

UM FUTURO ENERGÉTICO SUSTENTÁVEL PARA A BAHIA

Oswaldo Lívio Soliano Pereira¹
Maria das Graças Pimentel de Figueiredo²

Resumo

O conceito de ecodesenvolvimento, que deu origem ao paradigma do desenvolvimento sustentável, é hoje caminho que as nações estão trilhando para suas escolhas energéticas, com o uso mais intensivo de fontes renováveis na produção de energia de modo a não comprometer a sobrevivência das gerações futuras. As energias renováveis se contrapõem ao uso de combustíveis fósseis e evidenciam suas vantagens na mitigação das mudanças climáticas, tornando-se imprescindíveis para alcançar um futuro sustentável. Assim, antes de embarcar num pacote que envolva geração com combustíveis fósseis, a Bahia deve tirar partido não só das ações de eficiência, mas da exploração de seus potenciais de geração solar e eólica, pequenas hidrelétricas, termelétricas movidas a resíduos agrícolas, florestas energéticas e lixo urbano, que podem postergar ou eliminar, através da adoção de políticas regulatórias, a geração de base fóssil.

Palavras-chave: Energias renováveis. Mudança climática. Chuva ácida. Leilões de energia. Bahia.

Abstract

The concept of sustainable development has created a new paradigm to be implemented in the energy sector, prescribing the use of energy efficiency measures, clean and renewable energy, not compromising the development of future generations with acute pollution and climate change. Renewable energy counterbalances the use of fossil fuel, mitigating the impacts of it on climate change, contributing to achieve a more sustainable future. Therefore, before boarding into a package of use of fossil fuel and nuclear energy, the state of Bahia must take opportunity not only to energy efficiency initiatives, but also to exploit its natural renewable energy resources such as wind energy, small hydro power, biomass from residues, energy plantations and landfill gas, in the short term, and solar energy in the medium term, postponing, or even ruling out the use fuel and diesel oil, and coal. A plethora of political, legal and regulatory instruments are available to be implemented.

Keywords: Renewable energy, Climate change. Acid rain. Energy auctions. Bahia.

¹ Doutor em Política Energética pela Universidade de Londres. Professor do Mestrado de Regulação da Indústria de Energia da Universidade Salvador (UNIFACS). E-mail: osoliano@unifacs.br

Rua Ponciano de Oliveira, 126, 2º andar - Rio Vermelho, Salvador-Bahia. Telefone 71- 33304619
CEP: 41.950-275

² Mestre em Regulação da Indústria de Energia pela Universidade Salvador (UNIFACS). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Meio Ambiente, Universalização, Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis (G-MUDE). E-mail: maria.figueiredo@posgrad.unifacs.br

Rua Ponciano de Oliveira, 126, 2º andar - Rio Vermelho, Salvador-Bahia. Telefone 71- 33304649
CEP: 41.950-275

Introdução

Este artigo tem como tema central discutir uma tendência preocupante na expansão do parque gerador de energia elétrica no Brasil, e na Bahia em particular, que é a crescente participação de usinas térmicas utilizando combustíveis fósseis, tendência que vai de encontro às mudanças que estão ocorrendo mundialmente, em direção ao uso crescente de fontes renováveis de energia, tendo em vista reduzir os impactos ambientais causados pela produção de energia de origem fóssil.

Para apresentar e discutir esta questão, o artigo está estruturado em três seções. A primeira aborda sintética e historicamente como a questão do ecodesenvolvimento evoluiu para o conceito de desenvolvimento sustentável, enfatizando particularmente as questões relativas ao desenvolvimento energético sustentável. Na segunda são apontadas as fontes alternativas energéticas sustentáveis existentes, focalizando o potencial exploratório no Nordeste e na Bahia. A terceira, tomando por base dados dos leilões para a contratação de energia nova realizados desde 2005, mostra o que está ocorrendo atualmente com o parque gerador regional, em que vem predominando a implantação de projetos termelétricos usando combustíveis fósseis e altamente emissores de gases do efeito estufa, destacando o caso da Bahia, onde só foram aprovados projetos com este perfil. Finalmente, apresentam-se as conclusões extraídas da análise dos dados levantados e as recomendações, mostrando que outro cenário é possível, desde que sejam tomadas medidas para corrigir e atenuar os efeitos nocivos da tendência atual.

O conceito de ecodesenvolvimento, forjado por Ignacy Sachs, quando da Primeira Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972, mais tarde daria origem à expressão *desenvolvimento sustentável*, consolidada no Relatório Brutland, que se tornou uma obra de referência com o título *Nosso Futuro Comum*. Este conceito, segundo definição do próprio Sachs (1986, p 82), seria:

[...] um processo criativo de transformação do meio com a ajuda de técnicas ecologicamente prudentes, concebidas em função das potencialidades deste meio, impedindo o desperdício inconsiderado dos recursos, e cuidando para que estes sejam empregados na satisfação das necessidades de todos os membros da sociedade, dada a diversidade dos meios naturais e dos contextos culturais.

Por outro lado, é evidente que o maior problema ambiental que afeta a humanidade é a emissão antropogênica de gases de efeito estufa, que contribui para o aquecimento global do planeta e resulta numa mudança global do clima, com repercussões variadas nos diversos biomas. Sabidamente, o uso de combustíveis fósseis, quer no setor de transportes, quer na produção de energia elétrica, responde pela maior parcela deste problema ambiental. Uma alternativa contraposta ao uso dos combustíveis fósseis é a energia nuclear, que, se por um lado não contribui para o efeito estufa, apresenta riscos importantes, sobretudo em regiões onde o *enforcement* do arcabouço legal é flexibilizado. (GOLDEMBERG, 2000; GOLDEMBERG; JOHANSON, 2004)

Outra alternativa importante é a biomassa, quer sob a forma de biocombustíveis, quer para a produção de energia elétrica com resíduos ou florestas energéticas, mas com um escopo limitado, devido à pressão por grandes extensões de terra, o que poderá comprometer a produção de alimentos ou áreas de preservação, se vista como a panacéia energética. A hidroeletricidade também se constitui numa alternativa importante, sobretudo para o Brasil,

mas não mais para o Nordeste, embora sua exploração também deva ser pautada por cautela, já que pode impactar significativamente biomas e ecossistemas, além de eventualmente poder emitir metano, um gás de efeito estufa de alta forçante radiativa. Finalmente, apresentam-se como alternativas as fontes renováveis eólica e solar, com diminutos impactos ambientais, utilizando recursos locais, ainda que carecendo de escala para viabilizar custos finais absorvíveis por sociedades em desenvolvimento.

É nesse contexto que se coloca a questão de como alcançar futuros energéticos mais sustentáveis com o leque de opções colocadas à mesa e sem impactos econômicos significativos, sobretudo nos países em desenvolvimento. A frase de Sachs (1986), conceituando ecodesenvolvimento, dá algumas pistas: técnicas ecologicamente prudentes, potencialidades locais, minimização do desperdício e universalização dos benefícios energéticos que induzem para as vias paralelas da eficiência energética e do uso de fontes renováveis de energia. Estas vias devem pautar a visão de qualquer política energética de longo prazo, ainda que em regiões mais periféricas, sempre considerando eventuais transições que minimizem os impactos econômicos e as emissões que contribuam para acerbir o principal problema global.

Desenvolvimento energético sustentável

Do debate entre correntes que pregavam o ecologismo absoluto ou o economicismo exacerbado ocorrido na I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em junho de 1972, em Estocolmo, surge o conceito de ecodesenvolvimento, que, segundo Sachs (1996, p. 27), um de seus principais formuladores, seria “[...] algo muito próximo da concepção de harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos”, evoluindo para o conceito de desenvolvimento sustentável. Este conceito introduzido pelo Relatório Brutland (1991), *Nosso Futuro Comum*, pode ser sumarizado como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades.

Estes conceitos nortearam a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), ou Cúpula da Terra, realizada em 1992, no Rio de Janeiro, de onde foram retirados quatro importantes documentos: a Convenção da Mudança do Clima, a Convenção sobre Biodiversidade, a Agenda 21 e a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Além disso, em dezembro de 1992, foi criada a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS) com os objetivos de assegurar o efetivo prosseguimento dos trabalhos da UNCED e monitorar e relatar a implementação dos acordos firmados durante a Cúpula da Terra em âmbito local, nacional, regional e internacional. A Agenda 21 já chama a atenção sobre a importância da energia para o desenvolvimento sustentável.

Com base nestes marcos, o setor energético também começa a se questionar o que seria um desenvolvimento energético sustentável. Um dos primeiros consensos, conforme sintetizado por Reddy et al. (1997), é de que um desenvolvimento energético sustentável deve ser pautado por: (i) serviços energéticos adequados, buscando a satisfação das necessidades humanas básicas, melhorando o bem-estar social e alcançando desenvolvimento econômico; (ii) produção e uso da energia não comprometendo a qualidade de vida das atuais e futuras gerações ou pressionando a capacidade dos ecossistemas; (iii) atenção à dependência, riscos

de acidentes, ambiente social e exaustão de recursos finitos; e (iv) processos participativos e socialmente aceitos.

Em 2000 foi concluída uma das mais completas avaliações do cenário energético mundial, realizada conjuntamente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas (UNDESA) e o World Energy Council, cujo relatório final recebeu o título de *Avaliação Energética Mundial – Energia e o Desafio da Sustentabilidade*. Este relatório analisou as questões sociais, econômicas, ambientais e de segurança ligadas ao suprimento e uso da energia e avaliou as opções de sustentabilidade em cada área. Também propôs soluções que dependem de vontade política, ao apontar na direção da promoção da eficiência energética e no uso de recursos energéticos renováveis e das tecnologias avançadas que ofereçam alternativas de um suprimento e uso mais limpo e seguro da energia. Desse modo, contribuiu tanto para as discussões que pautaram o nono ciclo da Comissão de Desenvolvimento Sustentável, que focou nas questões da atmosfera, da energia e dos transportes, como para as discussões que ocorreram na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável ("Rio +10"), realizada em 2002, em Johannesburgo.

Para Johannesburgo, a iniciativa energética brasileira de aumentar a parcela de energia renovável para 10% em todo o mundo, até 2010, foi endossada por todos os países da América Latina e do Caribe, mas o consenso não foi atingido e o texto final da conferência limitou-se a propor: “[...] com senso de urgência, aumentar substancialmente a parcela por fontes de energia renovável, com o objetivo de aumentar sua contribuição no fornecimento total de energia” (UNITED NATION, 2002). Reconheceu-se o papel de metas nacionais e voluntárias regionais, assim como iniciativas onde elas existirem, e garantir que políticas energéticas apoiem os esforços dos países em desenvolvimento para a erradicação da pobreza, e regularmente avaliar as informações disponíveis para rever o processo para o alcance desse objetivo.

A Convenção da Mudança do Clima, com suas Conferências das Partes (COPs) anuais e com o respaldo dos relatórios quinquenais do Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC), não deixam dúvidas de que a questão energética está no centro da problemática da mudança global do clima. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo surge como uma das possibilidades dos países em desenvolvimento, signatários do Protocolo de Quioto, receberem o apoio de países desenvolvidos para, mediante a introdução de tecnologias mais modernas, promoverem matrizes energéticas mais eficientes e mais limpas.

Apesar de ter, até então, uma matriz energética bastante limpa para usufruir do MDL, o Brasil vem aumentando significativamente o uso de resíduos agrícolas e urbanos na produção de energia elétrica. Com um maior esforço, o MDL contribuirá também para maior disseminação das pequenas centrais hidrelétricas, fazendas eólicas e programas de eficiência energética.

As reuniões do G8 têm também reconhecido a necessidade de se atuar fortemente nas matrizes energéticas. Em Gleneagles, em julho de 2005, os líderes mundiais identificaram a mudança climática, a garantia de energia limpa e o desenvolvimento sustentável como desafios-chaves em âmbito global. A melhoria da eficiência energética foi considerada um fator essencial para se atingir estes objetivos. Na reunião de Heiligendamm, em 2007, os líderes mundiais reconheceram que eficiência energética é a forma mais barata, mais sustentável e mais rápida para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e aumentar a segurança energética. Admitiram também que é urgente desenvolver, disponibilizar, estimular

e criar condições de mercado facilitadas, para acelerar o uso de tecnologias sustentáveis, menos intensivas em carbono, de energias limpas e saudáveis ao clima. Neste sentido, faz-se necessário uma abordagem mais abrangente para, colaborativamente, acelerar a adoção disseminada de tecnologias de energia limpa e de mínimo impacto no clima.

Finalmente, o ciclo de 2006-2007 da Comissão de Desenvolvimento Sustentável voltou a escolher a energia como um de seus focos. Desta vez escolheu a temática energia para o desenvolvimento sustentável e adotou o seguinte receituário:

- melhorar o acesso aos serviços energéticos, de forma a serem confiáveis, com preços módicos, economicamente viáveis, socialmente aceitos e ambientalmente saudáveis;
- reconhecer que os serviços energéticos têm impactos positivos na erradicação da pobreza e na melhoria dos padrões de vida;
- desenvolver e disseminar tecnologias energéticas alternativas, com o objetivo de dar maior participação às energias renováveis no *mix* energético; isto com um senso de urgência e de substancialmente aumentar a participação global destas fontes renováveis de energia;
- diversificar o suprimento energético, desenvolvendo tecnologias avançadas, mais limpas, mais eficientes e mais *cost-effective*;
- combinar uma faixa de tecnologias energéticas, incluindo tecnologias avançadas e mais limpas de combustíveis fósseis, para satisfazer a necessidade crescente de serviços energéticos.

Alternativas energéticas sustentáveis

Existe uma gama de opções envolvendo recursos naturais e tecnologias adequadas disponíveis para se alcançar um desenvolvimento energético sustentável. Entretanto, se não se adotar políticas adequadas, sobretudo internalizando algumas externalidades ambientais ou não se enviesar as políticas para favorecer as fontes mais limpas, os diferenciais de custo continuarão a favorecer as tecnologias mais convencionais, como a geração elétrica a carvão tradicional e as grandes hidrelétricas, sem minimizar os impactos locais, e a energia nuclear de gerações anteriores, sem equacionar os custos de descomissionamento, nem alocação segura dos resíduos.

Entre as opções mais sustentáveis encontram-se:

- uso mais eficiente da energia, em particular na construção, nos transportes e nos processos produtivos;
- fontes renováveis de energia;
- nova geração de tecnologias de combustíveis fósseis, com emissões próximas a zero, sobretudo considerando as tecnologias de captura e estocagem de carbono, além da energia nuclear, quando as questões envolvendo seu uso forem completamente equacionadas.

Procurar-se-á nesta seção focar as alternativas que estão mais próximas da realidade da região Nordeste do país, em particular do estado da Bahia.

Uma questão primordial diz respeito ao processo de efficientização no uso da energia. Programas agressivos de estímulo ao uso mais eficiente nos setores produtivos, públicos e de serviços, com a realização de diagnósticos energéticos, a utilização da cogeração e a diversificação para combustíveis menos emissores são opções naturais.

Publicação da Bahiagás (2005) demonstrou os benefícios, para o estado, da migração de combustíveis como óleo diesel, gasolina, coque e óleo combustível para o gás natural, com redução significativa das emissões de dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio, material particulado e dióxido de carbono (CO₂). Entretanto a disponibilidade de gás natural no estado ainda é limitada e, no curto prazo, esta opção ainda apresenta uma demanda reprimida não desprezível. Ações direcionadas a maior disponibilidade de gás natural destinado ao setor de transporte, com maior controle dos processos de conversão, e a vários segmentos industriais serão de importância fundamental para o ambiente regional. Se a geração de energia elétrica tiver que ser baseada em combustíveis fósseis, a prioridade deve ser dada ao gás natural, por emitir um volume muito menor de gases de efeito estufa, embora o maior desafio seja aumentar a produção de energia elétrica baseada em fontes renováveis.

Outra importante fonte de diversificação, sobretudo para os setores residenciais e de serviços, é a utilização da energia solar para aquecimento, que deve ser priorizada, inclusive sobre o uso do gás natural. O Programa Cidades Solares vem atingindo várias metrópoles brasileiras. Recentemente, uma Lei municipal, na cidade de São Paulo, impôs o uso desta tecnologia nas novas edificações. A cidade de Salvador já iniciou processo similar, com a criação de um Comitê, entretanto congelou a iniciativa ainda nos estágios iniciais. Replicar o modelo paulistano em Salvador e em outras grandes cidades do estado seria uma ação a ser estimulada através de políticas estaduais e municipais.

Para o caso da geração de energia elétrica, as opções ainda são diversas, antes de se optar por um pacote que envolva a energia nuclear ou a geração baseada em carvão importado da China ou óleo combustível, que tem pautado o resultado dos últimos leilões do setor elétrico. Este assunto será objeto de exame na próxima seção.

O Plano Nacional de Energia 2030 estima o potencial de pequenas centrais hidrelétricas no Nordeste em torno de 1.400 MW, dos quais 914 MW estariam no estado da Bahia. De maneira análoga, o maior potencial eólico do país está no Nordeste, com quase 53% do potencial nacional. Segundo o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (AMARANTE et al., 2001), o potencial da região Nordeste seria da ordem de 75,0 GW ou 144,3 TWh/ano. Já o Atlas do Potencial Eólico do Estado da Bahia (COELBA, 2008) estima o potencial do estado, em dois cenários de altura das turbinas (600 kW para 50 m de altura, tecnologicamente já superado, e 1800 kW para 70 m de altura), resultando em números da ordem de 5,6 GW e 14,46 GW, respectivamente. Certamente, uma atualização deste atlas, levando em conta o estado da arte da tecnologia, apresentaria valores significativamente mais elevados.

Na sua dissertação de mestrado, Oliveira (2006) estima que o potencial de geração de energia elétrica com base em resíduos agrícolas no estado da Bahia é da ordem de 800 MW, se apoiado em tecnologia de combustão, e de 1.300 MW, caso se opte pelo processo de gaseificação. Ademais, a região Nordeste tem um grande potencial de produção de energia elétrica com base nas florestas energéticas a serem implantadas, sobretudo, em áreas degradadas (NOGUEIRA, 1996). Estimado preliminarmente pela CHESF, este número estaria na faixa de 19,7 MW médios. Um projeto da CHESF, que chegou a adquirir uma área para a implantação de um piloto de 30 MW, foi inviabilizado em sua etapa final de comercialização,

mas seria de grande interesse para o estado tê-lo resgatado. Ainda no que diz respeito à biomassa, existe a possibilidade do aproveitamento do lixo urbano para cidades com populações acima de 200 mil habitantes. Totalizando, o potencial da região Nordeste resultaria num número da ordem de 240 MW. Apenas a cidade de Salvador poderia atingir um potencial da ordem de 40 MW.

Finalmente, um grande potencial a ser aproveitado na Bahia é a energia solar. Até então, as aplicações têm sido exclusivamente no uso de painéis fotovoltaicos para áreas remotas do estado. Inicialmente, estes sistemas, em sua maioria, foram instalados com a mediação de organizações não governamentais ou associações comunitárias no âmbito do Programa de Mitigação da Pobreza Rural (PAPP), mas careciam de instrumentos para garantir sua operação e manutenção. Com a regulamentação dos Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica por Fontes Intermitentes (SIGFI), pela ANEEL, a COELBA passou a utilizar estes sistemas provendo um serviço similar ao das redes, embora mais limitado, para áreas remotas do estado no âmbito do programa de universalização do serviço de energia elétrica, também fundamental para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Estimativas preliminares feitas conjuntamente pela COELBA e UNIFACS indicam que o total de residências a serem beneficiadas com estes sistemas poderia ficar entre 20.000 e 80.000.

A vantagem dos sistemas solares fotovoltaicos, cuja vida útil pode alcançar 30 anos, é que, uma vez desativados pela chegada da rede elétrica, poderão ser agrupados e conectados à rede elétrica na ponta de sistemas radiais, gerando energia e reduzindo perdas e quedas de tensão. Nesse sentido, a COELBA vem desenvolvendo um projeto piloto com o Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSITEC), dentro do seu programa de Pesquisa e Desenvolvimento.

Ainda no que diz respeito à energia solar, a heliotermia, ou seja, a utilização da radiação solar direta, alimentando sistemas concentradores com espelhos, passíveis de atingir altas temperaturas, também pode gerar energia elétrica para conexão à rede elétrica. Esta opção ainda não foi objeto de nenhum projeto no país, a menos de alguns pilotos de pequeno porte em particular em Minas Gerais, mas, diante do alto nível de insolação direta da Região Nordeste, será certamente uma fonte importante de geração de eletricidade num horizonte de médio prazo.

Desta análise sucinta fica evidente que o estado da Bahia, por meio de algumas políticas de incentivo, a exemplo do ICMS ecológico, que vem sendo discutido no âmbito do Estado, de instrumentos regulatórios, como o proposto pelo Programa Cidades Solares para a cidade de Salvador, de maior atenção ao programa estadual de universalização, além de parcerias estratégicas, sobretudo no âmbito do Protocolo de Quioto, pode postergar e até eliminar a necessidade de geração de energia elétrica com base no carvão mineral e óleo diesel, assim como a geração com base na energia nuclear. Para tanto outras ações de incentivo devem ser desenvolvidas no âmbito federal, haja vista que o Governo Federal vem fixando valores de referência muito baixos por MWh gerado por fontes renováveis nos leilões e não deslança a segunda fase do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA), que teve um resultado pífio na Bahia em sua primeira fase. Adicionalmente, espera-se a continuidade dos leilões de energia renovável, que até então não tiveram nenhum resultado concreto na Bahia, e a realização periódica de leilões específicos para a energia eólica, que tem mobilizado o setor privado na busca de sítios mais promissores.

Na contramão de um futuro energético sustentável

Cerca de 80% da oferta de energia primária do mundo é de origem fóssil, sendo 21% de origem do gás natural e o restante de petróleo e do carvão. As renováveis respondem por apenas 13,2% da oferta internacional. Já para a produção de energia elétrica, 66,1% é gerada por combustíveis fósseis e 18,2% de fontes renováveis, das quais 16,1% é de origem hidráulica.

No caso brasileiro, segundo dados do Balanço Energético Nacional 2008, os números se invertem em relação ao resto do mundo. A oferta total de energia primária é 54,1% de origem fóssil, contra 45,9% de origem renovável, mas no que diz respeito à eletricidade 80,1% é de origem renovável. Assim, o Brasil tem uma longa tradição de uma matriz limpa para a produção de energia elétrica baseada em usinas hidrelétricas. Em 2007, em torno de 84% de toda a energia elétrica do Brasil foi oriunda de usinas hidrelétricas. Adicionando-se a este número os 4% de eletricidade oriunda de biomassa, sobretudo bagaço de cana, 88% da eletricidade no Brasil é oriunda de fontes renováveis de energia. No Nordeste, em 2006, 98,1% da energia elétrica foi de origem hidráulica, algo inigualável em qualquer país do mundo.(BRASIL, 2008a)

Como se não bastassem estas realizações, o Brasil, como mencionado, tem abundância do recurso solar, eólico (vento), hídrico (sobretudo na Amazônia) e muito espaço para fotossíntese e, portanto, produção de biomassa. Na área de combustíveis, domina a produção de álcool e hoje é referência no mundo. Ainda na sua infância, o biodiesel, se trilhar os passos do etanol, pode resultar numa tecnologia dominada, garantia de segurança energética e fonte de divisas para o país, com seus resíduos contribuindo para a geração de energia elétrica mais limpa.

Menos evidente, entretanto, são os esforços para manter limpa a matriz elétrica do Nordeste, não obstante o potencial de vento nas chapadas baianas e no litoral potiguar e cearense, do recurso hidrelétrico remanescente no Oeste da Bahia e do potencial de uso de biomassa, bagaço e outros resíduos, além de eventuais plantações dedicadas.

O Plano Decenal de Energia Elétrica 2007-2016, aprovado pelo Ministério de Minas e Energia, (Brasil, 2006a) indica que até o final do horizonte pode-se instalar no Nordeste, no máximo, apenas 1.387 MW de geração hidrelétrica, contra 3.560 de plantas baseadas em óleo diesel, óleo combustível, carvão mineral e gás natural, além de 670 MW de plantas de biomassa, aqui considerando também toda a região Norte. Levando-se em conta a pouca garantia de acesso ao gás natural, esse cenário sinaliza para o uso de gás natural liquefeito (GNL) ou carvão, ambos importados, implicando numa baixa diversificação, dependência de um produto com possibilidades de escalada no preço e um significativo potencial de acidificação da região, na medida em que a propalada modicidade tarifária dificilmente vai impor tecnologias de carvão limpo, o que mitigaria as possibilidades de chuva ácida, ou sistema de captura e estocagem de carbono, que minimizaria o volume de emissões de gás de efeito estufa.

Igualmente assustador é o cenário traçado para o Nordeste no horizonte de 2030 pelo referido Plano: apenas 1.600 MW de energia hidrelétrica em grandes e pequenos aproveitamentos, muito próximo do potencial remanescente; 6.000 MW de centrais a gás natural, embora ainda sem garantia da origem deste gás, o que pode demandar mais carvão importado, para o qual, aliás, está prevista a instalação de 2.000 MW, além de mais 2.000 MW de energia nuclear.

Entre as novas renováveis, 950 MW viriam do bagaço de cana, 300 MW de outras formas de biomassa e 2.200 MW de energia eólica. Assim, no horizonte de 2030, o Nordeste teria apenas um terço de sua nova capacidade instalada baseada em renováveis, tão abundantes na região, em particular a energia eólica, contra dois terços oriundos de centrais a combustíveis fósseis e nucleares.

A despeito do caráter indicativo destes dois documentos, os sete leilões de energia para contratação de energia nova destinada ao suprimento da carga prevista pelas concessionárias de distribuição atendidas pelo Sistema Interligado Nacional, entre 2005 e 2008, afora os dois leilões exclusivos, um de renováveis e um de biomassa, mostram que o cenário da penetração das fontes fósseis pode ser ainda mais emissor do que aqueles indicados nos documentos de planejamento.

Como se pode ver na Tabela 1, nos nove leilões já realizados foram contratados 164 projetos, totalizando 12.850 MW médios de energia, dos quais 65 projetos, que somam 8.361 MW e representam 65% da energia nova, são de origem fóssil, enquanto 99 projetos, que somam 4.487 MW de energia e equivalem a 35% do total, são de fontes renováveis.

Tabela 1 - Brasil: Resultado dos leilões para a contratação de energia nova para suprimento do Sistema Inteligado

Ano	Modo	Fontes de Geração					
		Renováveis		Fósseis		Total	
		Número de projetos	Energia Contratada (MW médios)	Número de projetos	Energia Contratada (MW médios)	Número de projetos	Energia Contratada (MW médios)
2005		11	498	2	357	13	855
2006	A3	21	1.098	10	584	31	1.682
	A5	11	630	4	474	15	1.104
2007	Renováveis	18	186	-	-	18	186
	A3	0	-	12	1.304	12	1.304
	A5	5	715	5	1.597	10	2.312
2008	Biomassa	31	1.204	-	-	31	1.204
	A3	0	-	10	1.076	10	1.076
	A5	2	156	22	2.969	24	3.125
Total		99	4.487	65	8.361	164	12.848

Fonte: EPE, CCCE, ANEEL

Nota: 1) A tabela não contabiliza os dados dos leilões das grandes hidrelétricas da Amazônia: Santo Antônio e Jirau; 2) A contratação de energia elétrica de novos empreendimentos visa atender a expansão da carga de energia que será despachada e será comercializada por meio de licitações ou leilão público, com antecedência de cinco anos (A-5) e três anos (A-3) da realização do mercado previsto pelas distribuidoras (ano A).

Os dados da Tabela 2, discriminando as fontes de geração, mostram que 22,8% do total da energia contratada com fontes renováveis são hidrelétricas e apenas 12,2% de outras fontes renováveis, basicamente bagaço de cana, que representa 92,6% do total de energia de outras fontes. Com relação à energia elétrica de origem fóssil adquirida nos leilões, apenas 21% é produzida com base no gás natural, o mais limpo dos combustíveis fósseis, sendo o restante produzida com fósseis, óleo diesel e óleo combustível, altamente emissores de gases de efeito estufa e poluentes, como dióxido de enxofre e particulados.

Tabela 2 - Energia contratada nos leilões de geração de energia nova segundo fontes (2005-2008)

Fontes	Energia Contratada (MW médios)							
	Bahia		Nordeste (1)		Brasil		Total	
	MW médios	%	MW médios	%	MW médios	%	MW médios	%
Renováveis	-	-	75	2,0	4.412	60,5	4.487	34,9
UHE	-	-	3	0,1	2.927	40,1	2.930	22,8
Bagaçõ	-	-	11	0,3	1.460	20,0	1.471	11,4
Capim	-	-	49	1,3	-	-	49	0,4
Resíduos avícolas	-	-	-	-	25	0,3	25	0,2
Madeira	-	-	2	0,1	-	-	2	0,0
Gás aterro	-	-	10	0,3	-	-	10	0,1
Fósseis	1.792	100,0	3.690	98,0	2.879	39,5	8.361	65,1
Diesel	421	23,3	752	20,0	495	6,8	1.668	13,0
Óleo Combustível	1.371	76,0	1.629	43,3	266	3,6	3.266	25,4
Gás	-	-	10	0,3	551	7,6	561	4,4
Gás de processo	-	-	-	-	200	2,7	200	1,6
GNL	-	-	369	9,8	799	11,0	1.168	9,1
Carvão	-	-	930	24,7	568	7,8	1.498	11,7
Total	1.792	100,00	3.765	100,00	7.291	100,0	12.848	100,00

Fonte: EPE, CCEE, ANEEL

(1) Exclusive a Bahia

No caso do Nordeste e da Bahia em particular, os resultados dos leilões confirmam as previsões do MME no sentido de alteração significativa das fontes de geração de energia, com forte penetração dos combustíveis fósseis, haja vista que, conforme a Tabela 2, embora a participação do Nordeste alcance 5.557 MW (32 usinas) ou 43,3% de toda a energia vendida nos referidos leilões, 98,6% são de origem fóssil. No caso da Bahia, a situação ainda é pior, considerando que todos os 19 projetos de geração nova, totalizando 1.792 MW médios de energia vendida (32% do total nordestino e 14% do Brasil) são de origem fóssil, sendo 4 projetos a diesel e 15 com óleo combustível. Assim, a Bahia não tem projetos de geração com fontes renováveis, além dos 18 mil sistemas fotovoltaicos isolados que a COELBA vem instalando para atender domicílios rurais em áreas remotas, no âmbito do programa de universalização dos serviços de energia, mas que somam apenas 2,7 MWp.

Em decorrência desse quadro, os projetos de geração nova certamente aumentarão as emissões de gases de efeito estufa, em particular o dióxido de carbono, e as emissões de dióxido de enxofre, que contribuem para a chuva ácida.

A questão do diesel é particularmente preocupante, pois os níveis de emissões de poluentes tolerados para esse combustível ainda são extremamente elevados no Brasil, inclusive quando comparados a outros tipos de combustíveis fósseis. A Resolução nº 382, de 26 de dezembro de 2006, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos (NO_x e SO_x) para fontes fixas, decorrente da atividade industrial, incluindo a geração de energia, tendo em vista garantir uma qualidade mínima do ar e a prevenção de sua degradação, que tem impacto sobre a saúde da população. Esta resolução, que determina limites de emissão para a geração com bagaço de cana, madeira, óleo combustível e gás natural, deixa de fora a geração com óleo diesel, que é normatizado por outra Resolução do CONAMA, a de nº 315, de 29 de outubro de 2002, a qual fixava metas do Programa de Controle de Emissões Veiculares (PROCONVE) e previa a

redução gradativa do teor de enxofre do diesel usado nos transporte e outras atividades produtivas a partir de 2009. Para a geração, o limite seria de 500 ppm.

Atualmente, são utilizados no Brasil diesel com diferentes teores de enxofre: S-500 (500 ppm) nas regiões metropolitanas e o S-2.000 (2.000 ppm) no interior, em áreas rurais e para geração de energia. O diesel de melhor qualidade emite menos material particulado (um dos principais poluidores do ar) e permite a aplicação de outros mecanismos para conter a poluição, como catalisadores e outros filtros, que só podem ser usados quando o diesel tem teor de enxofre mais baixo.

É importante assinalar que o Brasil, comparativamente a outros países desenvolvidos, está muito atrasado quanto à regulamentação do uso de diesel menos poluente, haja vista que nos Estados Unidos e Canadá, por exemplo, o teor de enxofre varia de 10 ppm a 15 ppm e, na Europa, de 10 ppm a 50 ppm.

Entretanto a Petrobras e as montadoras, alegando dificuldades para disponibilizar o combustível e motores adaptados na data prevista, solicitaram adiamento dos prazos, o que deu lugar a uma Ação do Ministério Público Federal (MPF) e resultou num Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado conjuntamente entre o MPF, o governo de São Paulo, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Petrobras e empresas fabricantes de veículos, tendo em vista a adoção de ações compensatórias pelo não cumprimento da Resolução nº 315.

Este TAC deu lugar à edição de uma nova Resolução CONAMA, de nº 403, de 11 de novembro de 2008, que alonga os prazos para o uso do S-50 nos veículos pesados e posterga para 2014 a extinção do uso do diesel S-2000, dentre outras medidas. Por essa resolução, a partir de janeiro de 2009, a Petrobras substituirá toda a oferta de diesel com 2 mil partes por milhão (ppm) de enxofre por um diesel que conterà 1.800 ppm e, só em janeiro de 2014, o teor de enxofre será reduzido para 500 ppm.

A inexpressiva participação das fontes renováveis alternativas nos leilões de geração de energia nova deve-se à falta de uma política continuada de estímulo ao uso dessas fontes, através de instrumentos eficazes de incentivos (regulação adequada, linhas de financiamento e desenvolvimento tecnológico), tendo em vista cumprir, ainda que parcialmente, o disposto na Lei 10.438, de criação do PROINFA. Esta Lei fixou que, até 2022, 10% da energia elétrica do país deveria vir de pequenas centrais hidrelétricas, de usinas eólicas e de centrais movidas a biomassa. Tanto é assim que, no primeiro leilão de energia de fontes de 2006, que correspondente à primeira fase do PROINFA, havia preços prêmios diferenciados para as diferentes fontes e contratos de compra garantida por 20 anos. Nesse leilão a ELETROBRÁS comprou a preços incentivados 3.300 MW de energia oriunda de fazendas eólicas, PCH e plantas de biomassa, para entrar em operação até 2008, e a Bahia compareceu com menos de 100 MW, bem abaixo de vários outros estados do Nordeste.

Já para o leilão de energias alternativas realizado em junho de 2007, ao contrário do realizado para o PROINFA, estabeleceu-se um teto de R\$ 135,00/MWh para compra de energia oriunda de PCH e R\$ 140,00 para usinas termelétricas com as demais fontes (biomassa e eólica), valor que, em alguns casos, ficou abaixo do pago nos leilões de algumas fontes competitivas (usinas a carvão, óleo combustível, óleo diesel e gás natural) e tornou impossível remunerar usinas eólicas e aquelas que podem fazer uso do metano de aterros sanitários.

Como consequência, dos 143 empreendimentos com potência de 4.570 MW cadastrados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para esse leilão, havia 77 pequenas centrais hidrelétricas, com 1.281 MW; 42 térmicas a biomassa, com 1.504 MW; e 24 usinas eólicas, com 1.785 MW. Para o Nordeste, de um total de 1.014 MW de potência dos projetos cadastrados, 86% referiam-se a usinas eólicas, a vocação natural da Região. A Bahia contabilizava quatro empreendimentos, três pequenas centrais hidrelétricas e um empreendimento eólico em Caetitê, com uma potência de 192 MW, dando um nível de representatividade regional no leilão da ordem de 26%.

Entretanto, ao ser divulgado pela EPE os empreendimentos efetivamente habilitados, a Bahia ficou sem nenhum deles e toda a energia eólica habilitada a competir foi para outros estados nordestinos, totalizando 622 MW de um total nacional que chegou a 2.063 MW. Como previsto, nenhuma planta eólica conseguiu se viabilizar, considerando o preço teto de R\$ 140,00/MWh. A falta de preços atrativos fez com que também nos demais leilões não se viabilizassem projetos de energia eólica, enquanto ainda não é competitiva a utilização da energia solar, que não gera gases de efeito estufa e não produz poluentes que resultam em chuva ácida, benefícios que não são internalizados nos custos. Assim, as usinas eólicas ficarão definitivamente fora da matriz energética do Nordeste até 2012 com base nos resultados dos leilões já realizados.

A grande expectativa, no momento, é um leilão de energia eólica previsto para o primeiro semestre de 2009. Espera-se que este leilão estabeleça um preço teto realista, possibilitando liberar um mercado potencial totalmente reprimido. Este preço deve levar em consideração a situação atual de escassez de financiamento e alta valorização do dólar, face à crise financeira mundial e, acima de tudo, estabelecer um sinal de periodicidade nestes leilões, para possibilitar a instalação de um parque produtor no país.

Conclusões

Dentre os problemas ambientais que afetam a humanidade, um dos principais é a emissão antropogênica de gases de efeito estufa, que contribui para o aquecimento global do planeta, alterando o clima global, com impactos variados nos diversos biomas. Sabidamente, o uso de combustíveis fósseis, quer no setor de transportes, quer na produção de energia elétrica, responde pela maior parcela deste problema ambiental. Uma alternativa contraposta ao uso dos combustíveis fósseis é o uso de fontes renováveis de energia.

É nessa perspectiva que surge a questão de como alcançar futuros energéticos mais sustentáveis com as opções colocadas à mesa e sem impactos econômicos significativos, sobretudo nos países em desenvolvimento. O conceito de Sachs (1986) sobre ecodesenvolvimento fornece rotas importantes a serem seguidas, que induzem para as vias paralelas da eficiência energética e do uso de fontes renováveis de energia: técnicas ecologicamente prudentes, potencialidades locais, minimização do desperdício e universalização dos benefícios energéticos.

Estes caminhos devem ser percorridos por qualquer política energética de longo prazo, ainda que em regiões mais periféricas, sempre considerando eventuais transições que minimizem os impactos econômicos e as emissões que contribuam para acerbir o principal problema global.

O Brasil parece caminhar em direção oposta, considerando os resultados dos últimos leilões para a compra de energia nova necessária à ampliação do parque gerador de energia elétrica, como previsto no novo modelo do setor elétrico. A maior parte dos novos projetos baseia-se no uso de combustíveis fósseis, invertendo uma tendência histórica e positiva da matriz elétrica brasileira, cuja geração tem sido predominantemente de fonte renovável, a hidreletricidade.

Esta situação torna-se mais grave na região Nordeste, onde a maioria dos projetos a ser implantada tem como fonte de geração os combustíveis fósseis, a despeito do seu enorme potencial de geração com fontes renováveis, notadamente a eólica e a biomassa. Nessa região, o estado da Bahia se destaca de forma positiva, por contribuir com 44% da energia gerada pelos novos projetos, mas também de forma negativa, pelo fato de todos os projetos serem baseados no uso de fontes fósseis.

Estes dados evidenciam que o Nordeste carece de planejamento e de políticas para evitar que, na contramão das tendências mundiais, se torne um grande emissor de gás de efeito estufa e aumente a acidificação de seu solo com provável chuva ácida dos empreendimentos térmicos. Para isto, deve-se planejar tendo em vista horizontes maiores, e lutar pelo estabelecimento de leilões periódicos de energia renovável, e eólica em particular, no caso da Bahia, buscando atingir, ao menos, o que previa a Fase 2 do PROINFA (10% da produção nacional em 2022), criar incentivos fiscais para as energias renováveis e, assim, garantir uma participação na matriz energética nacional compatível com a dimensão do seu potencial energético renovável, além de estabelecer sanções e punições ao uso de combustíveis muito agressivos ao meio ambiente como diesel e óleo combustível. A legislação ambiental dos estados da região poderia e deveria ser mais rigorosa que aquela estabelecida pelas Resoluções do CONAMA, de forma a minimizar o risco de chuva ácida na região e forçar os empreendedores a usar tecnologias de última geração, que fazem uso do chamado carvão limpo, ou viabilizar a produção de origem eólica, criando, assim, mecanismos de compensação ambiental.

Se estes caminhos não forem trilhados, a região Nordeste ajudará a garantir o suprimento energético do país a um preço só aparentemente mais baixo, já que, em períodos secos, quando se fizer necessário um volume maior de energia térmica, os custos de geração serão extremamente elevados, muito maiores que os da eólica, por exemplo. Adicionalmente, terão um preço estratosféricamente mais elevado, considerando-se que as emissões de gases de efeito estufa contribuirão para o aquecimento global, e as emissões de SO₂ e NO_x, para a chuva ácida na região, acidificando o solo e tornando-o mais estéril, numa poluição de cunho local e regional.

É evidente que a Região ainda carece de planejamento e de uma política para evitar que, na contramão das tendências mundiais, se torne uma grande emissora de gás de efeito estufa e aumente a acidificação de seu solo, com provável chuva ácida dos empreendimentos térmicos. Para isto, deve-se planejar tendo em vista horizontes maiores e uma estratégia regional.

Recomendações

Uma tendência do setor energético mundial é a institucionalização de medidas compensatórias para os danos ambientais provocados por projetos de geração de energia com fontes fósseis, a exemplo da obrigatoriedade de implantação de projetos de reflorestamento e projetos pilotos com renováveis para os empreendedores responsáveis por projetos com fontes fósseis. Um

exemplo próximo dessas medidas é dado pelo Estado do Rio de Janeiro, que instituiu um programa compulsório, determinando que os projetos de usinas térmicas com fonte fóssil instalem projetos com fontes renováveis com potência equivalente a um mínimo de 3% e um máximo de 5% da potência instalada nos respectivos projetos.

Outra medida importante seria uma legislação mais rigorosa quanto aos limites de emissões permitidas para o óleo diesel, ainda muito elevadas no Brasil, quando comparados aos estabelecidos nos países desenvolvidos. Para tanto, o governo baiano poderia estabelecer normas, no âmbito do CEPRAM, fixando limites de emissão para os combustíveis fósseis usados para a geração de energia, conforme previsto na legislação ambiental. Tendo em vista que os estados possuem níveis diferenciados de industrialização e de poluição do ar, cabe aos órgãos ambientais estaduais e locais estabelecerem, quando for o caso, limites de emissão mais restritivos.

Finalmente, o zoneamento ecológico é outra ação que poderia restringir a instalação de plantas termelétricas em qualquer sítio do Estado.

Referências

AMARANTE, O.A. et al. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: MME; Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 2001.

BAHIAGÁS – Companhia de Gás da Bahia. **Gás natural: benefícios ambientais no Estado da Bahia**. Salvador: Solisluna Design e Editora, 2005. 132 p.: il.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Banco de informações de geração: BIG**. Disponível em: <www.aneel.gov.br/15.htm>. Acesso em: 26 nov. 2008. a.

_____. Ministério das Minas e Energias (MME). **Plano nacional de energia 2030**. Brasília, 2006.a

_____. _____. **Plano nacional de energia 2030: eficiência energética: um desafio estratégico para o MME**. Brasília, 2006.b

_____. _____. **Política nacional de biocombustíveis**. Brasília, 2006. c

_____. _____. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço Energético Nacional**. Rio de Janeiro. Brasília, 2008. 246 p. b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre a nova etapa do programa de Controle de Emissões veiculares – PROCONVE. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 nov.2002. Seção1, p 90-92. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=337>>. Acesso em: 5 dez.2008.

_____. _____. _____. Resolução 382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 jan.2007. p 131. Disponível em:

<http://www.mp.rs.gov.br/areas/ambiente/arquivos/boletins/bola_leg01_07/ib382.pdf>.
Acesso em: 5 dez.2008.

_____. _____. _____. Resolução 403, de 11 de novembro de 2008. Dispõe sobre a nova fase de exigência do programa de Controle da poluição do Ar por veículos Automotores–PROCONVE para veículos pesados novos (Fase p-7) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 nov.2008. Seção 1, p 92. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=591>>.
Acesso em: 20 dez.2008.

BRUNDTLAND, Gro Harlem (Org.). **Nosso futuro comum**: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COELBA – COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA. **Atlas do potencial eólico**. Disponível em: <<http://www.coelba.com.br/O%20SETOR%20ELETRICO/ENERGIA%20ALTERNATIVA/ATLAS%20EOLICO/37797%3B47207%3B320101%3B0%3B0.asp?c=155>>. Acesso em: 18 nov. 2008.

GOLDEMBERG, José. **World energy assessment: energy and the challenge of sustainability**. New York: PNUD/ONU-DESA/Conselho Mundial da Energia, 2000. 500 p.

_____; JOHANSSON, Thomas B. **World energy assessment: overview 2004 update**. New York: Nations Development Programme, 2004. v. 1. 85 p.

NOGUEIRA, Luís Augusto Horta. **Geração de energia elétrica a partir de biomassa no Brasil: experiências e perspectivas**. 1996. Disponível em: <www.fao.org/docrep/T2363S/t2363s0c.htm>. Acesso em: 5 nov. 2008.

OLIVEIRA, Ricardo A.F. de. **A geração de energia elétrica através do uso da biomassa no estado da Bahia: condicionantes e oportunidades**. 2006. 211 f. Dissertação (Mestrado em Regulação de Energia) – Departamento de Engenharia e Arquitetura, Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador (BA), 2006.

REDDY, Amulya et al. **Energy after Rio – prospects and challenges**. New York: UNDP, 1997.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

UN (United Nations) Department of Economic And Social. **Johannesburg Declaration on Sustainable Development**. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm>. Acesso em: 21 nov.2008

UNDP (United Nations Development Programme), UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs) and WEC (World Energy Council). 2000. **World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability**. New York: UNDP,2000, 42p.

VIEIRA, Paulo Freitas et al. **Desenvolvimento e meio ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs**. Florianópolis: APED, 1998. 448 p.