

# Recursos Renováveis: Inovação e Tecnologia

O desenvolvimento das chamadas “tecnologias verdes” (ou sustentáveis) será essencial para catalisar e facilitar a revolução da sustentabilidade no século XXI. A consultoria *Cleantech* e o grupo ambientalista *WWF* avaliaram 40 países a partir de indicadores relacionados ao desenvolvimento de empresas voltadas às soluções ambientais, a políticas públicas e regulações (como o MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), estímulos acadêmicos, investimentos privados no setor, número de patentes ambientais registradas, entre outros. O levantamento considera fatores como as fontes renováveis (eólica, solar e biomassa), soluções de eficiência energética, tratamento de lixo e sistemas de reúso de água. Mas quais países têm o maior potencial para produzir e comercializar esse futuro limpo? Segundo o *The global Cleantech Innovation Index 2014*, o Brasil aparece apenas na 25ª colocação. O líder desse ranking é Israel, seguido por Finlândia, Estados Unidos, Suécia, Dinamarca, Reino Unido, Canadá, Suíça, Alemanha e Irlanda (o ranking completo você acessa clicando em

[http://awsassets.wwfdk.panda.org/downloads/coming\\_clean\\_2014\\_final.pdf](http://awsassets.wwfdk.panda.org/downloads/coming_clean_2014_final.pdf)).

Israel é o país que mais recursos investe no tratamento e reciclagem de água e também é o criador em irrigação por gotejamento, técnica que transforma desertos em terras cultiváveis. Desenvolver tecnologias ambientalmente corretas serve para lidar com seus escassos recursos energéticos e com a disponibilidade limitada de água. Dois fatores contribuem para o sucesso do setor no país: esforços de pesquisa e de desenvolvimento e a capacidade de atrair investimento externo. Soma-se a isso, o espírito empreendedor incorporado ao sistema educacional que predispõe suas *startups* a inovar como um mecanismo de sobrevivência. Os Estados Unidos combinam ambiente propício à inovação a uma cultura empresarial sólida, e tem uma infraestrutura atraente para energias renováveis, além de acesso excepcional ao financiamento privado. Esse país soma os maiores investimentos no setor, US\$ 5 bilhões em 2013. No Reino Unido, facilidade de crédito, pesquisa e educação e uma infraestrutura

atraente para energias renováveis colocam esse país na lista de potências em tecnologias verdes.

O setor de tecnologias verdes já responde por 3,5% do produto interno bruto da Suíça e emprega 4,5% da população ativa. A Alemanha é a segunda nação mais solar do planeta (atrás apenas da China), respondendo por 35% de toda energia produzida a partir dessa fonte no mundo.

Hoje, chegam de diferentes partes do mundo sinais cada vez mais evidentes de que os investimentos em

«A Alemanha é a segunda nação mais solar do planeta.»



fontes limpas e renováveis de energia vão modificando com rapidez surpreendente a configuração da matriz energética no mundo. Na Austrália, maior exportador mundial de carvão (onde este recurso é abundante), a produção de energia eólica já se tornou mais barata que a gerada por termelétricas a carvão ou gás. Segundo o diretor da Bloomberg New Energy Finance (BNEF),

Michael Liebreich “a energia limpa é um agente de transformação que promete virar de cabeça para baixo a economia dos sistemas de energia”.

Em termos de Brasil, avança-se na expansão da energia eólica em nossa matriz energética e no crescimento dos coletores solares para aquecer a água do banho. Mas não há ainda política clara para a produção de energia elétrica a partir do sol. Fala-se abertamente no governo na inclusão das térmicas a óleo, carvão e gás (hoje acionadas em períodos de forte estiagem) na matriz energética. Também se discute a construção de novas usinas nucleares, a exploração do gás de xisto e, por fim, a construção de novas hidrelétricas em áreas de floresta na Amazônia.

Se temos em nosso favor o privilégio de poder realizar escolhas (na maioria dos países o cardápio de opções energéticas é bem mais restrito que aqui), importa agir com inteligência, visão de longo prazo, e considerar as novas diretrizes que regem os investimentos globais em energia.

Em resumo: fontes fósseis (ainda muito importantes e prevalentes no mundo) perdem progressivamente prestígio e importância. E pela velocidade com que os países desenvolvidos investem em inovação tecnológica na direção de fontes mais limpas, a “descarbonização” da matriz energética parece ser o norte magnético da bússola.

Certo é que as escolhas que o Brasil fizer nos próximos anos serão determinantes para a maior ou



**«Na Austrália a produção de energia eólica já se tornou mais barata que a gerada por termelétricas.»**

menor eficiência de todo o sistema elétrico do país para além do século XXI.

Em outro aspecto relativo a recursos renováveis, de acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, no Brasil, para que os projetos de MDL sejam aprovados pelo seu Conselho Executivo (CEMDL), resultando em Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), suas atividades devem, necessariamente, passar por etapas fundamentais do ciclo do projeto.

Uma das etapas principais desse ciclo é justamente a elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP). Nessa etapa, os proponentes do projeto devem elaborar a descrição da atividade a ser implementada, indicar os participantes nela envolvidos, detalhar a metodologia e a linha de base adotadas, relatar os cálculos de redução ou remoção de GEE da atmosfera e apresentar o plano de monitoramento que será utilizado, entre outras informações importantes.

Também nessa etapa, os proponentes devem descrever fatores considerados fundamentais para a aprovação dos projetos de MDL: a apresentação das contribuições do projeto para o desenvolvimento sustentável e os papéis desempenhados pelos *stakeholders* (partes interessadas).

Estas questões têm destaque especial no DCP de qualquer projeto de MDL.

Complementando o texto introdutório aqui apresentado, bem como aquele já citado na matéria relativa ao CBQ de Goiânia, convidamos Sílvio Vaz Júnior, Doutor em Química Analítica e Pesquisador da área de Química Analítica e Química Renovável da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), para responder a algumas perguntas que complementam a visão geral aqui apresentada, focando área de grande relevância em P & D e inovação tecnológica em nosso país: a produção de energia a partir de biomassa renovável.

**RQI: Quais são as vantagens comparativas do Brasil em termos de utilizar recursos renováveis como matérias primas e combustíveis?**

**Sílvio.** O Brasil é um dos principais produtores de biomassa agroindustrial no mundo. Segundo dados de 2013 da FAO, o País produz, entre outros produtos agroindustriais, cerca de 75 milhões de toneladas de cereais, 1,3 milhão de toneladas de fibras e 38,3 milhões de toneladas de frutas, o que gera milhares de toneladas de resíduos orgânicos ao ano, majoritariamente de resíduos lignocelulósicos, havendo aí uma grande fonte de celulose, hemicelulose e lignina, entre outras moléculas, para exploração industrial a baixo custo da matéria-prima. Quanto aos biocombustíveis (etanol e biodiesel), estes apresentam vantagens ambientais – como uma menor liberação de gás carbônico na atmosfera quando comparados aos combustíveis fósseis -, além de serem economicamente estratégicos para o País, devido à sua grande produção de oleaginosas e cana-de-açúcar e grande importação de gasolina e diesel.

**RQI: Quais as principais dificuldades de estabelecer cadeias produtivas que dependem da agroindústria e empresas que produzem combustíveis e matérias primas?**

**Sílvio.** Uma das grandes dificuldades em se estabelecer cadeias produtivas da biomassa e de seus derivados é o “custo Brasil”. A falta de estrutura para estradas, ferrovias e portos, juros elevados, etc., encarece e dificulta o estabelecimento de tais cadeias.

**RQI: Quais são os insumos mais promissores para estabelecer tais cadeias?**

**Sílvio.** Os insumos mais promissores podem ser os

biocombustíveis, os biofertilizantes e a bioenergia, os quais possuem um preço relativamente baixo e podem ser comercializados em grandes quantidades.

**RQI: Aponte alguns dos gargalos destas cadeias que estão sendo abordadas por pesquisa e desenvolvimento.**

**Sílvio.** Em relação ao uso da biomassa para fins mais nobres, como pela indústria química, esforços em P&D têm sido desprendidos para o desenvolvimento de métodos mais eficientes de pré-tratamento, desenvolvimento de catalisadores homogêneos e heterogêneos e de biocatalisadores (enzimas), e para o melhoramento de micro-organismos (bactérias e leveduras) para biologia sintética.

**RQI: Dê exemplos de inovações tecnológicas recentes no aproveitamento de recursos renováveis.**

**Sílvio.** Exemplos de inovações tecnológicas para a exploração do potencial da biomassa renovável é o etanol de segunda geração a partir de resíduos lignocelulósicos e o plástico verde a partir da cana-de-açúcar.

**RQI: Que mensagem gostaria de deixar aos leitores da RQI?**

**Sílvio.** A química passa, na atualidade, por grandes mudanças nas suas aplicações e na percepção que a sociedade tem dela. Portanto, o profissional da química deve contribuir de modo responsável para proporcionar os avanços técnicos, científicos e sociais decorrentes dos seus melhores usos.

**Referências**

Trigueiro, André "Os 10 gigantes mundiais em tecnologia limpa (Brasil é o 25º país do ranking)". *Mundo Sustentável*, Julho de 2014.

Trigueiro, André "Revolução energética já é realidade". *Mundo Sustentável*, Fevereiro de 2013.

Silva Júnior, Antônio Costa et al. "Políticas Públicas, Tecnologias mais Limpas e Desenvolvimento Sustentável : um Estudo de Projetos de MDL em Parques Eólicos no Brasil". Anais do XXXIV Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, Setembro de 2010.

**Nota do Editor:** O entrevistado pode ser contatado pelo e-mail: [silvio.vaz@embrapa.br](mailto:silvio.vaz@embrapa.br).