala, o setor hidroelétrico é onde o maior percentual, 33%, dos profissionais atuam, de acordo com o Gráfico 51.

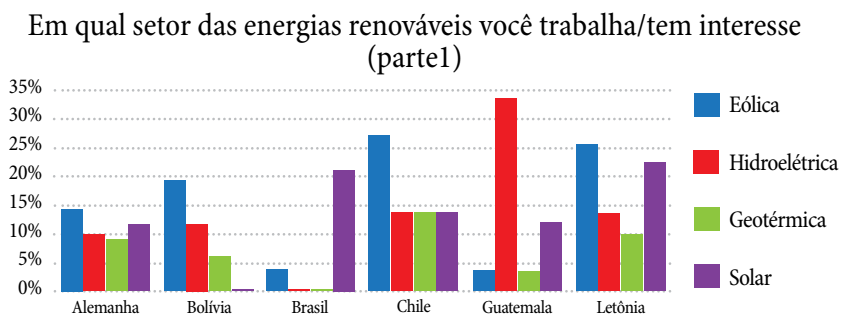


Gráfico 51 - Em qual setor das energias renováveis você trabalha ou tem interesse? (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A energia eólica é o setor das energias renováveis em que mais profissionais atuam ou têm interesse em atuar, entre os pesquisados na Alemanha, Bolívia, Chile e Letônia.

Na Alemanha e Chile, a primeira posição é dividida entre os setores de biomassa e fotovoltaica respectivamente, conforme Gráfico 52.

Em qual setor das energias renováveis você trabalha/tem interesse (parte2)

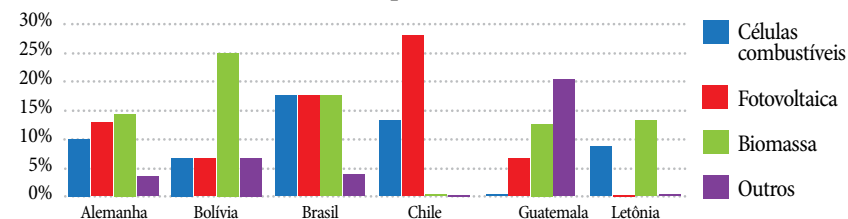


Gráfico 52 - Em qual setor das energias renováveis você trabalha ou tem interesse? (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No Chile e na Guatemala, a maioria dos profissionais entrevistados possui menos de 5 anos de experiência acadêmica na área de energia renováveis. A maior parte dos profissionais brasileiros que participaram da pesquisa, 75%, possui menos de 9 anos de experiência. Na Letônia, 40% dos profissionais são seniores, com mais de 10 anos de experiência. O equilíbrio marca esta questão na Bolívia: as três opções (junior, *expert* e sênior) apresentam 22% dos profissionais.

Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?

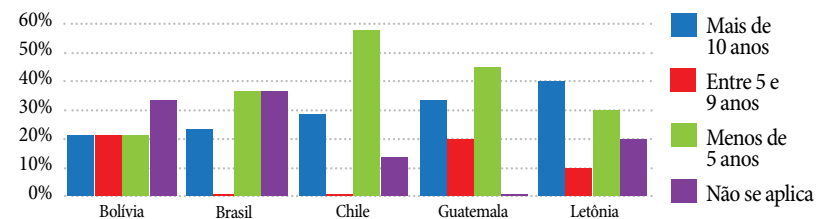


Gráfico 53 - Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

6.6 - COMPARATIVO: DEMANDAS DAS IES NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

A maioria absoluta dos profissionais, em todos os países, tem interesse em receber treinamentos em tecnologias de ER. Na Alemanha e Bolívia, a biomassa é a área de maior interesse para treinamento entre os profissionais. Nos demais países, as áreas de maior interesse para treinamento são: no Brasil, energia solar; na Guatemala, hidroelétrica; no Chile, geotérmica, e, na Letônia, eólica.

No Brasil, Bolívia e Chile, a necessidade de atualização em conhecimento técnico na sua área de ensino e pesquisa é definida como alta pelos profissionais. Na Alemanha, Guatemala e Letônia, a maior parte dos profissionais respondeu como sendo definida a necessidade de atualização em conhecimento técnico. A maior parte dos profissionais do Brasil, Bolívia, Guatemala e Letônia definem como alta a necessidade de atualização em função das mudanças tecnológicas no campo das energias renováveis. Na Alemanha, 44% dos profissionais respondem que esta é uma necessidade definida. No Chile, 57% dos profissionais definem a necessidade de atualização em função das mudanças tecnológicas como muito importante.

No Brasil, na Bolívia e no Chile, a maior parte dos profissionais avalia como prioritária a necessidade de desenvolver habilidades na elaboração de currículos em energias renováveis. Na Letônia, 60% dos profissionais definem como menor esta necessidade, enquanto na Guatemala e Alemanha, 30% dos profissionais avaliam esta necessidade como definida. O mesmo percentual de profissionais alemães considera não existir a necessidade de desenvolver habilidades na elaboração de currículos.

No Brasil, a necessidade de infraestrutura de pesquisa (laboratórios e equipamentos) em energias renováveis é considerada como alta pela maioria dos profissionais, conforme o Gráfico 54. Nos demais países, a maior parte dos profissionais entrevistados define esta necessidade como muito importante.

Qual a sua necessidade de infra-estrutura de pesquisa (laboratórios e equipamentos) em energias renováveis?

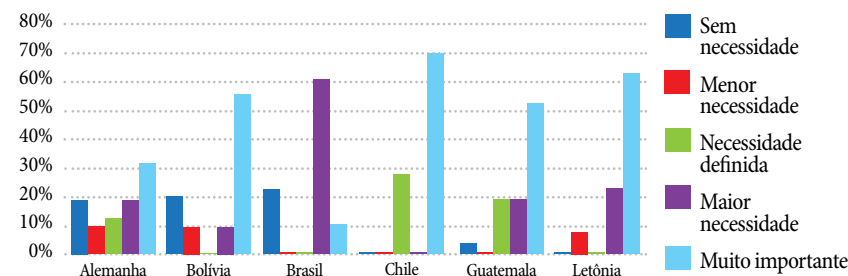


Gráfico 54 - Qual a sua necessidade de infraestrutura de pesquisa em energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No Brasil e no Chile, cerca de 70% dos profissionais consideram a necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis importante. Na Alemanha e Letônia, aproximadamente 40% dos profissionais avaliam esta necessidade como definida, como pode ser observado no Gráfico 55.

Qual a sua necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis?

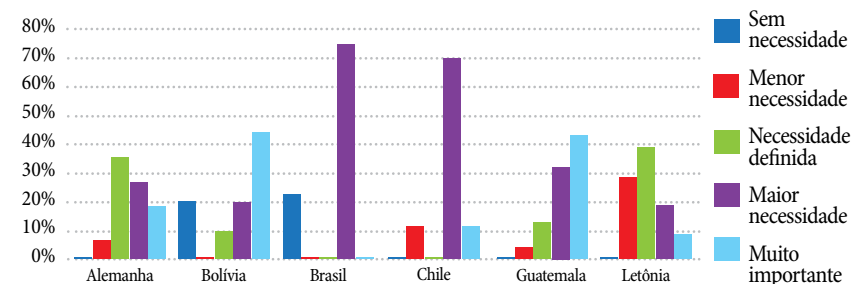


Gráfico 55 - Qual a sua necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No Chile e Bolívia, os profissionais avaliam como muito importante o acesso a uma base de dados.

No Brasil, na Bolívia e na Guatemala, mais da metade dos profissionais pesquisados avalia a necessidade de participação em eventos na área de ER como importante. Nos outros países, não há definição sobre esta necessidade.

A maior parte dos profissionais da Bolívia, Guatemala e Letônia descreve a necessidade de maior interação entre sua IES e o mercado das energias renováveis como importante, conforme o Gráfico 56.

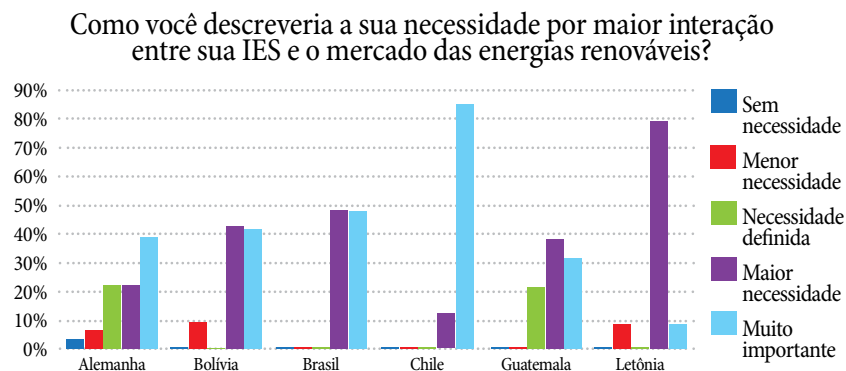


Gráfico 56 - Como você descreveria sua necessidade de maior interação entre sua IES e o mercado das ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Alemanha e no Chile, o maior percentual dos profissionais pesquisados avalia esta necessidade como muito importante. No Brasil, a metade dos profissionais considera ser muito importante uma maior interação entre a sua IES e o mercado, e a outra metade dos profissionais brasileiros avalia como não importante esta maior interação.

6.7- COMPARATIVO: INTERAÇÃO COM O MERCADO

O Gráfico 57 deixa clara a grande necessidade de aproximação entre as universidades e o mercado. Em todos os países, 90% ou mais dos profissionais participantes desta pesquisa acreditam que a relação entre as IES e o mercado de energias renováveis deve ser fortalecida.

O estreitamento com o mercado precisa ser fortalecido em sua IES?

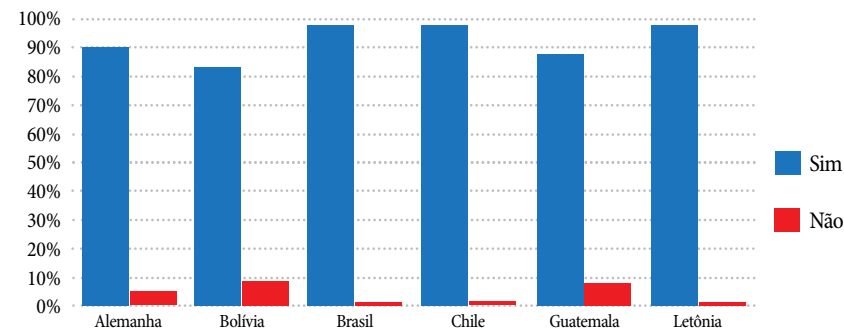


Gráfico 57 - O estreitamento com o mercado precisa ser fortalecido em sua IES?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Mais programas acadêmicos, voltados para as necessidades do mercado, são avaliados como uma necessidade muito importante por 50% dos profissionais do Brasil, de acordo com o Gráfico 58.

Mais programas acadêmicos voltados para as necessidades do Mercado?

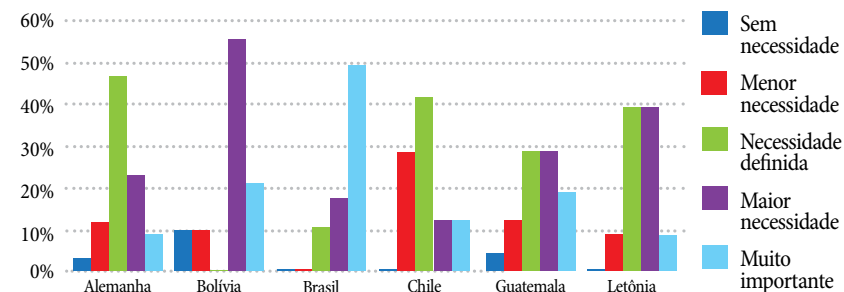


Gráfico 58 - Mais programas acadêmicos voltados para as necessidades do mercado?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Esta necessidade foi considerada definida por 40% dos profissionais da Alemanha e Chile. Na Bolívia, estes programas acadêmicos são considerados uma necessidade importante por mais da metade dos pesquisados. Na Letônia, 40% dos profissionais avaliam como definida a necessidade destes programas, e o mesmo percentual os avaliam como uma necessidade importante.

A totalidade dos profissionais do Brasil e do Chile considera programas de intercâmbio entre as IES e o mercado de ER importantes ou muito importantes. Na Guatemala, a maioria dos profissionais também possui esta opinião, como apresentado no Gráfico 59.

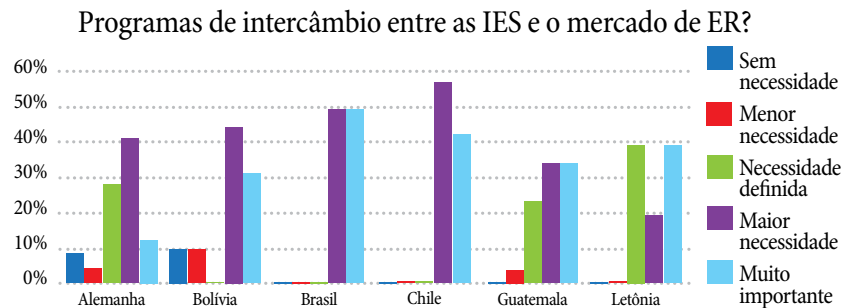


Gráfico 59 - Programas de intercâmbio entre as IES e o mercado de ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Letônia, essa divisão ocorre entre os profissionais que consideram muito importante este intercâmbio e aqueles que consideram esta necessidade definida. Na Alemanha e na Bolívia, a maioria dos profissionais avalia este tipo de ação como importante.

Cerca de 40% dos profissionais pesquisados da Alemanha, Guatemala e Letônia consideram importantes as parcerias entre as IES e mercado de ER para o compartilhamento de conhecimentos. Esta também é a avaliação da totalidade dos profissionais do Brasil e de 90% dos da Bolívia. No Chile, há grande dispersão das respostas, caracterizadas no gráfico a seguir.

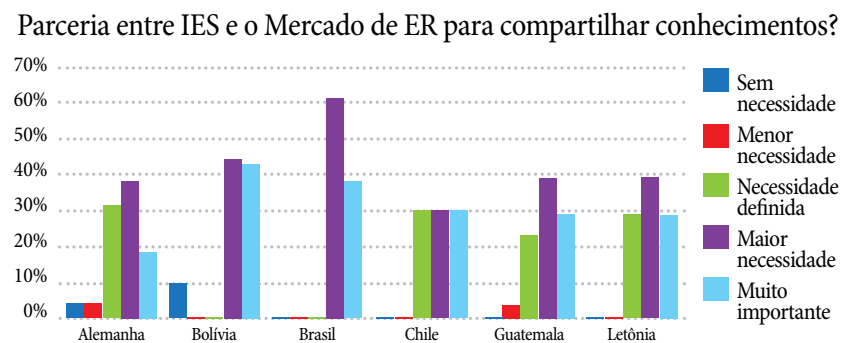


Gráfico 60 - Parceria entre as IES e o mercado de ER visando a compartilhar conhecimentos?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Somente na Alemanha a prática de pesquisas aplicadas em ER, conduzidas dentro das IES e financiadas por empresas, foi avaliada apenas como importante pela maioria dos profissionais pesquisados. Nos demais países, esta prática foi avaliada como sendo muito importante por mais de 40% dos profissionais.

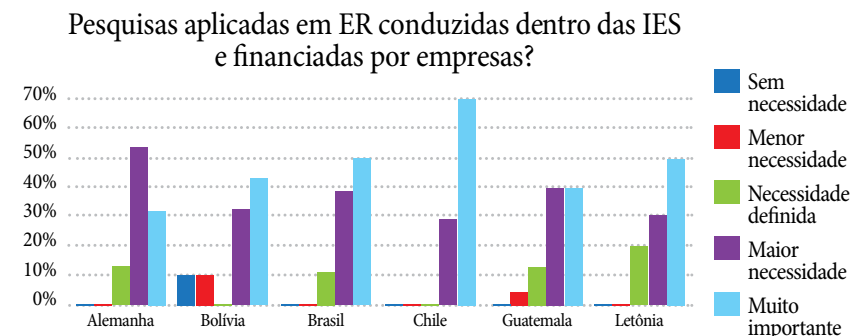


Gráfico 61 - Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por empresas?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No Brasil, 75% dos profissionais pesquisados avaliam a prática de pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por agência do governo como importante ou muito importante. A maior parte dos profissionais da Bolívia, Alemanha e Letônia considera esta prática muito importante, e mais da metade dos profissionais da Guatemala e Chile avaliam esta prática como importante.

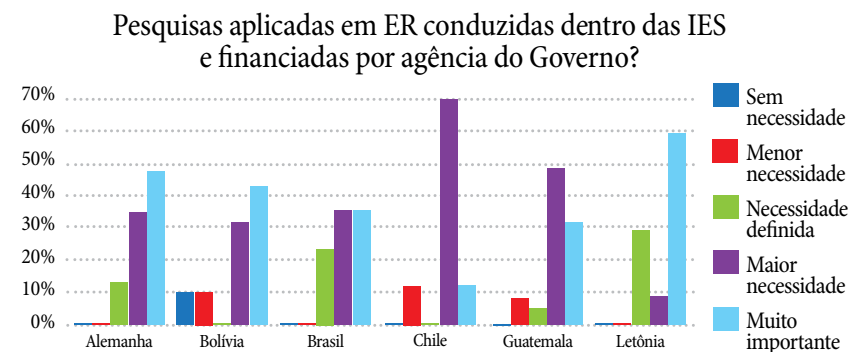


Gráfico 62 - Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por agência do Governo?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A importância, segundo o *staff* das universidades, de um incremento no número de vagas de estágios é apresentada no Gráfico 63.

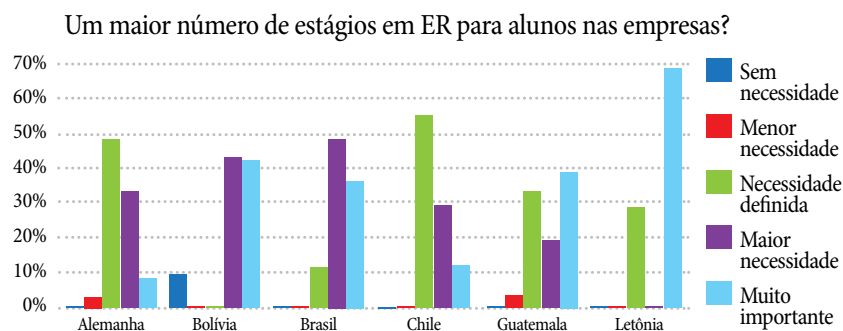


Gráfico 63 - Um maior número de estágios em ER para alunos nas empresas?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Este incremento é uma necessidade avaliada como muito importante por 70% dos profissionais da Letônia e 40% dos da Guatemala. Na Alemanha e no Chile, pelo menos a metade dos profissionais entrevistados considera esta necessidade de incremento como definida. Entre os profissionais brasileiros e bolivianos, respectivamente, 50% e 40% consideram esta necessidade importante.

O monitoramento contínuo na gestão de pessoas é uma prática considerada muito importante pela maioria dos profissionais entrevistados na Bolívia, Guatemala e Chile. Na Alemanha, 42% dos profissionais avaliaram o monitoramento como uma necessidade definida para as IES. Esta mesma opinião é compartilhada por 37% dos profissionais do Brasil e por 40% dos da Letônia. Estes mesmos percentuais representam os profissionais que, no Brasil e na Letônia, respectivamente, avaliam o monitoramento contínuo como muito importante e importante.

Monitoramento contínuo na gestão de pessoas, devido às mudanças tecnológicas e ao ambiente sócio-econômico?

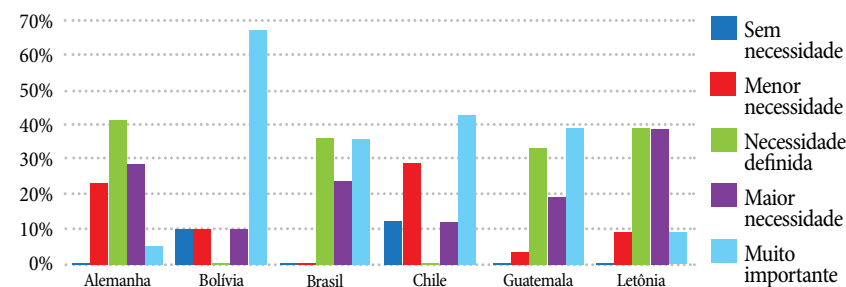


Gráfico 64 - Monitoramento contínuo na gestão de pessoas, devido às mudanças tecnológicas e ao ambiente socioeconômico?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

6.8 - COMPARATIVO: FORMA DE ATUAÇÃO NO CAMPO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

O foco das instituições recai sobre programas de ensino de graduação e pós-graduação em todas as universidades pesquisadas na Letônia, desde antes de 2007. Na Alemanha, Bolívia, Chile e Guatemala, a maioria das instituições também possui estes programas de ensino. Somente no Brasil é que apenas em 12% das IES estes programas existem desde antes de 2007; 75% das instituições não utilizam esta ferramenta.

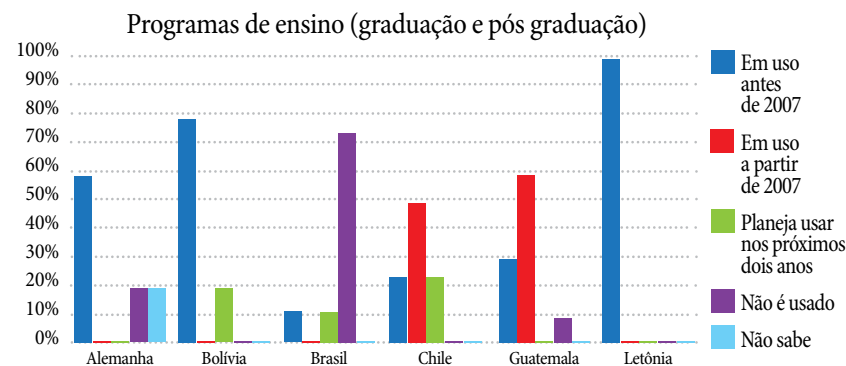


Gráfico 65 - Programas de ensino (graduação e pós-graduação)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Projetos de pesquisa sobre energias renováveis com investimento estrangeiro são uma prática comum na maioria das instituições da Alemanha e Letônia. No Brasil, a metade das IES pesquisadas possui este tipo de projeto. Das IES pesquisadas na Bolívia, 60% não utilizam esta prática. No Chile, são 80%, enquanto na Guatemala existe uma distribuição idêntica entre todas as opções de resposta.

Somente na Alemanha e no Brasil a maioria das IES utiliza laboratórios de pesquisa financiados por organizações do setor produtivo na área de energias renováveis. Na Letônia, a metade das instituições possui estes laboratórios, e, na Guatemala, a metade planeja estes ambientes para o futuro. Nenhuma instituição de pesquisa na Bolívia e Chile possui, para a área de ER, laboratórios de pesquisa financiados por organizações do setor produtivo.

Nos países pesquisados, no mínimo, 60% das instituições de ensino superior possuem parcerias com redes nacionais e internacionais para a pesquisa em energias renováveis, exceto no Brasil, onde apenas 25% das instituições possuem estas parcerias, e mais da metade não as utiliza ou não sabe responder. No Chile, 17% das organizações possuem este tipo de parceria.

O registro de patentes ou novas tecnologias desenvolvidas no campo das ER é prática utilizada somente nas instituições alemãs (60%), letãs (75%) e bolivianas (20%). Na Guatemala, 20% das instituições planejam utilizar esta prática, porém 80% não a conhecem ou não a utilizam; o mesmo percentual ocorre na Bolívia. No Brasil e no Chile, a totalidade das instituições não conhece ou não utiliza registros de patentes na área de energias renováveis.

A prática de times virtuais, na área de Energia Renováveis, é comum apenas nas instituições da Alemanha, Chile e Letônia. No Brasil, Bolívia e Guatemala, a maioria absoluta das instituições não conhece ou não utiliza esta ferramenta. Programas interdisciplinares sobre as energias renováveis são realidade na maioria das instituições em quase todos os países da pesquisa. Somente no Brasil e no Chile estes programas não são utilizados pela maioria das IES. No Chile, apenas 25% das IES utilizam estes programas, e o mesmo percentual de instituições planeja usar este programa no Brasil, onde nenhuma instituição apresenta esta prática.

A totalidade das instituições pesquisadas na Letônia e na Alemanha realiza trabalhos em colaboração com organizações privadas e públicas.

Nos outros países, pelo menos 75% das organizações também realizam este tipo de trabalho.

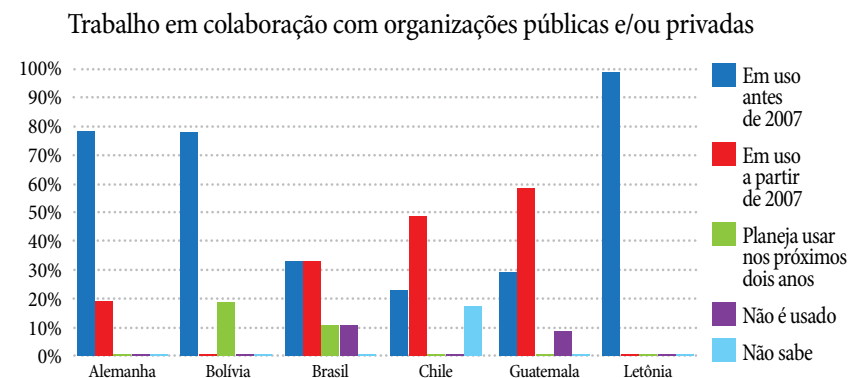


Gráfico 66 - Trabalho em colaboração com organizações públicas ou privadas
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

O uso de prática formal de orientação e treinamento é comum nas instituições de ensino do Chile, da Letônia e da Guatemala. Na Bolívia, 40% das instituições usam estas práticas, e 20% planejam-nas para o futuro. Na Alemanha, a totalidade das IES não as conhece ou não as utiliza. No Brasil, 75% das instituições apresentaram a mesma resposta que as instituições alemãs.

A utilização de colaboradores especialistas, advindos de diferentes áreas científicas, para a transferência do conhecimento para alunos e colaboradores mais novos, é prática da totalidade das IES pesquisadas na Letônia e de 60% das instituições da Guatemala. Na Alemanha e no Chile, a metade das instituições utiliza essa prática, e a outra metade não a conhece ou não a utiliza. No Brasil, mais uma vez, a maior parte das IES afirma não usar ou não conhecer esta prática.

No Chile, a metade das instituições de ensino oferece bolsas e incentivos a estudos na área de energias renováveis. Nos outros países, este resultado é inferior a 40%, sendo, na Bolívia, a situação mais radical: a totalidade das IES bolivianas pesquisadas não oferece bolsas nem incentivos. Na Alemanha e Guatemala, mais de 60% das instituições estão nessa mesma situação. No Brasil, 62% das IES planejam, para os próximos 24 meses, oferecer estes incentivos.

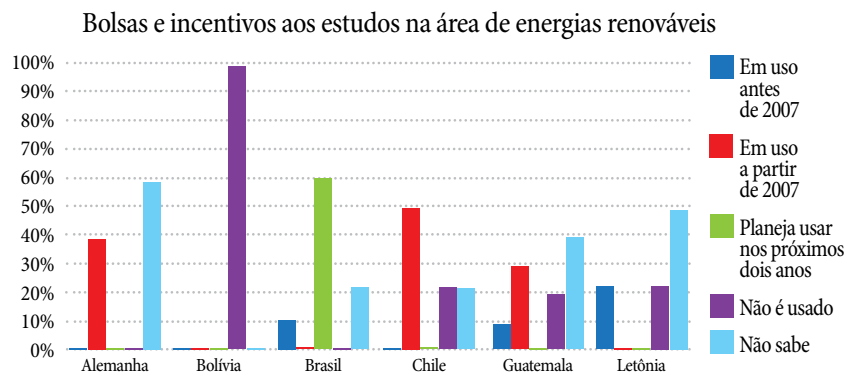


Gráfico 67 - Bolsas e incentivos aos estudos na área de energias renováveis
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Treinamento externo para capacitar colaboradores, visando à atualização de conhecimentos resultantes das mudanças tecnológicas em energias renováveis, é uma prática de pelo menos metade das IES pesquisadas na Guatemala, no Chile e na Letônia. Enquanto, na Alemanha, no Brasil e Bolívia, pelo menos a metade das IES não usa ou desconhece esta prática.

Foi observado que o programa mais comumente utilizado pelas instituições, de um modo geral, é feito de trabalhos em colaboração com organizações públicas ou privadas, de acordo com o Gráfico 66. Os programas de bolsas e incentivos, apresentados no Gráfico 67, são menos utilizados pelas instituições de ensino dos países pesquisados.

Desde antes de 2007, mais da metade das IES da Letônia e Bolívia possui políticas em energias renováveis. Na Alemanha, a metade das instituições já possuía estas políticas anteriormente ao ano de 2007. No Chile e na Guatemala, respectivamente, 25% e 10% das instituições possuem políticas deste tipo.

A partir de 2007, a segunda metade das IES da Alemanha passou a utilizar políticas em energias renováveis. No Chile, isso ocorreu em 25% das instituições, e, na Guatemala, em 30%. No Brasil, nenhuma IES possui políticas em energias renováveis, nem antes nem depois de 2007. Porém, 25% das instituições planejam isso para os próximos 24 meses.

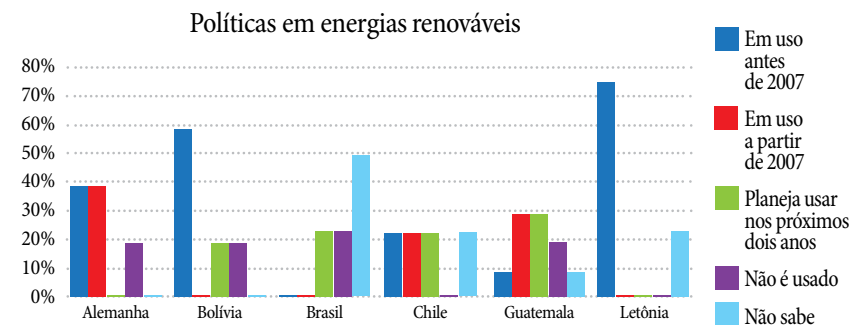


Gráfico 68 - Políticas em energias renováveis
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Estratégias em energia renováveis existem em 75% das instituições de ensino da Letônia e da Alemanha e em 80% das instituições da Bolívia, antes de 2007. No Chile e na Guatemala, respectivamente, 25% e 20% das instituições possuem estratégias antes desta época. Atualmente, todas as instituições da Bolívia e da Alemanha possuem estratégias em energias renováveis. No Brasil, 75% das IES pesquisadas não utilizam ou não conhecem estas estratégias.

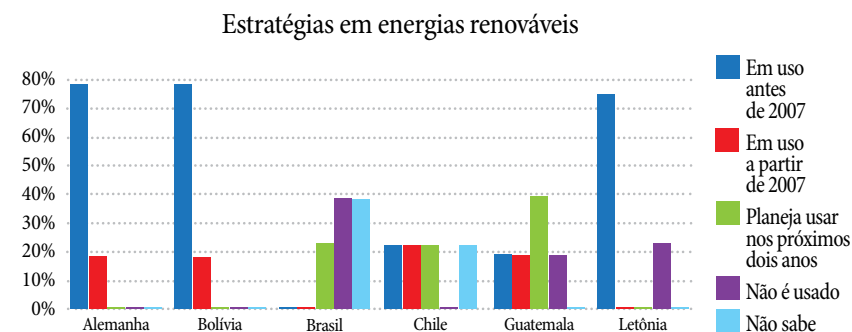


Gráfico 69 - Estratégias em energias renováveis
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Valores e cultura organizacional que promovam as energias renováveis é a política mais comum, de um modo geral, entre as instituições de ensino pesquisadas. Pelo menos a metade das instituições da Alemanha, Bolívia, Chile e Letônia possui este tipo de política desde antes de 2007. Na Guatemala, 30% das IES possuíam esta política antes de 2007, e 20%

passaram a possuí-la depois daquele ano. No Brasil, antes de 2007, nenhuma instituição possuía estas políticas de promoção das energias renováveis; após este ano, 37% passaram a tê-las.

O uso de conhecimento sobre ER obtido através de outras fontes do mercado, como empresas e organizações, é prática da totalidade das instituições de ensino da Alemanha, Bolívia e Chile. Porém, na Alemanha, todas as instituições pesquisadas já utilizam este método desde antes de 2007, enquanto, na Bolívia, 60% das instituições utilizam-no desde antes de 2007, e, no Chile, a metade começou a usá-lo após 2007.

Na Guatemala, o uso de conhecimento sobre ER obtido através de outras fontes do mercado é prática de metade das IES. Na Letônia, antes de 2007, 75% das IES utilizavam este método, o mesmo percentual representa a quantidade de instituições do Brasil que não conhecem ou não utilizam este tipo de conhecimento.

Usa conhecimento sobre ER obtido através de outras fontes do mercado

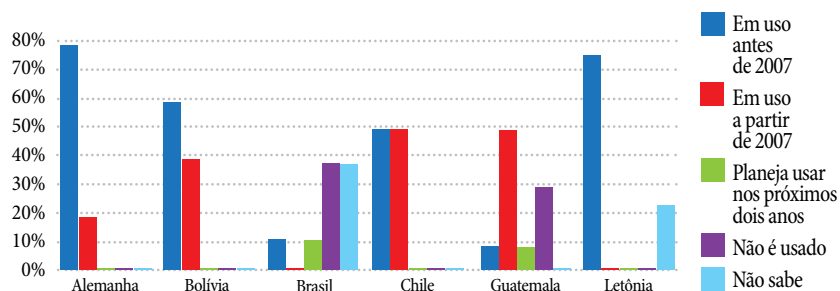


Gráfico 70 - Usa conhecimento sobre ER obtido através de outras fontes do mercado
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

O conhecimento obtido através de instituições de pesquisa é utilizado por todas as instituições que fizeram parte da pesquisa na Alemanha e na Letônia, desde antes de 2007. No Brasil e no Chile, a metade das instituições apresentava esta mesma característica, e, na Bolívia, 60%. Na Guatemala, somente 10% das IES utilizavam este conhecimento antes de 2007, e, a partir deste ano, 40% passaram, também, a utilizá-lo.

Conhecimento sobre ER obtido através de instituições de pesquisa

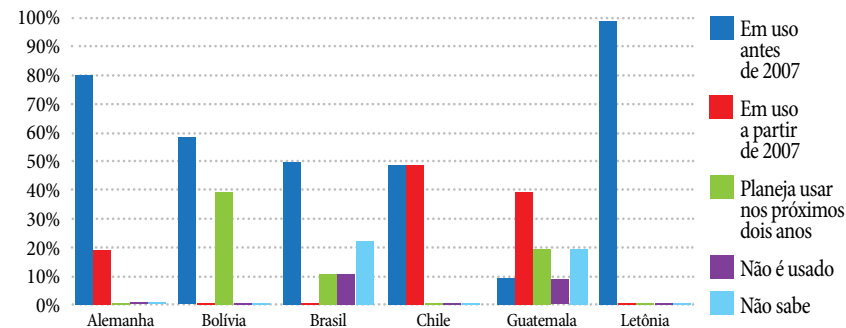


Gráfico 71 - Conhecimento sobre ER obtido através de instituições de pesquisa
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A reserva de investimentos não é uma prática comum entre as instituições pesquisadas. Apenas na Letônia, mais do que 25% das IES utilizam esta prática: a metade das instituições letãs o faz. Nos demais países, a maior concentração de respostas encontra-se nas opções “não utiliza” ou “não conhece”, com destaque para o Chile, onde a totalidade das IES desconhece essa prática.

Provê investimentos para obter conhecimento externo em ER

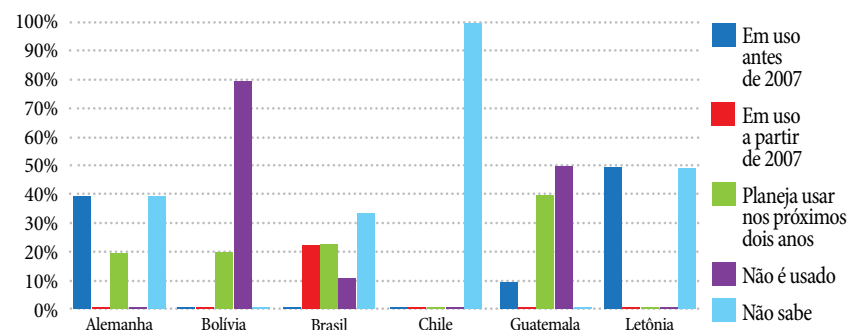


Gráfico 72 - Provê investimentos para obter conhecimento externo em ER
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A Internet é uma ferramenta muito utilizada para aquisição de conhecimento sobre ER em todos os países pesquisados: mais de 60% utilizam esta ferramenta. O incentivo aos colaboradores para partici-

parem de times de projetos com especialistas externos é comum em metade das organizações da Alemanha e do Brasil. No Chile, Guatemala e Letônia, mais de 70% utilizam esta política, enquanto, na Bolívia, apenas 40% o fazem.

6.9 - COMPARATIVO: PESQUISA E ENSINO

Na área de pesquisas, as IES alemãs apresentam grande vantagem em relação aos países que integram o JELARE, conforme os Gráficos 73 e 74.

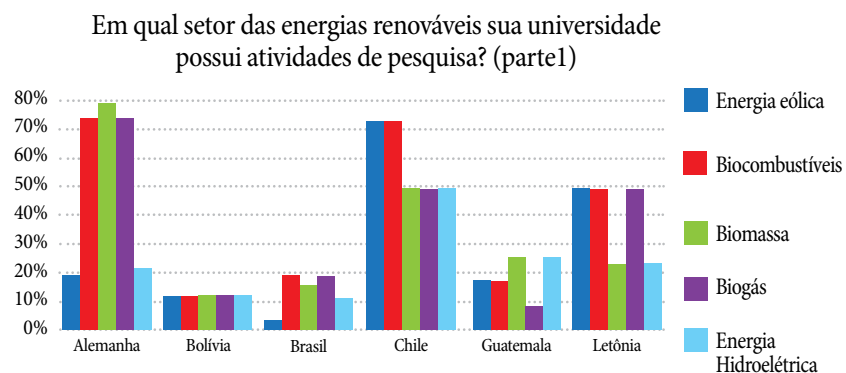


Gráfico 73 - Em qual setor das ER sua universidade possui atividades de pesquisa? (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

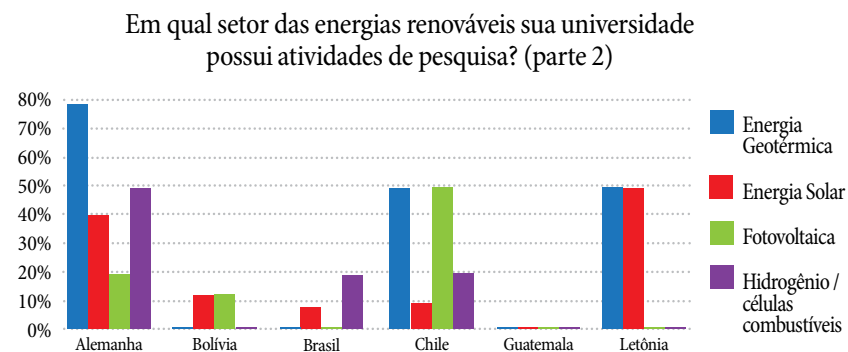


Gráfico 74 - Em qual setor das ER sua universidade possui atividades de pesquisa? (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Alemanha, os setores de biocombustíveis, biomassa, geotérmica e biogás apresentam percentuais superiores a 70%. O Chile apresenta percentuais parecidos aos alemães nos setores de energia eólica e biocombustíveis. Brasil, Bolívia e Guatemala têm perfis parecidos na área de pesquisa de energias renováveis: os três países possuem pequenos índices de pesquisa em vários setores, tendo como agravante a inexistência de pesquisa em alguns outros setores, como o de energia geotérmica.

Cinco setores apresentam percentuais de pesquisa de 50% na Letônia: energia eólica, biocombustíveis, biogás, geotérmica e energia solar. Porém, os setores de células combustíveis e energia fotovoltaica não apresentam nível zero de pesquisa, e os setores de energia hidroelétrica e biomassa são pesquisados por 25% das IES.

Em relação à atividade de ensino, as universidades chilenas apresentam superioridade frente às demais. Todos os setores são lecionados por mais de 70% das IES do Chile, exceto o setor de células combustíveis, ensinado por 25%, conforme o Gráfico 75.

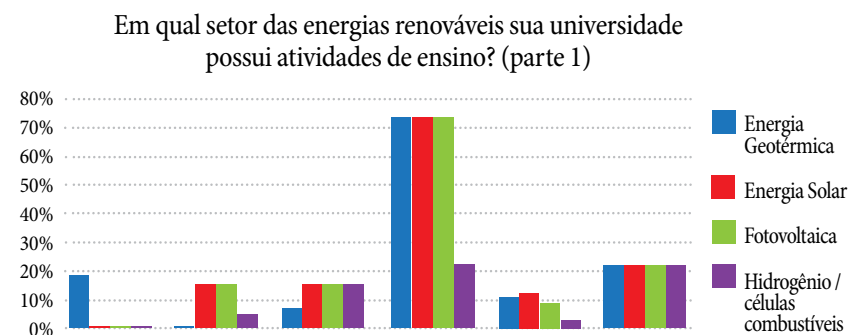


Gráfico 75 - Em qual setor das ER sua universidade possui atividades de ensino? (parte 1)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Novamente, Brasil, Bolívia e Guatemala apresentam perfis semelhantes: nestes países, nenhum setor supera os 20%. Na Alemanha, somente os setores de energia eólica e hidroelétrica são ensinados por mais de metade das universidades, conforme o Gráfico 76.

Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de ensino? (parte 2)

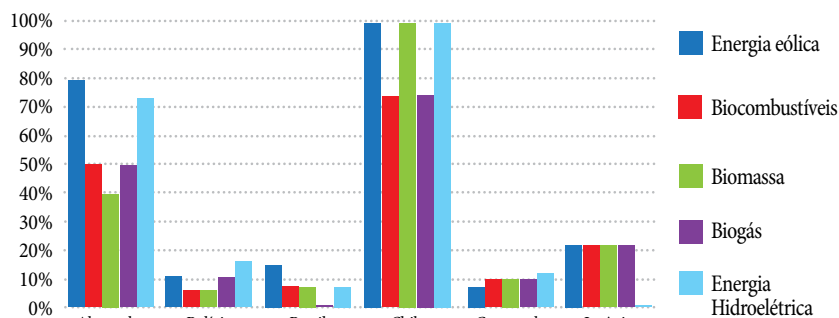


Gráfico 76 - Em qual setor das ER sua universidade possui atividades de ensino? (parte 2)
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Destaca-se o fato de que esses setores não superam 25% das IES na atividade de pesquisa. Um grande equilíbrio marca a atividade de ensino na Letônia: todos os setores questionados são lecionados em 25% das IES.

Entre todos os países da pesquisa, somente no Brasil a maioria das Instituições de Ensino não possui cursos específicos na área de ER. Na Letônia, há uma divisão perfeita: a metade tem, e a outra metade, não. Nos países nos quais a maioria das IES possui este tipo de programa predomina os cursos de bacharelado, exceto na Alemanha, onde a ocorrência de cursos de mestrado na área de ER é maior. No Brasil, há equilíbrio entre bacharelado, mestrado e doutorado. Não foram obtidos acessos aos dados do Chile nem aos da Bolívia.

Sua universidade possui programas / cursos específicos na área de energia renovável?

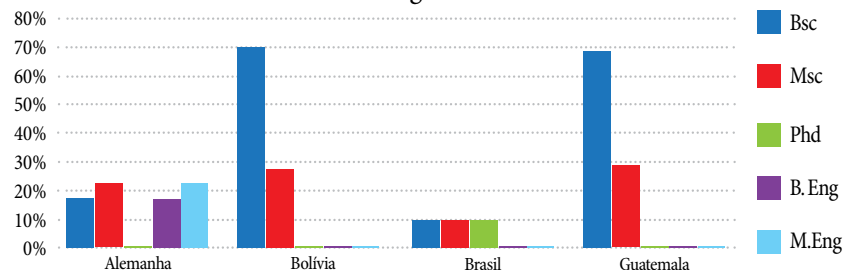


Gráfico 77 - Sua universidade possui programas/cursos específicos em ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

No Brasil e na Letônia, somente a metade das IES possui departamentos específicos na área de Energias Renováveis. No Chile, nenhuma das IES pesquisadas possui este tipo de departamento. Na Alemanha, Bolívia e Guatemala, mais de 80% das IES possuem departamentos específicos ou institutos na área de ER, como é apresentado no Gráfico 78.

Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos na área de energias renováveis?

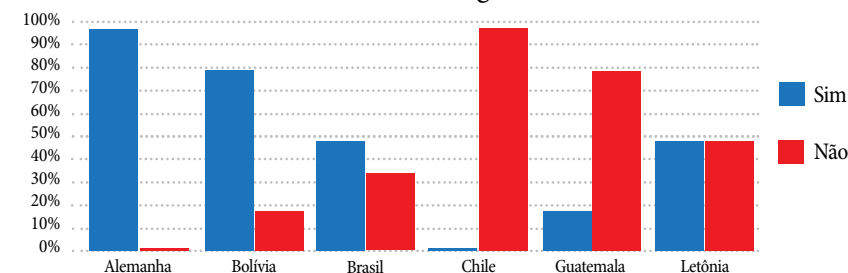


Gráfico 78 - Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos em ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Alemanha, Bolívia e Guatemala, o principal tipo de produto das IES sobre energias renováveis são materiais para cursos. Na Alemanha e no Chile, este tipo de produto, ao lado de documentos de conferência, predomina nas instituições. As IES do Brasil e da Letônia produzem, principalmente, protótipos de laboratórios e documentos de conferências, e a Letônia também produz, com mesmo destaque, livros sobre ER.

Que tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa / ensino de ER?

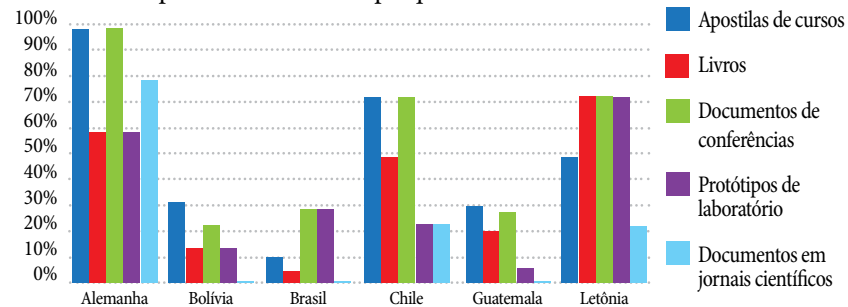


Gráfico 79 - Que tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa e ensino de ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

A reserva de investimentos para uso em atividades relacionadas às energias renováveis não é comum em nenhum país pesquisado, como pode ser concluído pela leitura do Gráfico 80.

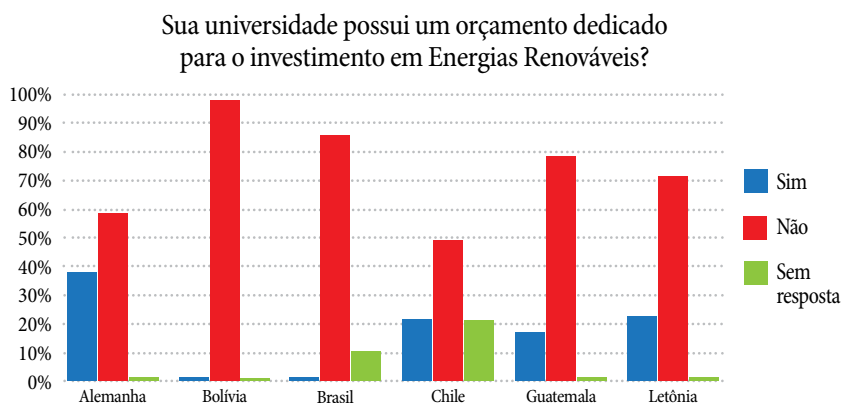


Gráfico 80 - Sua universidade possui um orçamento dedicado ao investimento em ER?
Fonte: Elaboração dos autores (2010).

Na Alemanha foi encontrado o maior percentual, 40%, de IES que utilizam esta prática.

6.10 - OS DESAFIOS DA UNIVERSIDADE E AS NECESSIDADES DO MERCADO

O Projeto JELARE traz uma contribuição significativa para diminuir as distâncias entre as demandas do mercado e as ofertas das universidades, numa perspectiva multinacional que envolve, além da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), a Universidade de Hamburgo, na Alemanha, a Universidade Rzeknes Augstskola, representando a Letônia, a Universidade Católica Boliviana, a Universidade do Chile e, ainda, a Universidade Galileu, da Guatemala.

Esse esforço coletivo visa a fomentar novas abordagens em educação e pesquisa no domínio das energias renováveis, com orientação para o mercado de trabalho nas instituições de ensino superior europeias e latino-americanas. O JELARE conta com o patrocínio da União Europeia por meio do programa ALFA III, que visa à cooperação entre universidades europeias e latino-americanas no âmbito do ensino superior e técnico.

Entretanto, algumas questões pontuais são abordadas pelo Projeto JELARE devido à respectiva relevância e abrangência. O escopo do Projeto trata de pesquisar a falta de capacidade dos colaboradores das instituições de ensino superior para modernizar os seus programas educacionais e de pesquisa. A análise dos resultados da pesquisa apontou para a necessidade de oferta de programas educacionais e de pesquisa de qualidade sobre energias renováveis nas universidades pesquisadas. A cooperação e a troca de experiências, dentro do escopo do JELARE, busca possibilitar tal progresso, capacitando os colaboradores acadêmicos.

Em relação ao mercado, dados do projeto JELARE apontam a carência de profissionais qualificados que dominem o tema Energias Renováveis. Tal escassez afeta diferentes níveis, dificulta o desenvolvimento do setor, além de influenciar a implementação de tecnologias e quadros legislativos. É imprescindível que os atores do mercado, o Governo e as instituições de ensino superior recrutem profissionais com *know-how* apropriado no segmento das energias renováveis, abrangendo os mais diversos setores da economia.

O elo estabelecido entre o mercado de trabalho, o setor público e as instituições de ensino superior é fraco e necessita de fomento. Empresas e outras instituições privadas têm grande necessidade de suporte técnico e metodológico no setor das energias renováveis. Outro aspecto passível de análise é a falta de cooperação institucional internacional, em termos de pesquisa e desenvolvimento do setor, o que configura um dos pontos principais trabalhados pelo JELARE, que conseguiu estabelecer esta rede internacional de atores, os quais empreendem esforços acerca da temática proposta.

O fomento da pesquisa e do desenvolvimento, baseado na cooperação internacional, é destaque em países como a Bolívia e a Guatemala, os quais não têm acesso às informações atuais e referências em torno das energias renováveis. De tal forma, existem inúmeras dificuldades a superar nesses países, e o impacto que a rede JELARE pode oferecer à evolução do assunto é bastante significativo.

A rede JELARE irá estabelecer e construir alternativas e caminhos que venham a mobilizar a interface indústria-universidade, levando em

consideração as especificidades culturais e econômicas de cada um dos países, tendo em vista sua constituição multifacetada (com múltiplos parceiros) de conhecimentos e sistemas de aprendizagem. Dessa forma, procura satisfazer a necessidade mútua de compreensão e cooperação de longo prazo entre as universidades da América Latina e da União Europeia, bem como o intercâmbio dos conhecimentos produzidos pelo Projeto com seus grupos-alvo e com seus beneficiários finais.

O Projeto JELARE, além de influenciar os seus beneficiários finais e grupos-alvo, por utilizar uma abordagem com vários agentes, poderá atingir também setores de relevância na sociedade: governos, indústria, mercado, além de organizações não governamentais, por exemplo.

Os grupos-alvo do projeto apresentam a seguinte composição:

- » 60 colaboradores das instituições de ensino superior participantes que desempenham as mais diversas funções, desde servidores a professores, pesquisadores e profissionais de gestão;
- » 60 empresas e outras instituições públicas e privadas; e
- » 30 tomadores de decisões e responsáveis pelo desenvolvimento de políticas no campo do emprego, pesquisa e educação.

Na compreensão do Projeto JELARE, os beneficiários finais podem ser estabelecidos da seguinte maneira:

- » estudantes de graduação e pós-graduação, que obtêm benefícios a partir das posteriores modernizações nos currículos das universidades;
- » colaboradores na área de pesquisa, desenvolvimento, ensino e gestão, que terão acesso a novas oportunidades de emprego, cooperação e clientes da área; e
- » empresas e instituições latino-americanas e europeias, que adquirem benefícios em consequência da maior disponibilidade de mão-de-obra qualificada no setor e parceiros com *expertise* na área.

É possível alargar a lista de possíveis beneficiários à população dos países em geral, que pode ter acesso aos benefícios decorrentes do desenvolvimento econômico obtido a partir do fomento do setor de energias renováveis, além da instauração de uma produção energética sus-

tentável, que não prejudica o meio ambiente e, em termos econômicos e políticos, pode se transformar na fonte primária ou principal de energia nas próximas décadas.

O Projeto segue a linha das proposições do ALFA III, uma vez que envolve ações que visam a contribuir para a satisfação das prioridades essenciais de uma região. Partindo da concepção de que o tópico abordado seja de suma importância – as energias renováveis – o Projeto visa a prover assistência para que o objetivo de obter um significativo impacto na integração regional seja atingido.

Os objetivos gerais do projeto em questão são os seguintes:

- » aprimorar a qualidade da pesquisa e do ensino nas universidades latino-americanas;
- » reforçar o papel das instituições de ensino superior no desenvolvimento socioeconômico; e
- » promover a cooperação sustentável entre as instituições de ensino superior na América Latina e na União Europeia.

A partir de tais objetivos, o foco selecionado pelo Projeto foi o setor das energias renováveis, uma área conhecida por ser de considerável importância, em função de inúmeros fatores aqui citados.

Devido à atual situação global, de recursos energéticos escassos, o rápido aumento dos preços dos combustíveis fósseis e o impacto das alterações climáticas, a promoção das energias renováveis é de vital importância para o desenvolvimento sustentável socioeconômico na América Latina, bem como na Europa.

Para os países em desenvolvimento, em especial, a geração local de formas de energia constitui um grande potencial para o desenvolvimento local: mais empregos e diminuição da necessidade de importação. A falta de experiência é um dos principais obstáculos ao uso mais amplo de energias renováveis na América Latina. Nesse contexto, as instituições de ensino superior desempenham um papel muito importante na formação das pessoas (educação), fornecendo, ainda, consultoria especializada (pesquisa e transferência de tecnologia), de modo a produzir um impacto positivo no desenvolvimento socioeconômico (EUROPEAN COMMISSION, 2008).

A metodologia utilizada no projeto JELARE visa à obtenção de resultados em longo termo, assim como em curto prazo. Os primeiros estão relacionados com a formação de uma rede de contatos (*Networking*) além da modernização dos currículos. Os resultados esperados em breve são impactos nas capacidades dos *staffs*, além de módulos pilotos.

O desenvolvimento dos objetivos do Projeto JELARE foi dividido em seis pacotes de trabalho, cada um deles sob o comando de um país e com responsabilidades específicas.

- » O grupo WP1 fica encarregado da gestão do projeto, e é de responsabilidade da Alemanha.
- » O grupo WP2 é de incumbência do Brasil, e tem como objetivo a pesquisa sobre necessidades do mercado em termos de pesquisa e educação.
- » O grupo WP3 é de responsabilidade do Chile e da Letônia, e tem como principal foco a inovação e a modernização de currículos.
- » A Bolívia, líder do pacote de trabalho WP4, visa a promover a capacitação dos *staffs* das instituições de ensino superior relativamente às energias renováveis.
- » O grupo WP5, sob o comando da Guatemala, tem como função o monitoramento, avaliação e recomendação no decorrer da vida do Projeto.
- » O grupo WP6, também sob o comando da Alemanha, fica incumbido de disseminar o Projeto e implementar o *networking*.

Os membros do projeto JELARE, Universidade de Ciências Aplicadas de Hamburgo, Universidade Rzeknes Augstskola, Universidade Católica Boliviana, Universidade do Sul de Santa Catarina, Universidade do Chile e Universidade do Istmo, da Guatemala, foram escolhidos com base nas suas competências acadêmicas e nos seus respectivos interesses em cooperação internacional acerca das energias renováveis.

Na metodologia de trabalho do WP2, cuja tarefa é o objeto de análise deste estudo, foi desenvolvida uma pesquisa, aplicada em cada um dos países membros, para que um panorama fosse estabelecido em relação às

necessidades em termos de energias renováveis em cada mercado. A pesquisa realizada no escopo do Projeto JELARE foi feita através de questionários entregues aos mais distintos respondentes na sua área de pesquisa. O Projeto JELARE Brasil, representado pela Universidade do Sul de Santa Catarina, aplicou um número distinto de questionários para cada uma das suas pesquisas. Os questionários comuns a todos os países também foram aplicados pelas universidades estrangeiras em seus respectivos países.

Com base nas três pesquisas apresentadas, é possível retirar algumas conclusões representativas do setor de energias renováveis no Brasil e do relacionamento entre as instituições de ensino superior e empresas.

De uma maneira geral, as pesquisas deixam claro que, no Brasil, o setor das ER ainda é incipiente, porém com grande potencial de crescimento. Esta informação fica ainda mais evidente quando são comparados os dados do Brasil com os dos demais participantes do projeto JELARE.

Um ponto a ser desenvolvido é a relação IES-empresas, que não apresenta sincronia quanto aos setores de interesse, nem quanto à forma de atuação das IES. Fator importante, neste relacionamento, é a visão de que as instituições de ensino estão desatualizadas em relação ao mercado, dificultando, assim, uma maior interação entre as partes.

Outro ponto que deve ser desenvolvido é a qualificação de profissionais. A grande maioria das empresas encontra dificuldades em encontrar profissionais qualificados disponíveis no mercado, o que sugere uma grande oportunidade para oferta de qualificação aos profissionais que as empresas tanto demandam. Existe, também, uma oportunidade para inserir as universidades e seus grupos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em atividades de parceria ou de *outsourcing* com o setor produtivo.

Justificativas para esta situação de atraso das universidades são relacionadas:

- » à falta de experiência no setor por parte significativa dos profissionais das universidades;
- » à falta de estrutura das IES; e, principalmente,
- » à falta de orçamento dedicado para a área de ER nas instituições de ensino.

Dessa forma, fica evidente o *gap* existente entre as necessidades do mercado e os serviços oferecidos pelas IES nos seis países pesquisados pelo projeto JELARE. Fica evidente, também, o quanto as universidades não têm, ainda, a capacidade desenvolvida de forma suficiente para atender às demandas do mercado nos seis países.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTO. Brasil Biofuels. Brasília: Apex-Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.brasil-biofuels.com.br/swf/index.htm>>. Acesso em: 05 abr. 2011.
- AL GORE. Al's Bio. In: **AlGore.com**. The Official Site of Al Gore. [2011]. Disponível em: <<http://www.algore.com/about.html>>. Acesso em: 05 abr. 2011.
- ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2006.
- BARBIERI, J. **Desenvolvimento e meio ambiente**. As estratégias de mudança da Agenda 21. 7. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.
- BARBOSA, Gisele Silva. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões, 4. ed., n. 4, vol. 1, jan./jun. 2008. p. 63-72.
- BARROS, Evandro Vieira de. A matriz energética mundial e a competitividade das nações: base de uma nova geopolítica. **Engevista**, vol. 9, n. 1, 2007. p. 47-56. Disponível em: <http://www.uff.br/engevista/9_1Engevista5.pdf>. Acesso em: 30 maio 2008
- BRITO, Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo. **Energia solar: princípios e aplicações**. Rio de Janeiro: CRESESB, 2008.
- BURSZTYN, Maria Augusta; BURSZTYN, Marcel. Biografia de um conceito. In: NASCIMENTO, E. P. do; VIANNA, J. N (orgs.). **Economia, meio ambiente e comunicação**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 54-67.
- CASTRO, N.; DANTAS, G. **A bioeletricidade sucroalcooleira e o hiato entre oferta potencial e oferta efetiva**. IFE, n. 2.213. Rio de Janeiro, 28 fev. 2008a. Disponível em: <<http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/biblioteca/index.htm>>. Acesso em: 30 maio 2011.
- _____. As lições do Leilão de Energia de Reserva. **Canal Energia**. Rio de Janeiro, 19 ago. 2008b. Disponível em: <<http://www.canalenergia.com.br>> Acesso em: 05 abr. 2008.

CASTRO, N.; LEITE, A. Regulatory challenges: competition defense in the Brazilian Electricity Sector. In: JACOBS, Noah (org.). **Energy policy: economic effects, security aspects and environmental issues**. New York: Nova Science Publishers Inc., 2009. p. 122-134.

CAVALCANTI, C. (org.). **Meio ambiente desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2002.

CORRÊA NETO, V.; RAMON, D. **Análise de opções tecnológicas para projetos de co-geração no setor sucroalcooleiro**. Brasília: Setap, 2002.

CORREIA, T.; MELO, E.; COSTA, A.; SILVA, A. Trajetória das reformas institucionais da indústria elétrica brasileira e novas perspectivas de mercado. **Revista de Economia**. vol. 7, n.3, set./dez., 2006. Disponível em: <www.anpec.org.br>. Acesso em: 05 abr. 2011.

COSTA, M. Cooperação internacional, desenvolvimento e ciência na periferia. **Horizontes**, Bragança Paulista, vol. 22, n. 2, p. 191-204, jul./dez. 2004.

DIAS LEITE, A. **A energia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco energético nacional 2005**. Ano-base 2004. Rio de Janeiro: EPE, 2005.

_____. **Balanco energético nacional 2006**. Ano-base 2005. Resultados Preliminares. Rio de Janeiro: EPE, 2006.

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines for grant applicants** - ALFA III. Bruxelas, European Commission, 2008.

FABER, N; JORNA, R; ENGELEN, J. The sustainability of sustainability - a study into conceptual foundations of the notion of sustainability. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 7, n. 1, mar. 2005.

GIANSANTI, Roberto. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. 5. ed. São Paulo: Editora Atual, 1998.

GONÇALVES, L. **Contribuições para estudo teórico e experimental de sistemas de geração distribuída**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GOULET, D. Desenvolvimento autêntico: fazendo-o sustentável. In: CAVALCANTI, C. (org.). **Meio ambiente desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2002.

HART, Myra M. Growing Pains. HBS Case Study by Robert D. Nicosin. **Harvard Business Review**, vol. 74, n. 4, jul./ago. 1996.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Statistics on the web. In: **IEA official website**. 2008. Disponível em <<http://www.iea.org/statistics/index.html>>. Acesso em 05 abr, 2011.

LEVI, M. Copenhagen's Inconvenient Truth. How to Salvage the Climate Conference. **Foreign Affairs**, set./out, 2009. Disponível em: <<http://www.foreignaffairs.com/articles/65243/michael-levi/copenhagens-inconvenient-truth>>. Acesso em: 05 abr. 2011.

LIMIRO, D. **Créditos de carbono, Protocolo de Kyoto e projetos de MDL**. Curitiba: Editora Juruá, 2009.

LOMBARDI, A. **Créditos de carbono e sustentabilidade**. Os caminhos para o novo capitalismo. São Paulo: Lazuli Editora, 2008.

MARCOVITCH, J. (org.). **Cooperação internacional: estratégia e gestão**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1994.

MARTIN, J. **A economia mundial da energia**. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

MENEGAT, Rualdo; ALMEIDA, Gerson (org.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades, Estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2004.

MELNICK; MCNEELY; NAVARRO (org.). **Environment and human well-being: a practical strategy**. UN Millenium Project. Task Force on environmental sustainability. London: Earthscan, 2005.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Artigo 2 - Objetivos. In: **Mudanças Climáticas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4089.html>>. Acesso em: 05 abr. 2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Energias renováveis no Brasil. In: PROINFA. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2002. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/menu/programa/Energias_Renovaveis.html>. Acesso em: 05 abr. 2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano nacional de energia 2030**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2007.

MOREIRA, N. **Perspectivas da matriz energética brasileira**. In: Ciclo de palestras de Furnas, abr. 2008. Não publicado.

NASCIMENTO, E.; NILDO, J. (orgs.). **Economia, meio ambiente e comunicação**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2006.

PINTO JUNIOR, H. (org). **Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PORTAL BRASILEIRO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Fontes de energia renovável**. Xanxerê: Portal brasileiro de energias renováveis, 2008. Disponível em: <http://energiarenovavel.org/index.php/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=306>. Acesso em: 05 abr. 2011.

REN21. **Renewables Global Status Report: 2009 Update**. Paris: REN21 Secretariat, 2009.

SATTERTHWAITE, D. Como as cidades podem contribuir para o desenvolvimento sustentável. In: MENEGAT, Rualdo; ALMEIDA, Gerson (orgs.). **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades**. Estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004. p. 129-167.

SEIFFERT, M. **Mercado de carbono e Protocolo de Kyoto**: oportunidades de negócio na busca de sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

SERRA, F.; VIEIRA, P. **Estudos de caso**: como redigir e aplicar. Rio de Janeiro: LAB, 2006.

SOARES, G. **A interdependência dos Estados no campo da proteção internacional ao meio ambiente**. Relações internacionais, interdependência e sociedade global. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SORUCO, M. **Rise of the Bio-economy**. Sidney: Macquarie Graduate School of Management, 2008. Disponível em: <<http://www.energiarenovavel.org/doc/bio-economy.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2011.

SOUZA, Z.; AZEVEDO, P. Energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir de usinas paulistas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, vol. 44, n. 2, jun. 2006. p. 179-199.

TRIGUEIRO, A. (org.). **Meio ambiente no século XXI**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global trends in sustainable energy investment**. Genebra, UNEP, 2009. Disponível em: <http://www.unep.org/pdf/Global_trends_report_2009.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2011.

YI-CHONG, X. The myth of the single solution: electricity reforms and the World Bank. **Energy**, vol. 31, n. 6-7, mai./jun. 2006. p. 802-814.

GONÇALVES, Willian Mattes; FEIJÓ, Flavio Tosi; ABDALLAH, Patrícia Raggi. *A inserção de fontes alternativas de energia como elemento do desenvolvimento regional: estado atual e perspectivas*.

AGENDA elétrica sustentável 2020: estudo de cenários para um setor elétrico brasileiro, eficiente, seguro e competitivo/ WWF- Brasil.-Brasília, 2006.

PONTES, João Randolfo. *Organização do Mercado de Energia Elétrica: Perspectivas e Desafios para o Brasil*.

Atlas de Energia Elétrica do Brasil – www.aneel.gov.br

Agência Nacional de Energia Elétrica - www.aneel.gov.br;

Ministério de Minerais e Energia - www.mme.gov.br;

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - www.ccee.gov.br;

Banco de Informações de Geração (BIG) (WWW.ANEEL.gov.br);

Abelica - <http://www.abeolica.org.br/zpublisher/secoes/home.asp>;

Plano Nacional de Energia 2030 http://www.epe.gov.br/PNE/20070626_1.pdf.

www.eletronbras.com.br;

Avaliação e Desempenho do Sistema de Licenciamento para o Setor de Energia no Brasil: aspectos legais e institucionais, Antônio Fernando Pinheiro Pedro.

LONGO, R. E BREMANN, C. Avaliação do processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro: das propostas à realidade. IX Congresso Brasileiro de Energia: soluções para a energia no Brasil. Rio de Janeiro, 2002.

MADDISON, A. The political economy of poverty, equity, and growth. World Bank Oxford University Press, 1992.

MEIRELES, S. Setor elétrico em choque. Revista Cadernos do Terceiro Mundo 212 – Setembro de 1999.

MELLO, M.F. A privatização no Brasil: análise dos seus fundamentos e experiências internacionais. Tese de Doutorado apresentada na FEA – USP, São Paulo, 1992.

MME, O novo modelo do setor elétrico. Brasília, setembro de 2003 (www.mme.gov.br).

NUNES, E. O quarto poder: gênese, contexto, perspectivas e controle das agências reguladoras. II Seminário Internacional sobre Agências Reguladoras de Serviços Públicos, Brasília, 25 de setembro de 2001 (versão atualizada, outubro de 2001).

PAUNOVIC, I. Growth and Reforms in Latin America and the Caribbean in the 1990s. Série Reformas Econômicas nº70, maio de 2000, CEPAL (site: www.eclac.cl/).

PECHMAN, C. Regulating power: the economics of electricity in the information age. New York, 1993.

PEREIRA, L.C.B. Economia Brasileira: uma introdução crítica. 3ª edição revista e atualizada em 1997. São Paulo. Ed.34, 1998.

PINHEIRO, A. C., FUKASAKU, K., A privatização no Brasil: o caso dos serviços de utilidade pública. Rio de Janeiro: BNDES, 2000.

REZENDE, F. & PAULA, T. B. (coord.). Infra-Estrutura: perspectiva de reorganização; Setor Elétrico. Brasília: IPEA, 1997.

ROSA, L. P.; TOLMASQUIM, M. T. E PIREZ, J. C.L. A reforma do setor elétrico no Brasil e no mundo: uma visão crítica. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Coppe, UFRJ, 1998.

SALGADO, L.H. Agências regulatórias na experiência brasileira: um panorama do atual desenho institucional. Texto para Discussão nº. 941 (Ipea), março de 2003.

TOLMASQUIM, M. T. & CAMPOS, A. F. A reforma do setor elétrico em perspectiva. IX Congresso Brasileiro de Energia: soluções para a energia no Brasil. Rio de Janeiro, 2002.

A P Ê N D I C E S

COMISSÃO EUROPÉIA
ALFA III
UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina

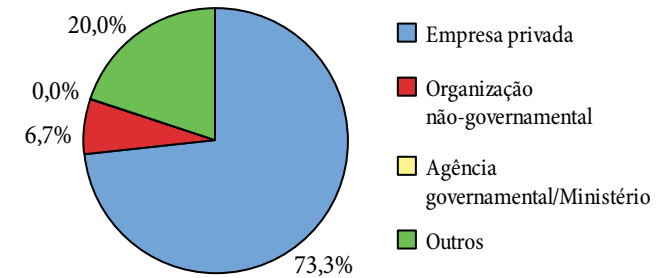
Joint European-Latin American Universities
Renewable Energy Project (JELARE)



1. Informações Gerais sobre a Organização

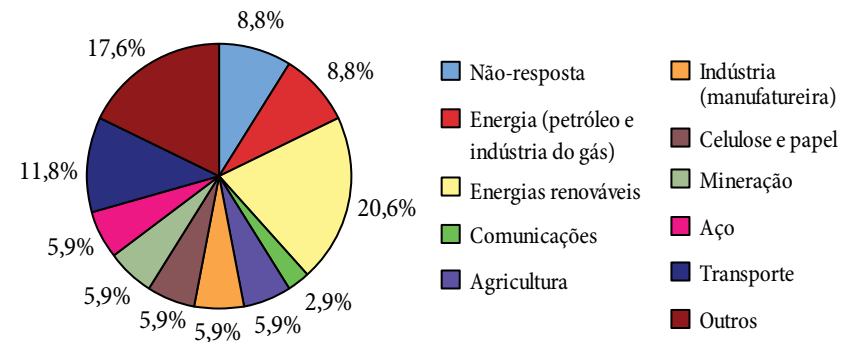
1.1 Qual o tipo da sua organização

Tipo de organização



Observações: Para o item “Outros” foi observado as seguintes opções:
1) empresa de economia mista de capital fechado; 2) Empresa do governo;
3) Empresa economia mista

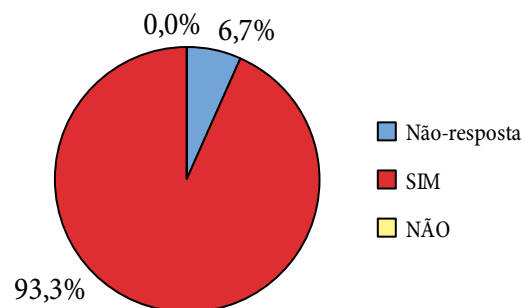
Setor da organização



Observações: Para o item “Outros” foi observado as seguintes opções: 1) Tratamento de efluentes, caldeiraria; 2) Importação e distribuição de aparelhos ar condicionado, aquecedores de agua a gás, pisos laminado; 3) Geração de energia; 4) Geração de energia elétrica; 5) Nas áreas de Tecnologia da informação e comunicação, meca apto-eletrônica, manufatura avançada, metrologia industrial, sistema inovação; 6) Parque de inovação.

1.3 Sua organização está interessada no desenvolvimento de projetos relacionados às energias renováveis?

Interessada no desenvolvimento de projetos relacionados às energias renováveis?



1.3 Qual o setor das energias renováveis sua organização opera ou planeja em operar?

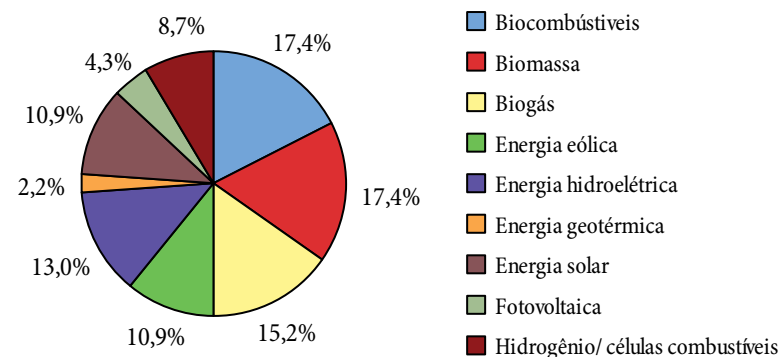
Setor das energias renováveis	Opera	Planeja operar
Biocombustíveis	20,0%	15,4%
Biomassa	20,0%	15,4%
Biogás	10,0%	19,2%
Energia eólica	5,0%	15,4%
Energia hidroelétrica	25,0%	3,8%
Energia geotérmica	0,0%	3,8%
Energia solar	10,0%	11,5%
Fotovoltaica	0,0%	7,7%
Hidrogênio/células combustíveis	10,0%	7,7%

Observações:

1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2) Um entrevistado respondeu "outros" neste item e indicou "Pesquisa nas diversas áreas".

Setor das energias renováveis



1.5 Qual o segmento da "Cadeia de Valor" das energias renováveis sua organização opera ou planeja operar?

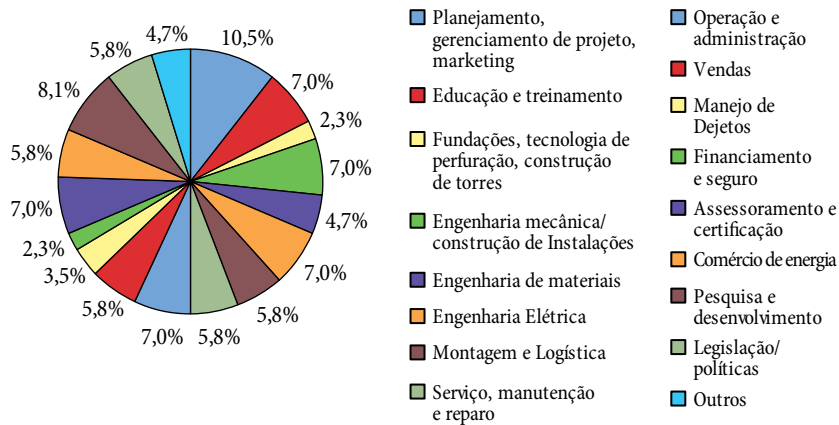
Segmento da "Cadeia de Valor"	Opera	Planeja operar
Planejamento, gerenciamento de projeto, marketing	10,4%	10,5%
Educação e treinamento	7,5%	5,3%
Fundações, tecnologia de perfuração, construção de torres	3,0%	0,0%
Eng ^a mecânica/construção de Instalações	7,5%	5,3%
Engenharia de materiais	4,5%	5,3%
Engenharia Elétrica	7,5%	5,3%
Montagem e Logística	6,0%	5,3%
Serviço, manutenção e reparo	6,0%	5,3%
Operação e administração	6,0%	10,5%
Vendas	6,0%	5,3%
Manejo de Dejetos	1,5%	10,5%
Financiamento e seguro	3,0%	0,0%
Assessoramento e certificação	4,5%	15,8%
Comércio de energia	6,0%	5,3%
Pesquisa e desenvolvimento	9,0%	5,3%
Legislação/políticas	6,0%	5,3%
Outros	6,0%	0,0%

Observações:

1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

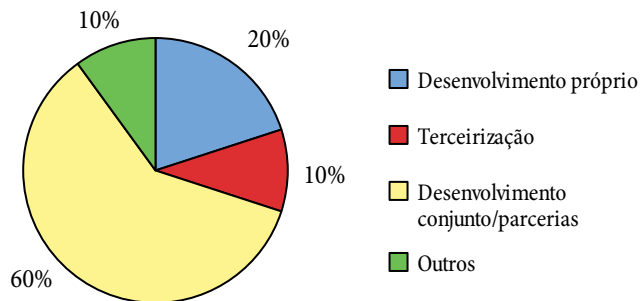
2) Respostas observadas no item Outros: 1) Utilização de energias renováveis; 2) Créditos de carbono (opera); 3) Comercialização e distribuição (opera); 4) Logística e parcerias.

Segmento da “Cadeia de Valor”



1.6 Como a sua organização desenvolve projetos relacionados às energias renováveis?

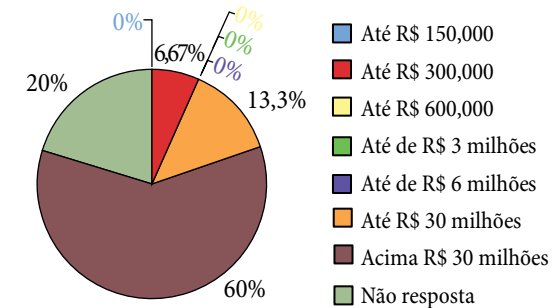
Desenvolvimento de projetos



Observações: 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
 2) Respostas observadas no item Outros: 1) não desenvolve, pretende utilizar; 2) ambos, desenvolvimento próprio ou em parcerias, dependendo do negócio.

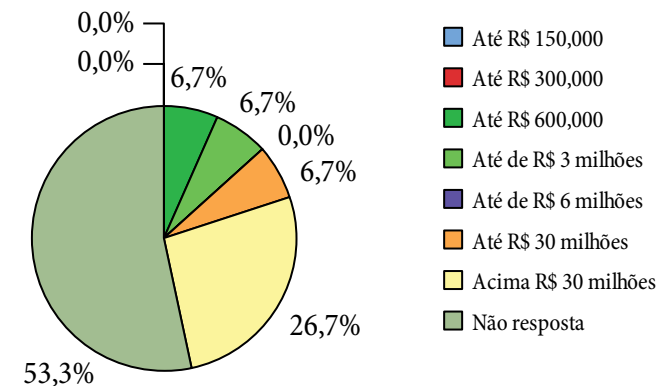
1.7 Qual foi o faturamento da sua organização em 2008?

Faturamento da organização (2008)



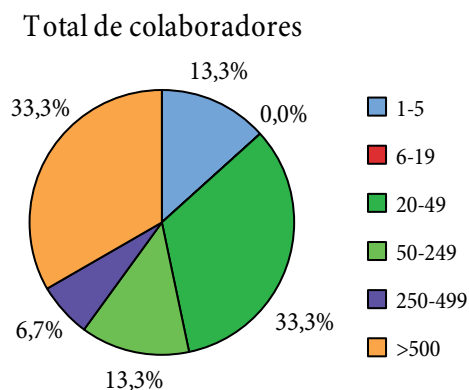
1.8 Qual foi o faturamento da sua organização resultante do segmento das energias renováveis em 2008?

Faturamento da organização resultante do segmento das energias renováveis em 2008

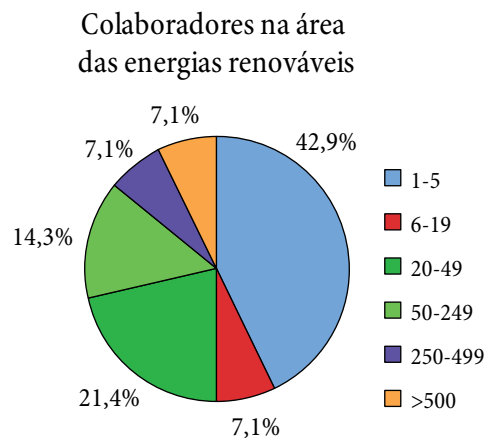


2. Capacitação e qualificação dos colaboradores

2.1 Qual o número total de colaboradores da sua organização?

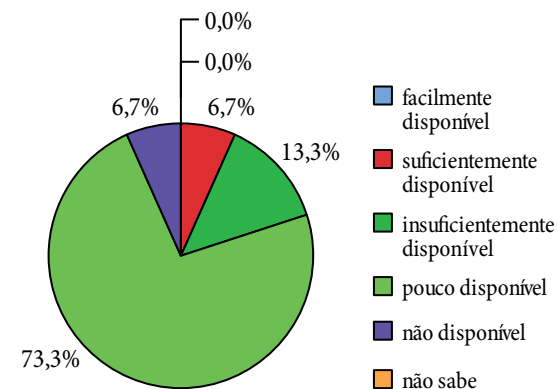


2.2 Quantos colaboradores sua organização emprega na área das energias renováveis?



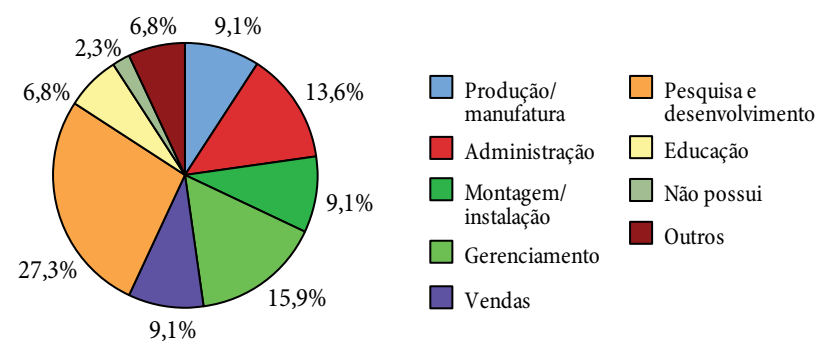
2.3 Qual a disponibilidade de profissionais qualificados para a área das energias renováveis no mercado de trabalho?

Disponibilidade de profissionais qualificados



2.4 Qual o ramo de atividade, relacionado as energias renováveis, em que os seus colaboradores atuam?

Ramo de atividade, relacionado as energias renováveis, em que os seus colaboradores atuam?

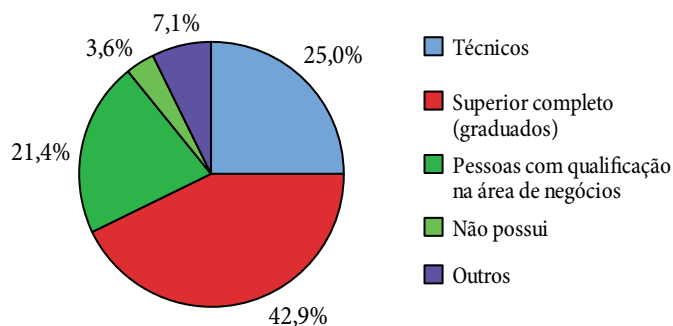


Observações: Outros: 1) Desenvolvimento de Projetos em esquema de "Cradle to Grave";
2) Créditos de carbono, acompanhamento regulatório, comercialização de energia, avaliação de negócio; 3) Logística

* Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2.5 Quais as qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis da sua organização?

Qualificações dos profissionais recrutados na área das energias renováveis

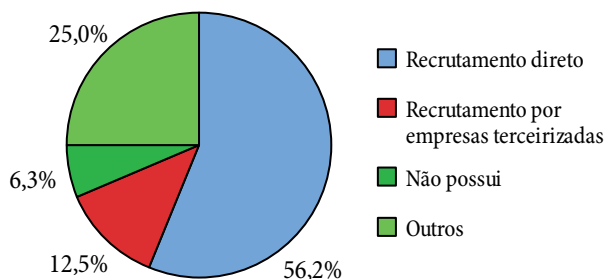


Observações: Outros: 1) pós graduados (mestrado e doutorado); 2) Pesquisadores Acadêmicos Parceiros.

*Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2.6 Quais os mecanismos de seleção usados pela organização para recrutar profissionais da área de energias renováveis?

Mecanismos de seleção usados pela organização para recrutar profissionais da área de energias renováveis

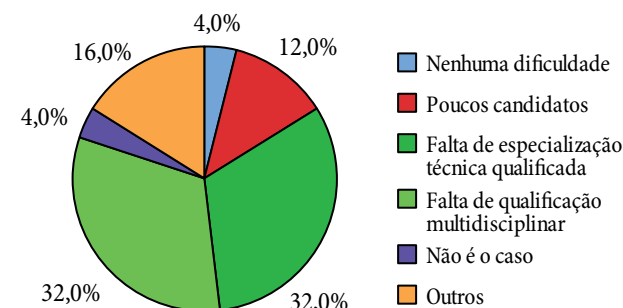


Observações: Outros: 1) concurso público e terceirização; 2) Contrato temporário; 3) Concurso Público; 4) Projetos de Pesquisa em Parceria com a UFSC

* - Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2.7 Quais as maiores dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área das energias renováveis?

Dificuldades enfrentadas para encontrar e selecionar profissionais qualificados na área das energias renováveis



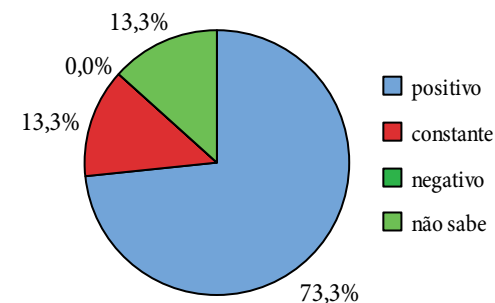
Observações: Outros: 1) Salário; 2) Devido à recente desregulamentação do setor de energia elétrica novos agentes e atividades surgira; 3) Custo elevado no caso de fotovoltaico; 4) Formatação e Viabilização de Projetos de P e D.

* - Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2.8 Quais as perspectivas, em termos de recrutamento, para a sua organização, na área das energias renováveis?

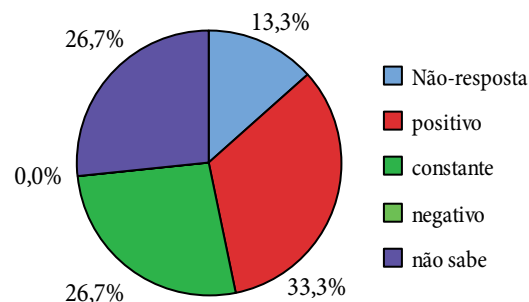
a) No curto prazo (próximos 2 anos)?

Perspectivas, em termos de recrutamento, para a sua organização, na área das energias renováveis no curto prazo (próximos 2 anos)



b) No médio prazo (próximos 5 anos)?

Perspectivas, em termos de recrutamento, para a sua organização, na área das energias renováveis no longo prazo (próximos 5 anos)

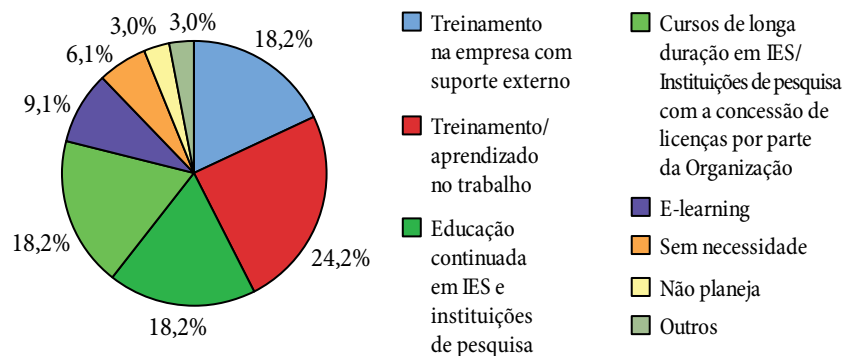


Observação: (positivo = recrutamento de mais profissionais; constante = flutuação natural; negativo = demissões)

3. Requisitos e necessidades do mercado

3.1. Que modalidades de treinamento a sua organização planeja no campo das energias renováveis?

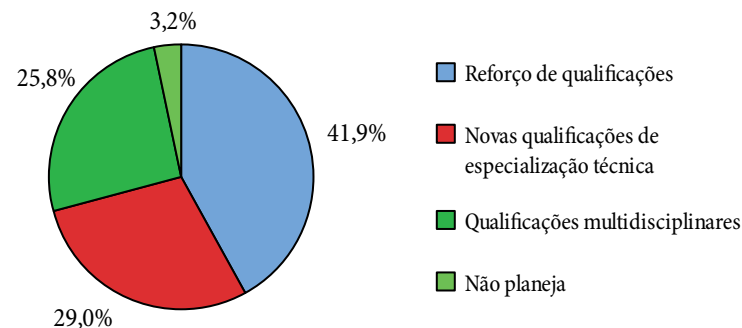
Modalidades de treinamento a organização planeja no campo das energias renováveis



Observações: 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
2) Outros: Treinamento "on the job" nos projetos de pesquisa.

3.2 No que tange as capacitações futuras, que ações implementará para os seus profissionais?

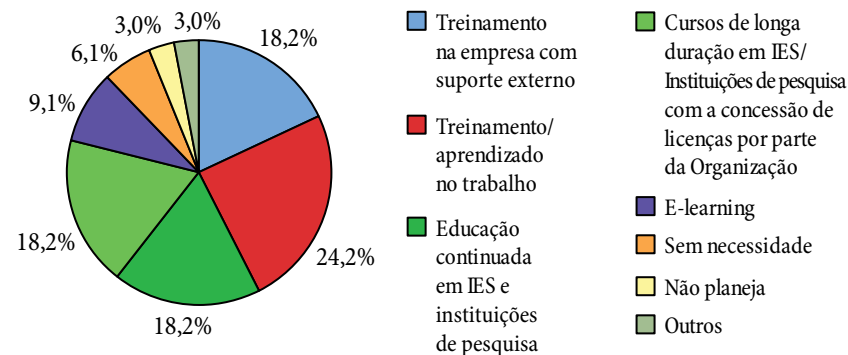
Capacitações futuras, que ações implementará para os seus profissionais



Observações: 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

3.3 Quais são os determinantes de novas qualificações, na área das energias renováveis, que a sua organização necessita?

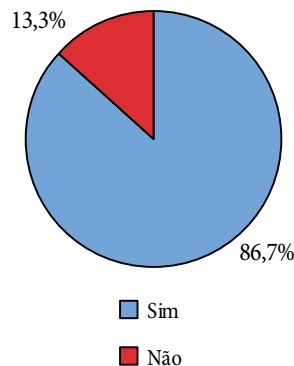
Modalidades de treinamento a organização planeja no campo das energias renováveis



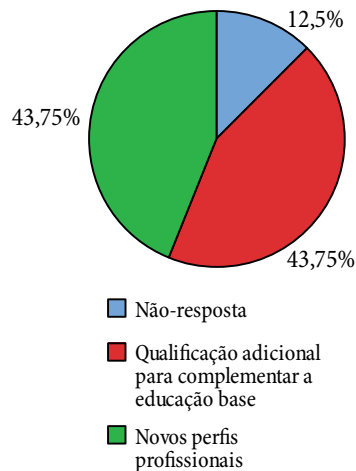
Observações: 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
2) Outros: Geração de novos empreendimentos.

3.4 As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?

As universidades precisam desenvolver novos cursos e qualificações no campo das energias renováveis?



Em caso afirmativo, as universidades deveriam desenvolver:

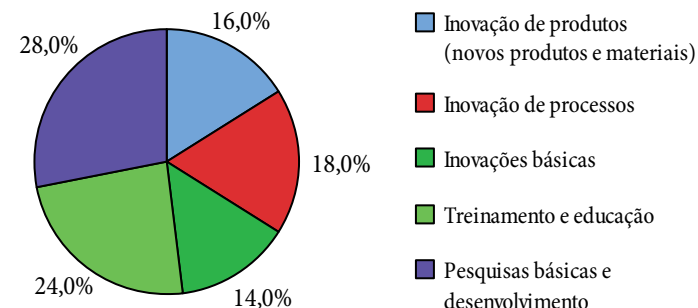


Observações: 1) Especificações para o item "Novos perfis profissionais": a) Profissionais com uma visão geral do negócio de energia elétrica, composta por questões regulatórias, técnica e de negócios; b) Gerentes de projetos voltados a eficiência energética baseado em energias renováveis com foco na sustentabilidade econômica e social através da criação de uma nova regulamentação; c) Profissionais nas áreas de comercialização de energia/regulação. Profissionais nas áreas de Geração, ex: eólica/térmica biomassa (operação e manutenção); d) Inovação em Energias Renováveis.

4. Papel das instituições de ensino superior

4.1 O que espera das instituições de ensino superior no setor das energias renováveis?

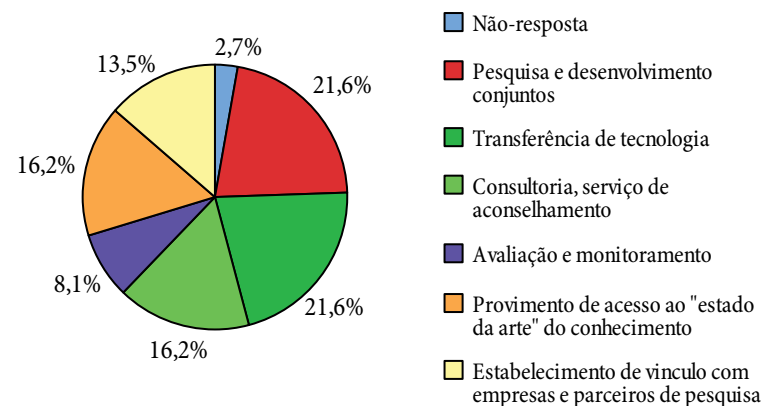
O que espera das instituições de ensino superior no setor das energias renováveis



Observações: 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

4.2 Quais tipos de serviços oferecidos por Instituições de Educação Superior sua organização estaria interessada em usar?

Tipos de serviços oferecidos por Instituições de Educação Superior sua organização estaria interessada em usar?



Observações: * - Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas

Para os itens acima, observa-se as seguintes especificações:

1) Pesquisa e desenvolvimento

Biogás/ Biomassa/Eólica

Energia das ondas e solar

Novas tecnologias de conservação e uso de energia

Sustentabilidade

2) Transferência de tecnologia

Novos métodos de avaliação e mensuração de resultados de projetos em relação aos resultados dos projetos tidos como “convencionais”

Biogás/ Biomassa/Eólica

Inovação em Novas Empresas Startups

3) Consultoria, serviço de aconselhamento

Abrir vagas para estágio para aperfeiçoamento do uso da tecnologia

Jurídica/Contábil (área de energia)

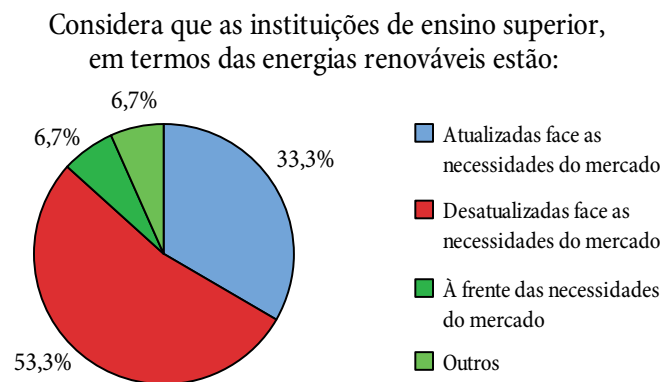
Previsão de clima

Consultorias em tópicos para projetos de Pesquisa e Desenvolvimento

4) Avaliação e monitoramento

Biogás/ Biomassa/Eólica

4.3 Considera que as instituições de ensino superior, em termos das energias renováveis estão:



Observações: Outros: Poucas universidades estão à frente do mercado.

Sugestões gerais

5.1 Qual o maior desafio para uma ampla aplicação e utilização de energias renováveis no Brasil?

- » Falta incentivo por parte dos governos para que as empresas busquem utilizar energias renováveis. Atualmente é muito caro e falta muita informação para as empresas. As cidades não estão preparadas para esta mudança ainda.
- » Preço do MWH
- » Incentivo governamental e da iniciativa privada
- » Maturação do mercado de energia elétrica: na comercialização de energia de a biomassa era tartada como uma termelétrica convencional até 2008. O primeiro leilão de energia de usinas eólicas está previsto para novembro/dezembro de 2009. As fontes de energias renováveis não são economicamente atrativas como outras fontes. Além disso, experiências nesta fonte são escassas, assim como o mercado nacionais de equipamentos relacionados não é maduro. Para sobrepujar essas deficiências de mercado, é necessária uma manifestação clara e de longo prazo da sociedade no sentido de aceitar uma energia inicialmente mais cara, porém limpa.
- » Estímulo e incentivo governamentais, mudanças culturais e carência de infraestrutura básica relevando projetos de inovação para segundo plano.
- » Criação de um marco regulatório e coerente, que permita a criação de mecanismos de incentivo com insenção de impostos, linhas de crédito e financiamento e abordagem ambiental, educacional e social.
- » Uso de matérias disponíveis mas de alto custo de lavra. Cultura de uso. Custo maior que a energia convencional oferecida. Pesquisa cara.
- » Viabilidade econômica, exceto para hidroeletricidade e biomassa (bagaço de cana)
- » O Grande desafio para aplicação e utilização das energias renováveis está na Relação de Alto Custo da maioria das alternativas para implantação com a capacidade de atendimento obtida pela geração alternativa

- » Ter uma legislação própria
- » Interesse Político Mudança Cultural
- » Políticas bem definidas em energias alternativas e incentivos governamentais
- » Aumento da importância para a sociedade do tema Sustentabilidade

5.2 Comente ou sugira algo que não foi incluso neste questionário.

O questionário me parece voltado para empresas que já utilizam. Este tipo de energia não é para quem pensa a vir a utilizar, tanto que a grande maioria das questões a resposta foi “não sei” ou “não conheço”.

No dia-a-dia do empresário, boas intenções voltadas a implementação de projetos de energias renováveis esbarram nas dificuldades de crédito, financiamento e incentivos governamentais, levando-os a se envolverem com penosos processos burocráticos e nenhum estímulo. Levantar questões relacionadas as ferramentas de implantação de projetos de energias renováveis e gerenciamento de projetos nessa área com foco econômico-financeiro nos parece pertinente.

Para desenvolver uma pesquisa e testes de materiais, painéis fotovoltaicos e todo complexo esse sistema seria necessário de R\$250.000.000,00 a R\$ 400.000.000,00 milhões de dólares. Não existe nenhum canal para este montante.

Os métodos de dimensionamento dos pavimentos asfálticos usados no Brasil são oriundos de métodos desenvolvidos durante a 2ª Grande Guerra. Não preciso dizer que estão ultrapassados. O mesmo vale para pavimentos rígidos executados com cimento Portland.

O Brasil é o país onde se usa a maior quantidade de energia renovável no mundo (proporcional a sua matriz energética).

Estudos mostram que energia eólica é a “nova” tendência no Brasil (nossos ventos são “melhores” que os da Europa)

No Brasil, apenas 30% dos recursos hidroelétricos já foram explorados, sendo esta fonte de grande capacidade produtiva, viável economicamente e de limitado impacto ambiental e social. Portanto, as autori-

dades devem promover a expansão da oferta de energia elétrica através de fontes renováveis, principalmente as hidroelétricas.

Como a universidade pode ajudar a melhorar o marco regulatório e a estabilidade jurídica e a conscientização da sociedade para incentivar a hidroeletricidade e as demais fonte renováveis?

Questões sobre o Aquecimento Global, Sustentabilidade, Matrizes Energéticas de países competidores, Acordos Internacionais como Protocolo de Kioto, Mercado de Crédito de Carbono e Novos modelos de Negócio Associados e novas fontes de energia renováveis. Desenvolvimento de nova cultura de consumo, principalmente para a nova geração.

RELATÓRIO DA PESQUISA II: HEI/IES(Survey Staff)

1. Perfil:

1.1 Qual das seguintes opções melhor descreve a sua posição atual na sua IES?

Posição na IES	Tempo Integral	Assistente de ensino	Assistent de pesquisa	Colaborador administrativo	Tempo parcial	Outros
Administração	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,33%
Pesquisa	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,33%
Ensino	26,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	26,67%

Observações:

1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2) Outros: dos entrevistados que responderam „Outro:“, 80% é horista e 20% é Professor Titular.

1.2 Seleccione o tipo de IES ou departamento em que você participa atualmente.

Tipo de IES	Percentual de respostas
IES de Agricultura e Ciências Biológicas	0,00%
IES de Engenharia	62,50%
IES de Letras e Ciências	0,00%
IES de Negócios	12,50%
IES de Direito	0,00%
Departamento de Educação	0,00%
Departamento de Ecologia	0,00%
Departamento de Medicina e Saúde Pública	0,00%
Departamento de Enfermagem	0,00%
Departamento de Farmácia	0,00%
Serviços Gerais da IES	0,00%
Outros	25,00%

Observações:

1) Outros: Departamento de Engenharia Elétrica

1.3 Em relação às energias renováveis, quais áreas da cadeia de valor, melhor descrevem seu envolvimento acadêmico ou profissional atualmente:

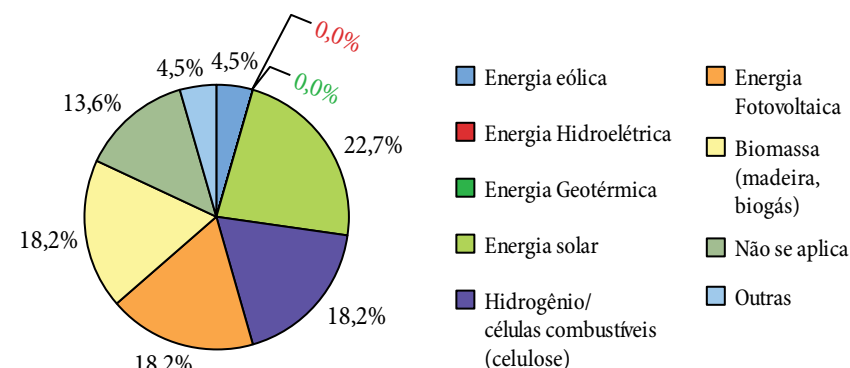
Áreas da cadeia de valor	Percentual de respostas
Planejamento, gestão de projetos e marketing	0,00%
Educação e treinamento	0,00%
Regulação Governamental	0,00%
Fundações, tecnologia de perfuração, construção de torres	0,00%
Engenharia mecânica e construção de instalações	0,00%
Engenharia de materiais	0,00%
Engenharia elétrica	62,50%
Montagem e logística	0,00%
Serviços, manutenção e reparos	0,00%
Operação e administração	0,00%
Manejo de dejetos	12,50%
Finanças e seguros	0,00%
Avaliação e certificação	0,00%
Comercialização de energia	0,00%
Pesquisa e desenvolvimento	37,50%
Não se aplica	25,00%

Observações:

- 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
- 2) Para o entrevistado que escolheu o manejo de dejetos a opção escolhida foi Animal

1.4 Em qual setor das energias renováveis você trabalha/têm interesse?

Em qual setor das energias renováveis você trabalha/têm interesse

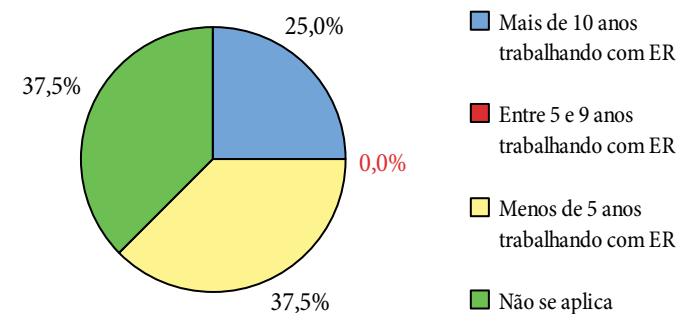


Observações:

- 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
- 2) Outros: Otimização de plantas de produção de etanol/tecnologias de fermentação de derivados de cana-de-açúcar

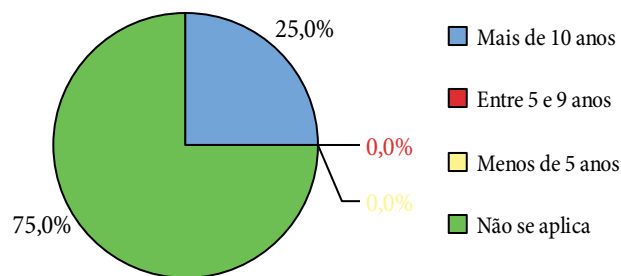
1.5 Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas Energias renováveis?

Qual das seguintes opções melhor descreve seu tempo de experiência acadêmica nas Energias renováveis



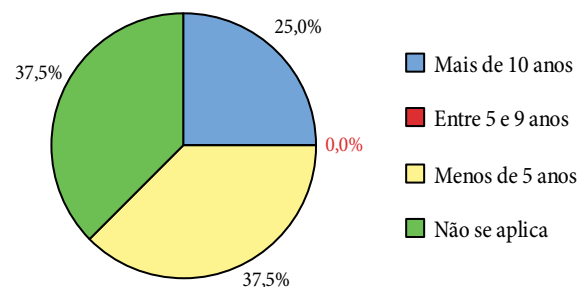
1.6 Há quanto tempo Você desenvolve currículos nas áreas de Energias renováveis ?

Há quanto tempo Você desenvolve currículos nas áreas de Energias renováveis



1.7 Qual é o seu tempo de experiência na pesquisa em energias renováveis?

Qual é o seu tempo de experiência na pesquisa em energias renováveis



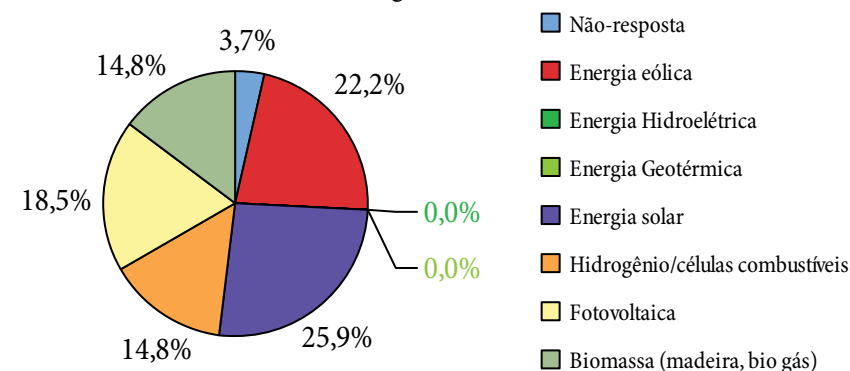
2. Necessidades de treinamento.

a) Você teria interesse em receber treinamento em tecnologias das ER?

Interesse em receber treinamento	Percentual de respostas.
SIM	87,50%
NÃO	12,50%

Em caso afirmativo, especifique;

Interesse em receber treinamento em tecnologias das ER



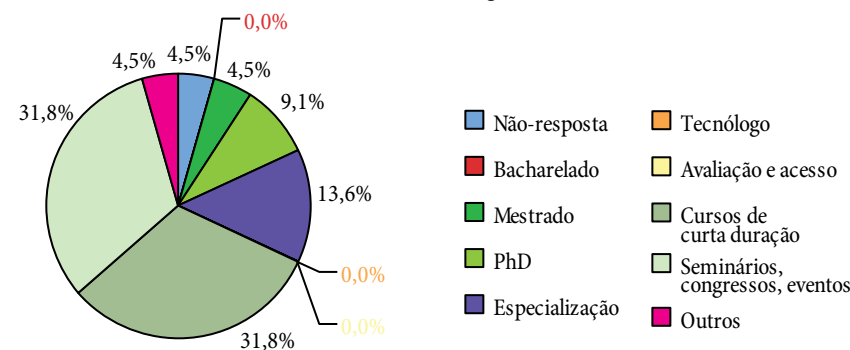
b) Você estaria interessado em receber capacitação no desenvolvimento de currículos em energias renováveis?

a) Você teria interesse em receber treinamento em tecnologias das ER?

Interesse em receber treinamento	Percentual de respostas.
SIM	87,50%
NÃO	12,50%

Em caso afirmativo, especifique;

Interesse em receber capacitação no desenvolvimento de currículos em tecnologias das ER



Observações: Outros: Pós-doutorado

c) Você estaria interessado em receber treinamento no desenvolvimento de módulos de ensino em energias renováveis?

Interesse em receber treinamento	Percentual de respostas.
Não-resposta	25,00%
SIM	87,50%
NÃO	12,50%

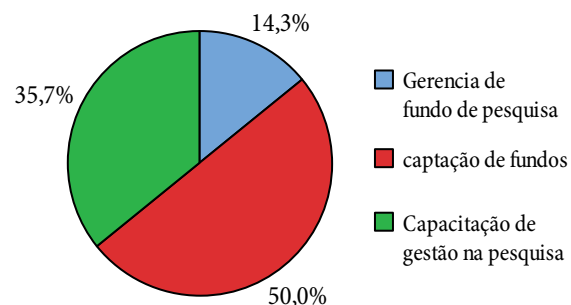
Em caso afirmativo, especifique os tópicos: Energia solar e biomassa

d) Você estaria interessado em receber capacitação em gestão de pesquisa em energias renováveis?

Interesse em receber treinamento	Percentual de respostas.
SIM	100,00%
NÃO	0,00%

Em caso afirmativo, especifique;

Interesse em receber capacitação em gestão de pesquisa em energias renováveis



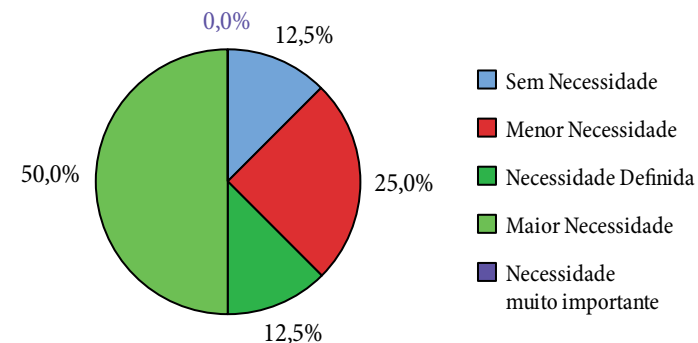
Observações:

1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

Requerimentos em Termos de Treinamento e Qualificação para ER.

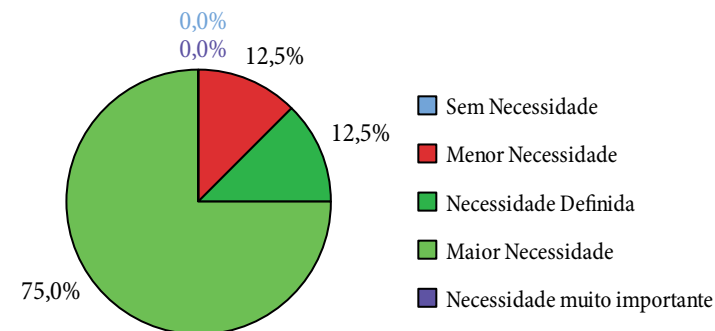
2.1 Qual a sua necessidade de atualização em conhecimento técnico na sua área de ensino/pesquisa?

Qual a sua necessidade de atualização em conhecimento técnico na sua área de ensino/pesquisa



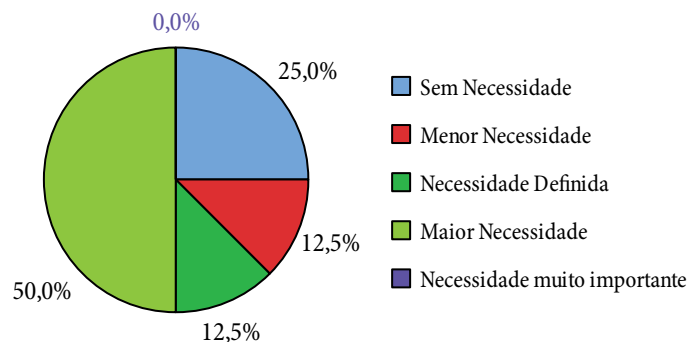
2.2 Qual a sua necessidade de atualização em função das mudanças tecnológicas no campo das energias renováveis?

Qual a sua necessidade de atualização em função das mudanças tecnológicas no campo das energias renováveis



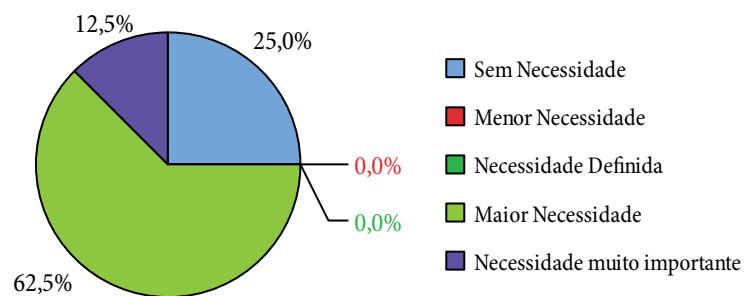
2.3 Qual a sua necessidade de desenvolver habilidades na elaboração de currículos em energias renováveis?

Qual a sua necessidade de desenvolver habilidades na elaboração de currículos em energias renováveis



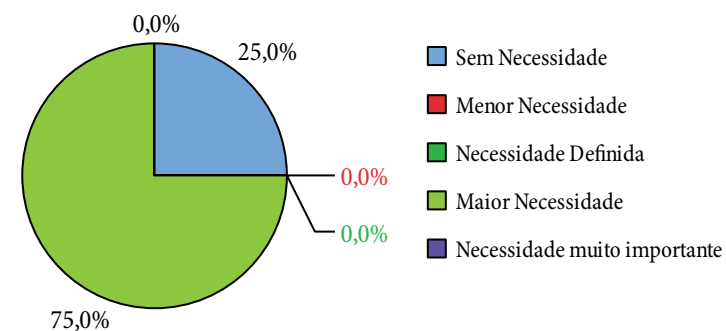
2.4 Qual a sua necessidade de infraestrutura de pesquisa (laboratórios e equipamentos) em energias renováveis?

Qual a sua necessidade de infraestrutura de pesquisa (laboratórios e equipamentos) em energias renováveis



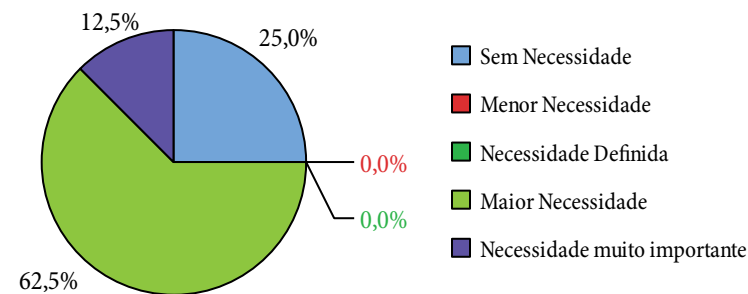
2.5 Qual a sua necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis?

Qual a sua necessidade de acesso a uma base de dados em energias renováveis



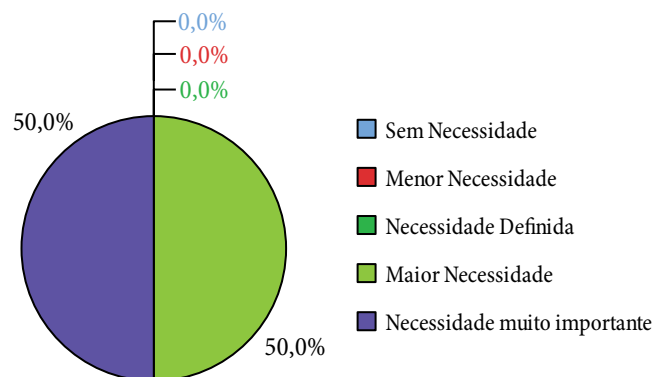
2.6 Qual a sua necessidade de participação em eventos na área de Energias Renováveis (workshops, seminários, conferências e visitas de campo a empresas e indústrias da área)?

Qual a sua necessidade de participação em eventos na área de energias renováveis



2.7 Como você descreveria a sua necessidade por maior interação entre sua IES e o mercado das energias renováveis?

Como você descreveria a sua necessidade por maior interação entre sua IES e o mercado das energias renováveis



2.8 Especifique que tipo de treinamento seria adequado para suprir suas necessidades na área das energias renováveis?

- » Formação básica e avançada dos conceitos, aplicações e desenvolvimentos atuais das ERs.
- » Formação básica e avançada dos conceitos, aplicações e desenvolvimentos atuais das ERs
- » Energia fotovoltaica, Solar e células coombustível, biomassa
- » Energia Fotovoltaica, solar e células combustível, biogás
- » Energia fotovoltaica, solar e células combustível
- » Interação com instituições de comprovada experiência nas áreas de refrigeração termosolar, geração elétrica diesel-fotovoltaica e automação de sistemas de micro-aerogeradores integrados ou não à rede rural de energia elétrica.

3. Estreitando a interação entre a sua IES e o mercado de Energias renováveis

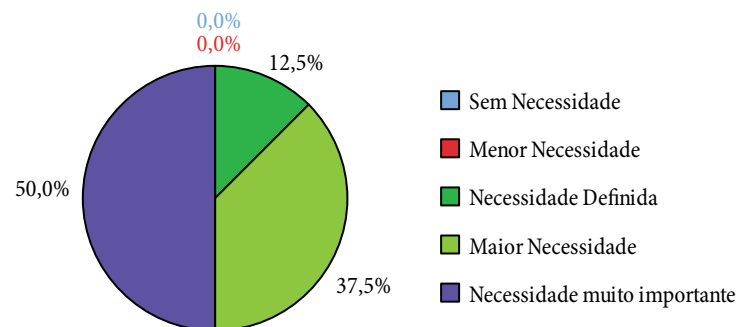
3.1 No seu entendimento, esse estreitamento precisa ser fortalecido em sua IES?

Estreitamento precisa ser fortalecido?	Percentual de respostas
SIM	100,00%
NÃO	0,00%

Caminhos para o estreitamento dos laços, entre a sua IES e o mercado das energias renováveis:

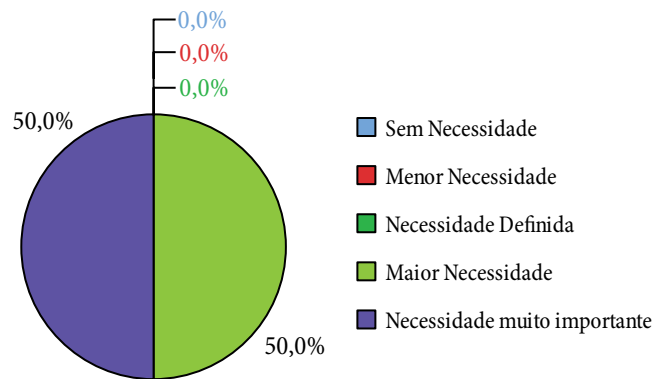
3.2 Mais programas acadêmicos voltados para as necessidades do Mercado?

Mais programas acadêmicos voltados para as necessidades do Mercado



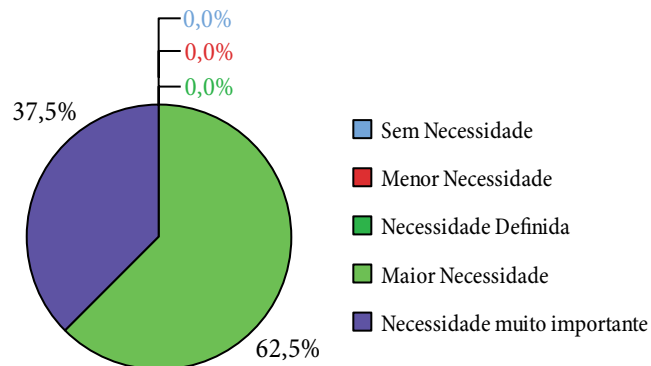
3.3 Programas de intercâmbio entre as IES e o mercado de ER?

Programas de Intercâmbio entre as IES e o mercado de ER



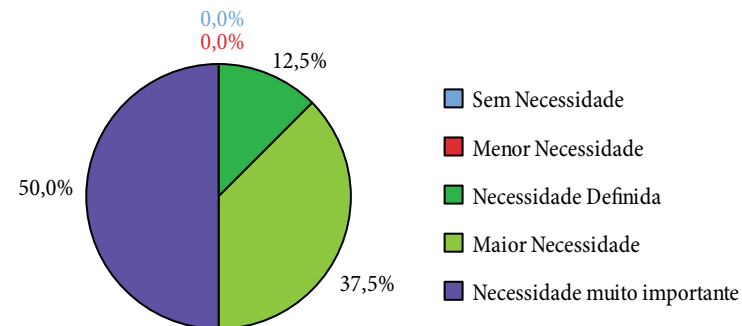
3.4 Parceria entre IES e o Mercado de ER visando compartilhar conhecimentos?

Parceria entre IES e o Mercado de ER visando compartilhar conhecimentos



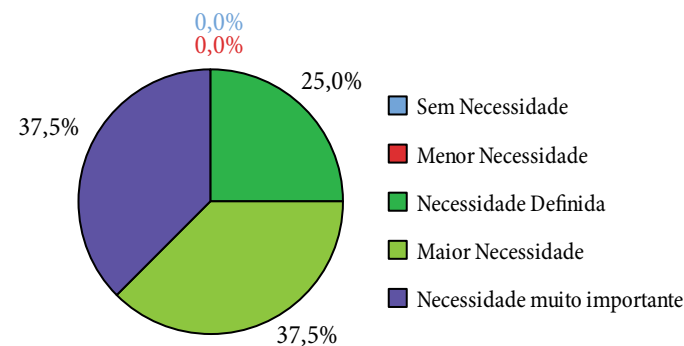
3.5 Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por empresas?

Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por empresas



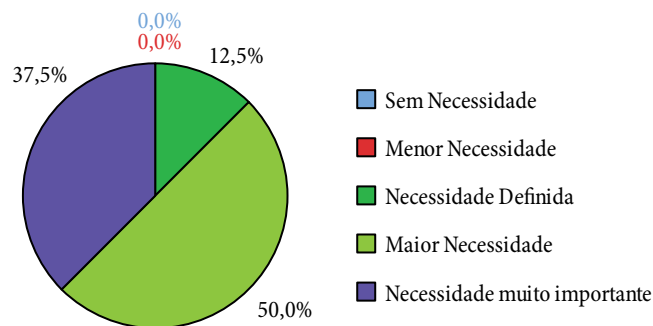
3.6 Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por agência do Governo?

Pesquisas aplicadas em ER conduzidas dentro das IES e financiadas por agência do Governo



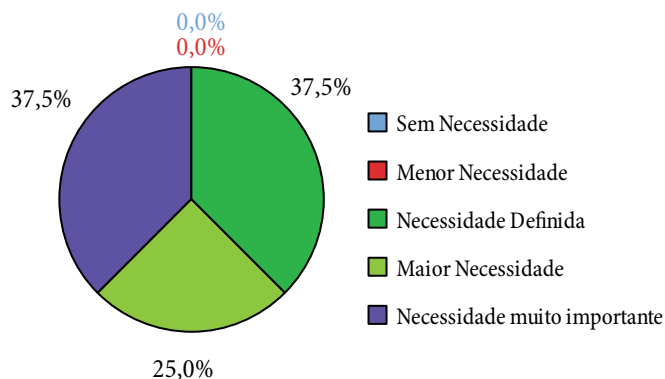
3.7 Um maior número de estágios em ER para alunos nas empresas?

Um maior número de estágios em ER para alunos nas empresas



3.8 Monitoramento contínuo na gestão de pessoas, devido às mudanças tecnológicas e ao ambiente sócio-econômico?

Monitoramento contínuo na gestão de pessoas, devido às mudanças tecnológicas e ao ambiente sócio-econômico



3.9 Outras iniciativas (por favor, especifique)?

Implementação de uma rede de cooperação entre universidades brasileiras e européias, integradas ao setor produtivo de ER.

4. Sugestões gerais:

4.1 Sugira ou comente algo que não mencionado neste questionário.

Importante dados quantitativos tais como: número de pesquisadores na área de ER por instituição, número de publicações, alunos envolvidos, patentes publicadas, difusão de tecnologia para o setor público e privado.

Vou comentar algo sobre a terminologia usada nestes questionários para identificar instituições relacionadas as energias renováveis. No questionário anterior, logo no início, pergunta-se se a universidade usa energias renováveis, o que dá a entender se a universidade tem um programa para substituir energias renováveis. Se o objetivo do questionário é identificar atividades de ensino e pesquisa, a palavra apropriada não seria o verbo usar. Todavia, este é um problema menor. O questionário dá a entender o que se pretende nas questões subsequentes.

RELATÓRIO DA PESQUISA III: HEI/IES(Survey Benchmarking)

1. ENERGIA RENOVÁVEL NA UNIVERSIDADE:

Para este item, as categorias são classificadas segundo os critérios abaixo:

1	Em uso antes de 2007	A organização começou a usar essa prática regularmente antes de 2007
2	Em uso a partir de 2007	A organização usa essa prática regularmente desde 2007
3	Planeja usar nos próximos dois anos	A organização pretende usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses
4	Não é usado.	A organização não usa e não pretende usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses
5	Não sabe	

1.1	Foco em ER em sua instituição se justifica por meio de (Justificativa):	1	2	3	4	5
A	Programas de ensino (graduação e pós graduação)	12,50%	0,00%	12,50%	75,00%	0,00%
B	Projetos de pesquisa sobre Energias Renováveis com investimento estrangeiro.	50,00%	0,00%	0,00%	12,50%	37,50%
C	Laboratórios de pesquisa financiados por organizações do setor produtivo.	12,50%	62,50%	0,00%	0,00%	25,00%
D	Parcerias com redes nacionais e internacionais para a pesquisa em Energias Renováveis.	0,00%	25,00%	12,50%	25,00%	37,50%
E	Patentes registradas ou novas tecnologias desenvolvidas	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
F	Trabalhos colaborativos por equipes de projetos, fisicamente separados (“times virtuais”)	0,00%	0,00%	12,50%	75,00%	12,50%

Observações: Para as instituições pesquisadas o foco em ER não é usado e não pretende usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses. Embora, 27,08% (em média) usa regularmente programas, projetos, laboratórios, patentes e trabalhos colaborativos. Também, em média, 6,25% das instituições pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses.

1.2	Que tipos de programas relacionados às ER sua universidade realiza?	1	2	3	4	5
A	Existem programas interdisciplinares sobre energias Renováveis na Instituição.	0,00%	0,00%	25,00%	75,00%	0,00%
B	Trabalho em colaboração com organizações públicas e/ ou privadas.	37,50%	37,50%	12,50%	12,50%	0,00%
C	Uso de prática formal de orientação e treinamento	12,50%	0,00%	12,50%	12,50%	62,50%
D	Utilização de colaboradores especialistas, advindos de diferentes áreas científicas, para a transferência do conhecimento para alunos e colaboradores mais novos.	37,50%	0,00%	12,50%	12,50%	37,50%
E	Bolsas e incentivos aos estudos na área de Energias Renováveis	12,50%	0,00%	62,50%	0,00%	25,00%
F	Treinamento externo para capacitar colaboradores, visando a atualização de conhecimentos resultante das mudanças tecnológicas em Energias renováveis	12,50%	0,00%	25,00%	25,00%	37,50%

Observações: Para as instituições pesquisadas tipos de programas relacionados às ER não são usado e não pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses para 50% delas. Embora, 25% (em média) usa regularmente programas interdisciplinares, trabalho em colaboração com organizações públicas e/ ou privadas, orientação e treinamento, utilização de colaboradores especialistas, bolsas e incentivos e treinamento externo. Também, em média, 25% das instituições pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses.

1.3	Desde quando sua Universidade tem desenvolvido políticas e estratégias no campo das ER?	1	2	3	4	5
A	Políticas em Energias Renováveis	0,00%	0,00%	25,00%	25,00%	50,00%
B	Estratégias em Energia Renováveis	0,00%	0,00%	25,00%	37,50%	37,50%
C	Valores e cultura organizacional que promova as Energias Renováveis. (Utilização de parcerias ou alianças estratégicas para desenvolvimento de novas tecnologias ou produtos em ER)	0,00%	37,50%	12,50%	25,00%	25,00%

Observações: Para as instituições pesquisadas as políticas e estratégias relacionadas a ER não são usado e não pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses para 66,67% delas. Embora, 12,5% (em média) usa regularmente programas interdisciplinares, trabalho em colaboração com organizações públicas e/ ou privadas, orientação e treinamento, utilização de colaboradores especialistas, bolsas e incentivos e treinamento externo. Também, em média, 20,83% das instituições pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses.

1.4	Qual tipo de aquisição de conhecimento sua Universidade realiza regularmente?	1	2	3	4	5
A	Usa conhecimento sobre ER obtido através de outras fontes do mercado, como empresas e organizações.	12,50%	0,00%	12,50%	37,50%	37,50%
B	Conhecimento sobre ER obtido através de Instituições de pesquisa.	50,00%	0,00%	12,50%	12,50%	25,00%
C	Provê investimentos para obter conhecimento externo em ER.	0,00%	25,00%	25,00%	12,50%	37,50%
D	Usa tecnologia da informação (internet) para ganhar conhecimento externo sobre ER.	75,00%	0,00%	12,50%	0,00%	12,50%
E	Encoraja os colaboradores a participar de times de projetos ou conferências com especialistas externos.	50,00%	0,00%	12,50%	37,50%	0,00%

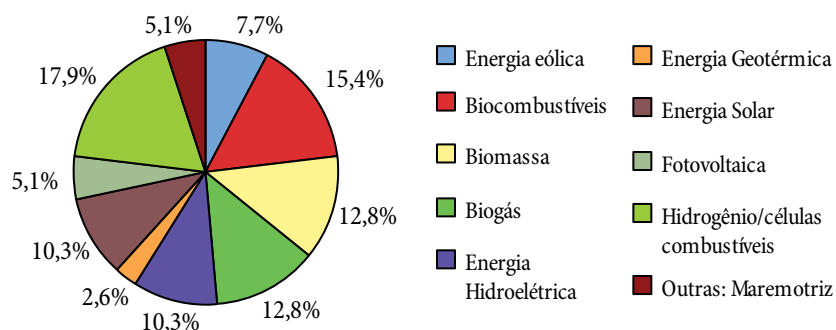
Observações: Para as instituições pesquisadas aquisição de conhecimento relacionadas a ER não são usado e não pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses para 42,5% delas. Embora, 42,5% (em média) usa regularmente fontes do mercado, como empresas e organizações, instituições de pesquisa, provê investimentos, usa tecnologia da informação e encoraja os colaboradores a de projetos. Também, em média, 15% das instituições pretendem usar essa prática regularmente nos próximos 24 meses.

1.5 Existe alguma prática ou iniciativa na área de Energia Renovável que sua Universidade usa, que não foi incluída no questionário?

Prática extra questionário	Percentual de respostas
NÃO	100,00%
SIM	0,00%

2. Em qual setor das energias renováveis sua universidade possui atividades de pesquisa e/ou ensino?

Energias renováveis em pesquisa/ensino totais de respostas



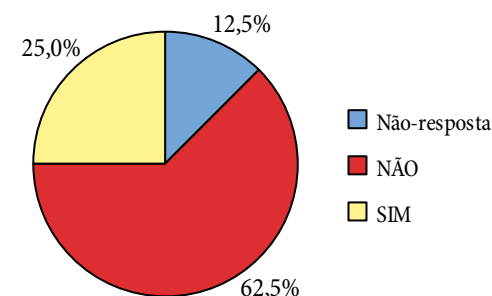
Energias renováveis	Pesquisa (%)	Ensino (%)
Energia eólica	4,00%	16,67%
Biocombustíveis	20,00%	8,33%
Biomassa	16,00%	8,33%
Biogás	20,00%	0,00%
Energia Hidroelétrica	12,00%	8,33%
Energia Geotérmica	0,00%	8,33%
Energia Solar	8,00%	16,67%
Fotovoltaica	0,00%	16,67%
Hidrogênio/células combustíveis	20,00%	16,67%

Observações:

- 1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;
- 2) 25,00% dos entrevistados responderam outros neste item e indicaram o tipo de energia renovável "Maremotriz" sem indicar Pesquisa e/ou Ensino.

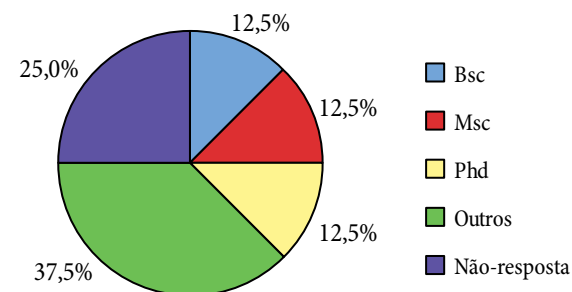
3. Sua universidade possui programas/cursos específicos na área de Energia Renovável?

Possui programas de pós-graduação/cursos em Energias Renováveis?



Possui programas/cursos específicos na área de ERs?	Percentual de respostas
Não-resposta	12,50%
NÃO	62,50%
SIM	25,00%

Tipos de programas/cursos específicos na área de Energias Renováveis

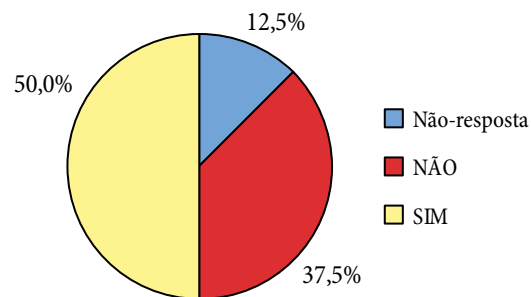


Tipo de programas/cursos específicos na área de ERs?	Percentual de respostas
Bsc	12,5%
Msc	12,5%
Phd	12,5%
Outros	37,5%
Não-resposta	25,0%

Observações: Os programas/cursos indicados não são dedicados a ER e, sim, incluem tópicos de ER em suas grades.

4. Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos na área de Energias Renováveis?

Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos na área de Energias Renováveis?

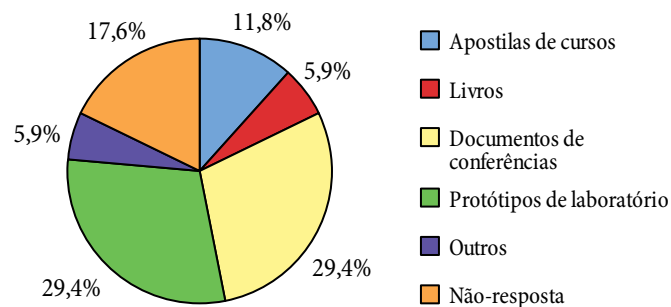


Sua universidade possui departamentos específicos ou institutos na área de Energias Renováveis?	Percentual de respostas
Não-resposta	12,50%
NÃO	37,50%
SIM	50,00%

Observações: Dos entrevistados que responderam sim, 75% deles indicaram participar de Centro de Pesquisa em Energia Alternativa e Renovável (Dedicado para ER unicamente/em sua maioria) e 25% indicaram Departamento de Engenharia Mecânica (Incluindo tópicos em ER).

5. Que tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa/ensino de ER?

Tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa/ensino de ER?



Tipo de produtos sua universidade produz concernindo pesquisa/ensino de ER?	Percentual de respostas
Apostilas de cursos	11,76%
Livros	5,88%
Documentos de conferências	29,41%
Protótipos de laboratório	29,41%
Outros	5,88%
Não-resposta	17,65%

Observações:

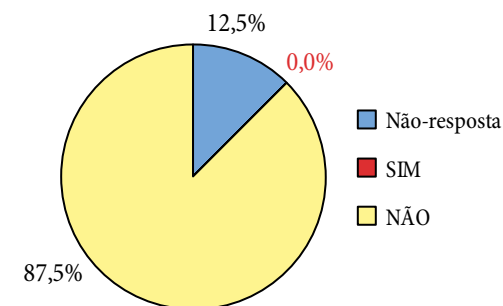
1) Percentuais calculados com base no número de respostas, pois o número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas;

2) O item "Outros" obteve a seguinte resposta: Artigos científicos publicados em periódicos especializados.

6. Investimentos em energias renováveis

6.1 Sua universidade possui um orçamento dedicado para o investimento em Energias Renováveis?

Sua universidade possui um orçamento dedicado para o investimento em Energias Renováveis?



Sua universidade possui um orçamento dedicado para o investimento em Energias Renováveis?	Percentual de respostas
Não-resposta	12,50%
SIM	0,00%
NÃO	87,50%



Editora Unisul

Avenida Pedra Branca, 25
Cidade Universitária Pedra Branca
88132-000 – Palhoça SC
Fone: (48) 3279-1088
Fax: (48) 3279-1170
editora@unisul.br