

Energia alternativa: desafios na ampliação das fontes reforçam a necessidade de integração entre saberes e práticas

ÉRIKA GARCEZ DA ROCHA

JOSEANNE ASSIS GUEDES

MARCELO SILVA DE CARVALHO DELFINO

doi: 10.7724/caititu.2013.v1.n1.d07

Alternative energy: challenges in the broadening of sources stress the need for integrating knowing and doing

Abstract: Increase both in the population numbers and in the gross national product predict that Brazilian energy consumption shall increase in the next years. Energy sources alternative to fossil fuels and hydro power are expected to play a central role in the development of Bahia state. This article briefly describe several of such alternative sources (wind, sun, and nuclear power, thermonuclear fusion, and biomass), present the potential for their development and their environmental impacts. Is also discussed the importance of manage energy consumption.

Key-words: wind power; sun power; nuclear power; thermonuclear fusion; biomass; environmental impacts; energy management.

A busca de soluções para o aumento da produção energética é um dos temas mais discutidos atualmente. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) estima que, no ano de 2030, a população brasileira atinja 206,8 milhões de habitantes¹. Além disso, segundo o secretário executivo do Ministério da Fazenda, Nelson Barbosa, o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro deve ser no mínimo de 4% no ano de 2012². O aumento populacional e o

Resumo: Os aumentos populacional e do produto interno bruto indicam que o consumo de energia no Brasil deve aumentar nos próximos anos. Fontes de energia alternativas ao uso de combustíveis fósseis e às hidrelétricas deverão desempenhar um papel central no desenvolvimento da Bahia. Esta reportagem descreve brevemente várias dessas fontes alternativas (energia eólica, solar e nuclear, fusão termonuclear e biomassa), apresenta o potencial para seu desenvolvimento e seus impactos ambientais. É discutida ainda a importância de gerir o consumo de energia.

Palavras-chave: energia eólica; energia solar; energia nuclear; fusão termonuclear; biomassa; impactos ambientais; gestão energética.

1 Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicada 2010. PNAD 2009 – Primeiras análises: tendências demográficas. Comunicados do IPEA nº 64. [VISUALIZAR ITEM](#)

2 Rodrigues E 2011. Brasil cresce 5% em 2012 com inflação sob controle. Site Brasil Econômico, Economia. [VISUALIZAR ITEM](#)



crescimento econômico se refletem no aumento do consumo de energia elétrica: a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) prevê uma expansão de 4% ao ano, até 2030³.

No estado da Bahia, a matriz energética é predominantemente composta pelas fontes de energias fósseis, como gás natural, petróleo, carvão e seus derivados, que representam quase 70% da matriz, e pela energia hidráulica, que abrange quase 12%⁴. Entretanto, as fontes fósseis são esgotáveis e as hidrelétricas não terão desenvolvimento significativo no estado, por causa da falta de novas áreas adequadas para construção. Assim, em um futuro próximo deverá ocorrer uma diversificação das fontes alternativas de energia para que se atendam essas novas demandas.

As fontes alternativas, como quaisquer fontes energéticas, apresentam vantagens e desvantagens. No Brasil, as fontes alternativas mais utilizadas são hidroelétrica, nuclear e a biomassa e, na Bahia, além da hidroelétrica, são a eólica, solar e biomassa para produção de biodiesel. A seguir serão apresentadas as principais

3 Empresa de Pesquisa Energética 2007. Informe à imprensa: Plano Nacional de Energia – PNE 2030. [VISUALIZAR ITEM](#)

4 Bahia. Secretaria de Infraestrutura. Coordenação de Desenvolvimento Energético. 2009. Bahia — Balanço Energético 2010: série 1993–2009. Salvador, CODEN. 121p.

“O uso da energia eólica no Brasil deve aumentar sete vezes até o ano de 2014.”

implicações do uso das energias alternativas no estado da Bahia e os avanços da pesquisa na busca de soluções.

Energia eólica

Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética, o uso da energia eólica no Brasil deve aumentar sete vezes até o ano de 2014 devido ao avanço das tecnologias eólicas e à consequente redução de seus custos. É previsto que até o final de 2012, o primeiro parque eólico do estado da Bahia, que já está finalizado desde o início do ano, entre em operação no município de Brotas de Macaúbas, na região da Chapada Diamantina. Em julho de 2012, nos municípios de Caetité, Igaporã e Guanambi, foi inaugurado o complexo eólico Alto Sertão I, considerado o maior complexo eólico da América Latina com capacidade de geração de 300 megawatts (MW)⁵. Até o momento,

5 Secretaria de Comunicação Social 2012. Inaugurado na Bahia o maior complexo eólico da América Latina. Notícias — Desenvolvimento. [VISUALIZAR ITEM](#)

já foi publicada, no Diário Oficial da Bahia, a emissão de licenças de localização para 133 parques eólicos a serem instalados no estado.

O Diretor do Centro Brasileiro de Energia e Mudança do Clima (CBEM), Osvaldo Soliano (ver entrevista completa com Osvaldo Soliano nesse número da Revista Caititu), defende que a melhor fonte energética alternativa em curto prazo para o estado da Bahia é a energia eólica. “É perfeitamente factível imaginar que entre 20% e 30% da energia do Brasil num horizonte de 10 anos seja de energia eólica. E realmente mais do que 50% do potencial eólico do país está situado no Nordeste” afirma.

No estado, o fator de capacidade da energia eólica — que indica a relação entre a produção efetiva de energia de um aerogerador e sua capacidade máxima de produção —, está entre 40 e 45%, enquanto a média mundial fica em torno dos 30%, segundo Osvaldo Soliano. Apesar das grandes vantagens desta alternativa energética (i.e., ser inesgotável, não emitir gases poluentes, não gerar resíduos e ter um custo considerado competitivo), ela ainda gera impactos tanto na fase de implantação como na de operação.

Implantação

Na fase de implantação, o impacto mais significativo deriva do transporte dos equipamentos, de acordo com a analista

técnica do Ministério Público do estado da Bahia, Maria Betânia Figueiredo Silva (ver entrevista completa com Maria Betânia F. Silva nesse número da **Revista Caititu**). Uma vez que as estruturas são muito grandes e pesadas, torna-se necessária a abertura de estradas, o que ocasiona a fragmentação de algumas áreas, principalmente se estas forem habitats naturais. É bem conhecido pelos pesquisadores que a fragmentação dos habitats naturais pode gerar impactos negativos na biodiversidade local, afetando espécies da fauna e flora e, eventualmente, também os serviços prestados pelos ecossistemas às populações humanas. Maria Betânia afirma ainda que a manutenção dessas vias de acesso pode afetar o ambiente local indiretamente, facilitando o acesso de caçadores, carvoeiros ilegais e aproveitadores seletivos de madeira, gerando uma ameaça adicional à biodiversidade.

Uma armadilha para aves e morcegos

A colisão de aves e morcegos com as torres e com as linhas de transmissão são os impactos mais conhecidos da energia eólica. As colisões podem ser mais frequentes sob condições meteorológicas que afetem a visibilidade e em locais onde há grande abundância desses animais, o que ocorre

“
A colisão de aves e morcegos com as torres e com as linhas de transmissão são os impactos mais conhecidos da energia eólica.”

principalmente nos corredores migratórios⁶.

Além disso, quando as aves estão a uma determinada distância, há um efeito ótico chamado “movimento de borrão” (*motion smear*), que dificulta a visibilidade das pás em rotação. Para solucionar o problema, em 2002, a Universidade de Maryland, nos Estados Unidos, testou diferentes padrões de pintura das pás e obteve resultados positivos pintando uma das três pás de preto e as outras de branco⁷. Entretanto, esse método ainda não é utilizado em usinas.

Diferentemente das aves, cuja principal modalidade sen-

6 Sovernigo MH 2009. Impactos dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropteroфаuna no Brasil. Monografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 60p. [VISUALIZAR ITEM](#)

7 Hodos W 2003. Minimization of motion smear: reducing avian collisions with wind turbines. University of Maryland, College Park, Maryland. 35p. [VISUALIZAR ITEM](#)

sorial é a visão, os morcegos se orientam principalmente por um processo denominado ecolocalização: o indivíduo emite um som mais agudo do que o ouvido humano é capaz de perceber. Por ser muito energético, esse som é capaz de refletir em objetos e retornar aos ouvidos do morcego, o que permite sua percepção de objetos no escuro.

Estudos propõem diferentes hipóteses acerca dos fatores que facilitam as colisões dos morcegos com os aerogeradores, como por exemplo, a atração causada pelos sons audíveis ou ultrassônicos produzidos pelos equipamentos. A hipótese mais corroborada é que o movimento das pás pode girar na mesma frequência que o som emitido pelos morcegos e ocasionar a anulação da ecolocalização, o que reduz a percepção dos aerogeradores pelo animal⁸.

Como tentativa de evitar a anulação da ecolocalização, uma medida mitigatória direcionada aos morcegos – já estudada em países como o Canadá, Inglaterra, Alemanha e EUA –, é o aumento da velocidade do vento a partir da qual são acionados os aerogeradores, principalmente durante a noite,

8 Kunz TH, Arnett EB, Erickson WP, Hoar AR, Johnson GD, Larkin RP, Strickland MD, Thresher RW, Tuttle MD 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315–324. doi: 10.1890/1540-9295(2007)5[315:EIOWED]2.0.CO;2 [CrossRef](#)

horário de maior atividade desses animais. Estudo realizado em Mountainner, West Virginia, revelou que os morcegos são mais vulneráveis quando as pás do aerogerador estão em baixa velocidade (menor que 6m/s), pois eles têm menor capacidade de percepção⁹. Pesquisadores da Loughborough University, na Inglaterra, revelaram que mudanças no efeito Doppler – alteração da frequência percebida pelo observador devido ao movimento relativo da fonte emissora das ondas –, como causadas pelas pás dos aerogeradores nos morcegos, aumentam a probabilidade de colisões¹⁰. De acordo com a pesquisa, o aumento do número e largura das pás e o estabelecimento de uma velocidade mínima (6m/s ou 7m/s) para iniciar o movimento poderiam aumentar a capacidade dos morcegos em perceber os equipamentos e evitar colisões.

Para a construção dos parques eólicos são necessários estudos prévios que evitem regiões de grande abundância

de aves e morcegos, como os corredores migratórios, e áreas atrativas para sua reprodução, repouso e alimentação. Uma solução que evita as colisões nas linhas de transmissão, reduzindo a mortalidade por eletrocussão, é a implantação de um sistema de transmissão subterrâneo¹¹.

Outros desafios são amenizar a intrusão visual causada pelos grandes torres e hélices e o impacto sonoro causado pelo movimento das pás, que pode ser classificado como poluição sonora constante. Tais impactos podem ser preocupantes para o turismo, pois o maior potencial eólico do estado encontra-se na região da Chapada Diamantina¹², destino turístico de pessoas de todo o mundo. A poluição sonora é causada pelo movimento do vento das pás e pelo movimento das engrenagens, visto que uma turbina de 600kw alcança 55 decibéis a 50 metros de distância. Segundo o relatório de 2007 emitido pela Organização Mundial de Saúde, quaisquer sons a partir de 55 dB são considerados nocivos e

a partir de 30 dB já podem resultar na redução da qualidade do sono¹³.

Apesar de alguns aerogeradores já serem mais silenciosos (uma distância de 200 metros das turbinas é suficiente para não ouvi-las), os centros eólicos devem ser construídos em lugares afastados. Áreas rurais são boas alternativas, desde que se assegure a distância mínima prevista, pois podem ser aproveitadas para a criação de animais e plantações¹⁴, buscando minimizar a erosão do solo e o impacto visual. Os ruídos também são reduzidos pela substituição de torres treliçadas e pás metálicas por torres tubulares, com materiais sintéticos.

Offshore

O Reino Unido e a Dinamarca¹⁵ inovaram com a instalação de usinas eólicas em alto mar: são as chamadas usinas eólicas *offshore*. Como os ventos em alto mar são mais fortes, a modalidade apresenta um elevado potencial eólico. No Brasil, a produção das 31 usinas eólicas atinge 405,5 Kilowatts; já

9 Kerns J & Kerlinger P 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker county, West Virginia. Annual Report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39p. [VISUALIZAR ITEM](#)

10 Long CV, Flint JA, Lepper PA 2010. Wind turbines and bat mortality: Doppler shift profiles and ultrasonic bat-like pulse reflection from moving turbine blades. Journal of the Acoustical Society of America 128(4): 2238–2245. doi: 10.1121/1.3479540 [CrossRef](#)

11 Camargo ASG 2005. Análise da operação das usinas eólicas de Camelinho e Palmas e avaliação do potencial eólico de localidades do Paraná. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil. 224P. [VISUALIZAR ITEM](#)

12 COELBA – ANEEL. Estado da Bahia – Atlas do potencial eólico. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento COELBA – ANEEL. Bahia. [VISUALIZAR ITEM](#)

13 World Health Organization 2007. The world health report 2007: a safer future: global public health security in the 21st century. Relatório. [VISUALIZAR ITEM](#)

14 Mansur A 2011. Por que hoje é o dia mundial do vento. Blog do Planeta, Época. [VISUALIZAR ITEM](#)

15 Thomsen J, Brodback C, Gerwick BC. 2009. Projeto e construção do parque eólico de alto-mar de Nysted, Dinamarca. Revista Fundações & Obras Geotérmicas 4: 36–40. [VISUALIZAR ITEM](#)

os parques eólicos em alto mar, se forem implantados nas áreas com maior potencial do país, podem alcançar 102 Gigawatts¹⁶. Essa pode ser outra maneira de minimizar o problema visual e sonoro, pois a construção em alto mar é mais afastada das habitações. No entanto, ainda não existe tecnologia de instalação em águas com maior profundidade que 50m, o que eleva o valor para a instalação dessas turbinas em meio marinho.

Energia solar

Na Europa, a energia solar é muito utilizada, principalmente em função dos acordos ambientais firmados para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A meta da Comissão Europeia até 2020 é reduzir em 20% as emissões, aumentar a participação de fontes renováveis em 20% e reduzir o consumo em 20%¹⁷. Segundo estudos do Instituto de Energia da Universidade da Califórnia e da Associação das Indústrias Fotovoltaicas Europeias, desde 2003 o índice de expansão dessa indústria ultrapassa 50% ao ano. Porém, apesar desta ser a forma de produção de eletricidade que mais cresce no mundo, dado seu custo, seu uso ainda é pequeno no Brasil.

16 Prizibisczki C 2009. A energia que sopra em alto mar. Oeco Reportagens. [VISUALIZAR ITEM](#)

17 European Commission 2012. Europe 2020 targets: Europe 2020 in a nutshell: targets. [VISUALIZAR ITEM](#)

“
Apesar da energia solar ser a forma de produção de eletricidade que mais cresce no mundo, seu uso ainda é pequeno no Brasil.”

A primeira usina solar brasileira foi inaugurada no Ceará, em agosto de 2011, gerando 1 megawatt. Em 2012 ocorrerá a ampliação desta usina para permitir a produção de até 2 megawatts. A empresa responsável pela usina prevê que a produção alcance 50 megawatts. Na Bahia, os projetos de energia solar ainda são incipientes, como a implantação de painéis solares em uma vasta área da região do São Francisco, no Oeste do estado. Entretanto, há investimentos maiores, como um projeto do Grupo Enel, licenciado no município de Xique-Xique, com objetivo de produzir até 5MW, além do Estádio Roberto Santos (Estádio Metropolitano de Pituaçu), em Salvador, que é o primeiro estádio solar do país.

O sol é uma fonte inesgotável e sua utilização para produção energética não emite gases poluentes, evitando o aquecimento global. Além disso, a Bahia recebe altos níveis de radiação, ten-

do uma média anual de radiação solar diária de 18MJ/m²-dia, o que favorece a implantação de equipamentos para o uso dessa energia alternativa¹⁸. Entretanto, apesar da manutenção dos painéis solares ser barata, o custo inicial ainda é elevado devido à instalação e aos materiais utilizados. Em função da ausência da iluminação solar durante a noite, torna-se necessário o armazenamento da energia gerada durante o dia, em áreas que os painéis solares não estejam ligados as linhas de transmissão.

Energia solar em larga escala

A maneira mais utilizada de instalação da energia solar é o chamado sistema solar centralizado, que utiliza a energia solar a partir de concentradores solares de grande porte para aquecer um fluido, movimentar uma turbina e transmitir a energia pela rede elétrica convencional. As principais vantagens dessa centralização são a maior produção energética e a redução do preço devido ao investimento em larga escala. Porém, existe o problema já conhecido de armazenamento de energia e a construção de extensas linhas de transmissão, que geram também danos ambientais¹⁹.

18 ANEEL. Atlas de Energia solar. [VISUALIZAR ITEM](#)

19 Shayani RA, Oliveira MAG, Camargo IMT 2006. Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais. V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Brasília, DF. [VISUALIZAR ITEM](#)

Telhados solares

Uma utilização alternativa da energia solar são os chamados sistemas distribuídos, nos quais são instalados painéis fotovoltaicos em telhados. Diferente dos sistemas centralizados, essa modalidade evita a necessidade de espaço físico para instalação dos painéis. O objetivo é atender a demanda energética de cada residência. Em alguns casos, a energia excedente pode ser vendida à concessionária pelo consumidor residencial ou pode ser direcionada para a rede convencional. Esse método de energia solar distribuída dispensa as extensas redes de transmissão convencionais e, dessa maneira, minimiza as perdas. Há ainda uma redução do custo de instalação, pois não são necessárias estruturas como acumuladores de energia, semelhante a baterias, excluindo o problema de armazenamento da energia²⁰.

Na Alemanha, o projeto de telhados solares apresentou resultados positivos, alcançando já 40 cidades. Os Estados Unidos também criaram um projeto semelhante de instalação de 1.000.000 painéis solares até 2010¹⁶. Na Bahia, segundo a Analista técnica do Ministério Público do estado da Bahia, Maria Betânia Figueiredo Silva,

20 Rütther R, Salamoni I, Montenegro A, Braun P, Devienne Filho R 2008. Programa de telhados solares fotovoltaicos conectados à rede elétrica pública no Brasil. XII Encontro Nacional de Tecnologias do Ambiente Construído. Fortaleza, Ceará. [VISUALIZAR ITEM](#)

atualmente já está em prática um projeto do governo do estado que aproveita energia solar na caatinga. Entretanto, como a produção é destinada ao uso doméstico, não tem rígida fiscalização ambiental. Esse fato pode gerar um risco ambiental: as células solares presentes nos painéis contêm metais tóxicos, como o cádmio, que devem ser devidamente descartados. Por isso, recomenda-se aos moradores que entrem em contato com a empresa dos painéis solares para que sejam devidamente descartados quando necessário.

Energia nuclear

Atualmente, a energia nuclear é obtida a partir do processo de fissão nuclear, ou seja, a quebra de um átomo em dois átomos menores, liberando energia. O combustível utilizado são átomos de urânio-235, obtido a partir do enriquecimento de urânio-238. Além de não emitir gases poluentes, a energia proveniente da fissão nuclear é bastante vantajosa, pois necessita apenas de uma área de exclusão, tem grande disponibilidade de combustível e, principalmente, resulta em uma grande produção energética.

Mesmo sendo uma forma de energia que tende a crescer em todo o mundo, sua utilização apresenta empecilhos sérios. O primeiro deles é o tempo de implementação: o processo de planejamento, construção e instalação de tecnologias que

permitam seu funcionamento dura entre 10 e 15 anos. Outro problema bastante conhecido é a produção de resíduos altamente radioativos. Esse lixo deve ser devidamente acondicionado em um sarcófago, que ficará isolado por milhares de anos. Como consequência previsível, o empecilho mais discutido para a instalação dessas usinas é a segurança, pois além da produção desses resíduos, há o manejo do material radioativo — urânio 238 e 235 — durante os processos de extração e enriquecimento. “E a radiação você não enxerga, você não sente”, como descreve o professor da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e doutor em Física da Atmosfera, Alberto Brum (ver entrevista completa com Alberto Brum nesse número da Revista Caititu). Por conta dessas necessidades de segurança, o custo associados à implanta-

“
Atualmente já
existe tecnologia de
reaproveitamento
dos resíduos
radioativos,
que reduz sua
quantidade
e facilita seu
acondicionamento.”

ção de usinas nucleares é considerado alto.

O professor Brum defende que a energia nuclear é uma opção para o longo prazo. Ele afirma que ela é necessária para o Brasil e a Bahia, devido a sua produção rápida de energia. Atualmente já existe tecnologia de reaproveitamento dos resíduos radioativos, que reduz sua quantidade e facilita seu acondicionamento. Tal procedimento deve ser executado da maneira correta para não oferecer riscos. Infelizmente, reaproveitar 100% do resíduo ainda é impossível. Contudo, já estão sendo feitos estudos pra produção de novas gerações de reatores mais seguros, além de uma redução no consumo de combustível nuclear e do volume de resíduos radioativos.

A Bahia enfrenta, ainda, outro problema relacionado à energia nuclear: a extração do urânio. Angra I e II são as únicas usinas nucleares brasileiras, as quais estão localizadas no município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro. A usina de beneficiamento de urânio que supre toda a demanda dessas usinas localiza-se no município de Caetité, Bahia. O urânio extraído vai para o Canadá, onde é convertido para o estado gasoso, e depois vai para a Europa para ser enriquecido e posteriormente retornar. Ainda não é considerado rentável fazer o enriquecimento no Brasil.

Um estudo de contaminação ambiental por urânio foi feito em Caetité por pesquisadores da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)²¹. Utilizando dentes humanos como bioindicadores, ele revelou que a população do município ingere 100 vezes mais urânio do que a média mundial. Por conta disso, essas pessoas estão sujeitas a riscos radiobiológicos. O Movimento Paulo Jackson, uma associação que atua na região e defende o fim do Programa Nuclear, já emitiu diversos relatórios aos órgãos ambientais com intuito de solucionar as irregularidades notadas na mineração.

Na região, a contaminação da água, dos alimentos e até do ar vêm causando inúmeros prejuízos, sobretudo para os moradores das áreas rurais. Os alimentos produzidos na região tendem a perder espaço no mercado, uma vez que os consumidores que conhecem a procedência dos alimentos não os compram. Além disso, a elevada utilização de água na extração do mineral pode ocasionar uma escassez desse recurso para algumas famílias.

De acordo com a associação, há uma falta de diálogo entre os órgãos governamentais, princi-

21 Prado GR 2007. Estudo de contaminação ambiental por urânio no município de Caetité-Ba, utilizando dentes humanos como bioindicadores. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil. [VISUALIZAR ITEM](#)



O futuro é a fusão termonuclear, é inesgotável.”

Alberto Brum

palmente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), responsável pela fiscalização da área, as empresas de extração de urânio e a população²². São necessários estudos de monitoramento para controle de possíveis impactos como, por exemplo, os níveis de radiação, e uma devida fiscalização de todo o processo.

A energia nuclear é uma das fontes energéticas mais polêmicas devido aos seus riscos de segurança. “Se houver outras fontes não é preciso correr o risco, e a Bahia tem fontes demais” opina o diretor do CBEM, Osvaldo Soliano.

Fusão termonuclear

Outra possibilidade de produção de energia deriva da fusão termonuclear. São utilizados átomos de hidrogênio, o qual é inesgotável, originando átomos de hélio e liberando uma grande quantidade de energia. “O futuro é a fusão termonuclear, é inesgotável” opina o profes-

22 Vilasboas Z 2011. Carta do Movimento Paulo Jackson ao Senado Brasileiro. Site Combate ao Racismo Ambiental. [VISUALIZAR ITEM](#)

sor Alberto. Já existem estudos para a produção de reatores nucleares de fusão. Esse avanço permitirá a produção rápida de uma grande quantidade de energia que servirá para aquecer água, gerar vapor e assim mover uma turbina, acoplada a um gerador elétrico. Um dos projetos de energia termo-nuclear conseguiu produzir o Tokamak²³ – um dispositivo capaz de manter plasmas em elevadas temperaturas por campos magnéticos intensos. O objetivo é conseguir no futuro criar um reator que consiga fazer a fusão nuclear de modo seguro. Ele ainda não é viável em relação à produção e o custo mas acredita-se que, no futuro, essa possa ser uma boa opção.

Biomassa

Outra fonte alternativa, a biomassa – que consiste na utilização de material orgânico, de origem animal ou vegetal para produção energética –, alcançou 10,1% da matriz energética do estado da Bahia, segundo o Balanço Energético da Bahia 2010. Grande parte dessa biomassa é destinada à produção de biocombustíveis e etanol, para substituir os combustíveis derivados do petróleo. No Brasil, a venda do biodiesel

23 Barbosa LFFW 2003. Uma forma alternativa e eficiente de geração de energia elétrica. Notícias. Site do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). [VISUALIZAR ITEM](#)

creceu 1,5 milhão de m³ entre os anos 2008 e 2011²⁴.

Usina de biodiesel será duplicada

A usina de Biodiesel da Petrobrás em Candeias tem batido recordes de produção e começou a ser duplicada em março de 2012. A produção de biodiesel na Bahia tem ganhado bastante investimento, principalmente do governo, e está crescendo cada vez mais. Na Bahia, a produção de biodiesel é feita a partir principalmente do dendê, mas também do algodão, da mamona e da soja. Além do alto rendimento e da utilização de fontes renováveis, pesquisas do governo afirmam que os biocombustíveis são mais ambientalmente adequados em relação a redução nas emissões de gases. Isso ocorre devido à quantidade de carbono utilizada pelos vegetais na geração de biomassa, que compensaria a quantidade emitida durante a queima do combustível²⁵.

Os biocombustíveis são amplamente divulgados como heróis ambientais, diminuindo a emissão de gases estufa e consequentemente o aquecimento global. Atualmente há uma tendência forte a expan-

24 Agência Brasil 2011. Brasil será o maior produtor mundial de biodiesel em 2012. Agronegócio. Site Terra. [VISUALIZAR ITEM](#)

25 Lima PCR 2004. O Biodiesel e a inclusão social. Consultoria Legislativa, Câmara dos Deputados, Brasília, DF. [VISUALIZAR ITEM](#)

são de cultivos para produção do biodiesel, porém essa atividade pode ocasionar prejuízos aos biomas brasileiros. Há uma pressão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a modificação do Código Florestal com intuito de permitir o uso de espécies exóticas – como dendê – para a reposição dos desmatamentos. Em 2009, o MAPA afirmou que o cultivo de dendê pode alcançar até 10 milhões de hectares, apenas na Amazônia Legal²⁶.

Além do desmatamento desmedido, o próprio uso do solo pode ser um problema. Em geral, muitos produtores optam pelo cultivo extensivo de apenas um vegetal, as chamadas monoculturas, para reduzir os custos do manuseio das plantações. Essa forma de produção traz desde problemas de rápido empobrecimento do solo, demandando reposição de minerais quimicamente e utilização de adubos nitrogenados, até grandes perdas de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, com decorrências econômicas e sociais negativas.

Biomassa algal

Alguns estudos defendem a produção de biodiesel a partir

26 Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis 2009. O Brasil do agrocombustíveis: gordura animal, dendê, algodão, pinhão-manso, girassol e canola: impactos das lavouras sobre a terra, o meio e a sociedade. ONG Repórter Brasil, 70p. [VISUALIZAR ITEM](#)

de uma matéria-prima diferente: as algas. Pesquisadores do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) desenvolveram uma pesquisa sobre a utilização das algas como produtoras do Biodiesel e mostraram o elevado potencial dessa nova alternativa²⁷. Em junho de 2010, o Laboratório de Ecotoxicologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia apresentou, durante o *workshop* Internacional sobre Bioenergia e Meio Ambiente, um estudo considerando as microalgas como uma nova alternativa para a produção de biodiesel. Na ocasião, a professora Iracema Nascimento defendeu a substituição progressiva da utilização do dendê por biomassa algal²⁸.

De acordo com a professora, a produção a partir de microalgas resolve o problema dos desmatamentos. Por causa de sua origem marinha, não há necessidade de áreas agrícolas e o cultivo delas não ameaça outras culturas. Outra vantagem é que, mesmo posteriormente à criação das microalgas, a água utilizada nos tanques de

“
Um hectare de microalgas rende entre 50 a 150 toneladas de óleo ao ano, enquanto um hectare de dendê rende apenas 3 a 6 toneladas no mesmo período.”

cultivo pode ser reaproveitada para irrigar culturas ou para criação de animais. Além de excluir os problemas enfrentados pela produção de dendê, as microalgas tendem a ter uma maior produtividade. Um hectare de microalgas rende entre 50 a 150 toneladas de óleo ao ano, enquanto um hectare de dendê rende apenas 3 a 6 toneladas no mesmo período.

Lixo produzindo energia

Pela primeira vez no Brasil, em São Bernardo, no estado de São Paulo, está sendo desenvolvido um projeto de uma usina termelétrica movida a lixo. Essa ideia surgiu a partir da necessidade de utilização dos lixões após a criação do Plano Municipal de Saneamento. Será utilizada a área do antigo lixão de Alvarenga como base da nova usina que queimará lixo,

promovendo pressão e movendo as turbinas. Essa nova forma de produção energética apresenta vantagens como a presença de filtros para a redução de emissão de gases poluentes e a diminuição dos aterros e dos impactos ambientais por eles causados. Por outro lado, a utilização do lixo como produtor de energia também apresenta desvantagens, como o elevado custo do processo e a ausência de financiamentos. Acredita-se que, com a proibição dos lixões a partir de 2014, projetos semelhantes a este poderão vir a ser incentivados e financiados²⁹.

Produzir mais ou consumir menos?

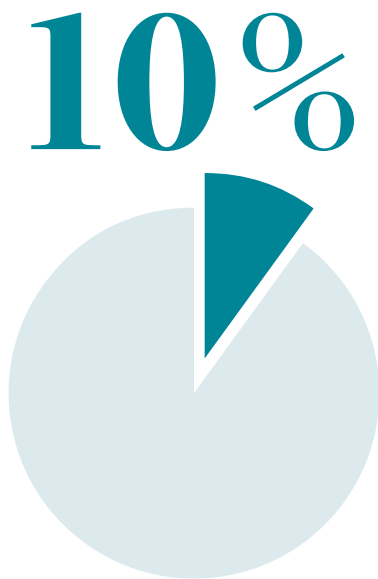
É notável a crescente necessidade de maior produção energética. Contudo, é necessário nos questionarmos se não existe também a necessidade de redução do consumo. Segundo reportagem do Globo³⁰, o país desperdiça 10% da energia gerada, o que significa R\$ 9,727 bilhões ao ano gastos sem necessidade. Apesar da busca por fontes consideradas limpas, não existe energia totalmente limpa. O professor da UFBA e PhD em Engenharia Química e Tecnologias Ambientais, Asher

27 Antunes R & Silva IC 2010. Utilização de algas para produção de biocombustíveis. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. [VISUALIZAR ITEM](#)

28 Ferreira W 2011. Biodiesel: microalgas e a importância da diversificação das matérias-primas na Bahia. Opinião. Site Ciência e Cultura Agência de Notícias em C&T. [VISUALIZAR ITEM](#)

29 Silva D 2011. Energia a partir da queima do lixo. Site Jornal Meio Ambiente. [VISUALIZAR ITEM](#)

30 Tavares M, Batista HG 2008. Desperdício de energia no Brasil de quase 10 bilhões por ano. Site O Globo Economia. [VISUALIZAR ITEM](#)



O país desperdiça 10% da energia gerada, o que significa R\$ 9,727 bilhões ao ano gastos sem necessidade.

Kiperstok, defende que “a única energia limpa que existe é a não consumida, é a que se mede em Negawatt. Watt não gerado, não consumido”. A substituição de fontes não é suficiente para resolver o problema energético, é necessário que seja feita uma gestão da demanda para que se controle o crescimento da oferta. “O primeiro passo para o uso racional é conhecer quanto você gasta, para estabelecer critérios e metas de redução” afirma Asher. Seguindo essa concepção, a Rede de Tecnologias Limpas da UFBA (Teclim), desenvolveu o projeto “AGUAPURA”, que tem o objetivo de fornecer a possibilidade de cálculo das métricas envolvidas no balanço geral. Foi criado um site no qual cada unidade da Universidade pode atualizar diariamente o consumo de água e energia. Dessa maneira, cada uma obtém o histórico do seu

próprio consumo, permitindo o controle. Dados do projeto indicam uma economia mensal de 200 mil reais na UFBA, apenas com o controle da água, pois o controle da energia ainda não começou a ser realizado. Através dessa gestão, é possível identificar vazamentos e aparelhos quebrados, conseguindo assim, evitar o desperdício de água e energia.

A partir desse projeto, o governo da Bahia, através de parceira com o Teclim/UFBA, desenvolveu o Programa de Racionalização do Consumo de Água e Energia nos Prédios Públicos Estaduais, semelhante ao “AGUAPURA”. A iniciativa teve resultados positivos, e o projeto já foi expandido para escolas, com a intenção de abranger toda a Bahia. Isso mostra que uma boa gestão da demanda é a chave para o início da resolução do problema energético.

Sobre os autores:

Érika Garcez da Rocha é estudante de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia e bolsista do Programa de Iniciação à Extensão PROEXT-MEC-SESU.

Email: erika.garcez.rocha@gmail.com

Joseanne Assis Guedes é estudante de graduação do curso de Comunicação da Universidade Federal da Bahia e bolsista do programa PIBIEX-UFBA.

E-mail: joseanneassis@gmail.com

Marcelo Silva de Carvalho Delfino é estudante de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia e bolsista do Programa Pense, Pesquise e Inove a UFBA – PROUFBA.

Email: delfinomarcelo1@gmail.com

O que achou desse texto? [Clique para opinar.](#)



Citação

Rocha, EG; Guedes, JA; Delfino, MSC 2013. Energia alternativa: desafios na ampliação das fontes reforçam a necessidade de integração entre saberes e práticas. Revista Caititu - aproximando teoria ecológica e aplicação 1(1): 89-99. doi: 10.7724/caititu.2013.v1.n1.d07.

Arbitragem

Esse texto não foi submetido à avaliação por pares.

Editores: Clarissa Machado Pinto Leite, Universidade Federal da Bahia, Brasil e Tiago Jordão Porto, Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia.

Copyright

© 2013 Rocha, Guedes & Delfino. Este é um texto de acesso livre distribuído sob os termos da Licença Creative Commons, que permite uso, distribuição e reprodução sem fins comerciais em qualquer mídia, contanto que os autores e fonte sejam creditados.
