

PROBLEMAS ECONÔMICOS, SOLUÇÕES AMBIENTAIS

Adriana Maria Magalhães de Moura¹
Júlio Cesar Roma²
Nilo Luiz Saccaro Júnior³

Como manter uma gestão adequada dos recursos naturais do país, como insumos fundamentais ao processo de desenvolvimento, diante dos atuais desafios econômicos? Quais as estratégias possíveis para se avançar na agenda ambiental, com a geração de incentivos econômicos que garantam a conservação e o uso sustentável do meio ambiente?

Em um contexto de crise econômica, com cenários de contração dos gastos públicos, busca-se rapidamente a porta de saída – a pressão é para produzir e consumir mais, no intuito de incentivar o crescimento. Nestes momentos, as políticas ambientais ainda são vistas como entraves ao desenvolvimento; tendem a ser colocadas em segundo plano e a ser alvo de contingenciamentos nos ajustes orçamentários. Além disso, a legislação ambiental pode ser pressionada; busca-se “flexibilizá-la”, devido à anacrônica visão dicotômica que opõe meio ambiente ao crescimento econômico.

No entanto, momentos de crise exigem reflexões que possam orientar as melhores escolhas nos novos caminhos que precisam ser trilhados. Partindo-se do princípio de que a atividade econômica, a qualidade de vida e a coesão das sociedades humanas são profunda e irremediavelmente dependentes dos bens e serviços providos pelo meio ambiente, a degradação ambiental pode, de fato, ser um fator limitante ao crescimento econômico.

Assim, embora o meio ambiente não deva ser considerado apenas como provedor de materiais e receptor de resíduos, mas sim como um fator essencial para a manutenção de um conjunto de condições que tornam possível, inclusive, a existência de vida no planeta Terra, as questões econômicas deveriam considerar, necessariamente, os fatores relacionados à escassez crescente de recursos e à poluição gerada pelo sistema produtivo. Deste modo, a crise é uma oportunidade não apenas para fazer ajustes que irão acelerar a produção, mas para se repensar e reorientar os investimentos. Se aceitarmos sem restrições uma economia predatória, poderemos conviver com consequências negativas e

1. Mestre em ciência política pela Universidade de Brasília (UnB). Especialista em avaliação de políticas públicas pelo Instituto Serzedello Corrêa do Tribunal de Contas da União (ISC/TCU). Técnica de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea e coordenadora da Coordenação de Estudos em Sustentabilidade Ambiental (Cosam) deste mesmo instituto. *E-mail*: <adriana.moura@ipea.gov.br>.

2. Doutor em ecologia pela UnB. Técnico de planejamento e pesquisa na Dirur do Ipea. *E-mail*: <julio.roma@ipea.gov.br>.

3. Mestre em ciências biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Técnico de planejamento e pesquisa na Dirur do Ipea. *E-mail*: <nilo.saccaro@ipea.gov.br>.

duradouras de suas ações. Diante desse conjunto de variáveis – crescimento demográfico, consequente pressão por serviços prestados pelo Estado e um contexto de restrições orçamentárias – tornam-se necessárias políticas ambientais e econômicas mais eficientes na gestão e no uso do nosso capital natural.⁴

Na atualidade, um dos principais problemas ambientais brasileiros está relacionado à gestão dos recursos hídricos – como observamos no recente colapso de abastecimento de água e nas baixas dos reservatórios utilizados para geração de energia elétrica em grande parte do país. A crise hídrica tem consequências para o abastecimento humano, assim como para a dessedentação dos animais, a indústria, a agricultura e a geração de energia – todos competindo pelos múltiplos usos da água. Neste sentido, é interessante notar que as regiões Sudeste e Sul são irrigadas sazonalmente pela evapotranspiração da Floresta Amazônica, os chamados “rios voadores”. Ou seja, o desmatamento da Amazônia, que voltou a aumentar, contribui para a escassez hídrica nestas regiões. Assim, a gestão adequada de nossas abundantes florestas e biodiversidade associada é fundamental para a manutenção do regime hídrico, do suprimento energético do país e para o equilíbrio climático.

A gestão dos resíduos sólidos é outra questão que estamos longe de equacionar, visto que o país ainda não conseguiu sequer acabar com os lixões, enquanto nos países desenvolvidos esta é uma questão praticamente equacionada – o lixo é reaproveitável, sendo grande parte reciclada ou destinada à produção de energia ou outros insumos.

Nesse contexto, grandes desafios são colocados à efetivação das políticas ambientais brasileiras, como o Código Florestal e a Lei de Resíduos Sólidos, assim como para o enfrentamento de problemas críticos relacionados à escassez de recursos naturais. A seguir, abordamos brevemente alguns dos problemas enfrentados por estas políticas, buscando demonstrar que a gestão adequada dos recursos naturais minimiza riscos econômicos e traz inúmeras oportunidades de bons negócios para o setor produtivo. É possível conjugar a conservação ambiental com a geração de empregos e renda, em uma estratégia “ganha-ganha”, na qual o setor privado deve ser incentivado a aproveitar o potencial de negócios relacionados a uma boa gestão dos recursos naturais.

O Brasil é extremamente rico em biodiversidade, possuindo pelo menos 13% de todas as espécies mundiais (Lewinsohn e Prado, 2006), muitas das quais existentes exclusivamente no país, e também a maior área de florestas tropicais do mundo (FAO, 2006). Esta, por sua vez, proporciona serviços ecossistêmicos e bem-estar para as populações humanas em todas as escalas geográficas.

Em termos locais, pode ser mencionado o uso direto da biodiversidade realizado por comunidades extrativistas, tais como pescadores, madeireiros, seringueiros, coletores de sementes e frutos, com graus variados de integração a um mercado predominantemente local. Em termos nacionais, apenas a produção extrativa brasileira – obtida a partir da coleta ou apanha de produtos como madeiras, látex, sementes, fibras, frutos e raízes, entre outros –, sem considerar o valor de outros serviços ecossistêmicos cuja valoração é mais complexa ou mesmo impossível em termos monetários, correspondeu a R\$ 4,5 bilhões em 2013, ou cerca de 24% da produção primária florestal naquele ano (IBGE, 2014). Em escalas mais amplas, deve ser mencionada a regulação do clima e de fluxos hídricos realizada pelas florestas brasileiras. Nas disputas de uso do solo com atividades econômicas, porém,

4. O capital natural pode ser considerado como o estoque de recursos naturais existentes que geram um fluxo de serviços úteis aos seres humanos.

os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos não são considerados nas decisões econômicas, devido à ausência de valores (monetários ou não) e de direitos de propriedade definidos desses componentes, o que contribui para a perda destes.

O modelo de desenvolvimento que o Brasil tem adotado historicamente e mantido nos dias atuais é um exemplo disso. Na primeira década deste século, acompanhando o aumento do preço das *commodities* nos mercados internacionais, houve grande crescimento de setores intensivos em recursos naturais, com destaque para a agropecuária e a indústria extrativa (Ipea, 2012b). Entre 1999 e 2010, o setor agrícola respondeu por 42,5% das exportações totais brasileiras, o que ressalta a importância do setor no comércio internacional e no saldo da balança comercial brasileira (Conceição e Conceição, 2014). No entanto, no mesmo período, houve elevadas taxas de desmatamento na Amazônia⁵ e no Cerrado, o que pode ter resultado em perdas de biodiversidade e na redução da capacidade de fornecimento de serviços ecossistêmicos desses biomas.

É de se esperar que a forte desvalorização cambial apresentada pelo real recentemente intensifique pressões para a ampliação desse modelo exportador de *commodities*, com consequentes impactos sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos brasileiros. Entretanto, o extrativismo sustentável também pode se aproveitar da atual alta do dólar, favorecendo – com baixo impacto ambiental – o desenvolvimento social de comunidades tradicionais. Conectar os extrativistas a novos mercados internacionais agregaria valor aos produtos da floresta, consolidando suas cadeias produtivas sem a necessidade de grandes investimentos financeiros, mas sim de um esforço de gestão das instituições governamentais envolvidas, de forma a trabalharem de maneira articulada.

Quanto a oportunidades econômicas no uso sustentável de florestas e da biodiversidade, estratégias para elevar o nível de sustentabilidade do modelo de desenvolvimento brasileiro passam, necessariamente, por uma maior valoração da biodiversidade e pelo fortalecimento de uma economia de base florestal. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei Federal nº 12.651/2012)⁶ prevê a necessidade de proprietários de terras recuperarem a vegetação nativa situada em áreas de preservação permanente (APPs) e de reserva legal (RL), em que estas foram suprimidas em desacordo com a legislação. Embora os números variem, estima-se que o Brasil tenha cerca de 21 milhões de hectares de *deficit* de vegetação nativa situada em APPs e RL. Além disso, de acordo com dados do projeto TerraClass, obtidos até 2014, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), cerca de 23% da área desmatada na Amazônia (173,4 mil km²) consiste em áreas abandonadas (Embrapa e Inpe, 2016).

A recuperação desse passivo ambiental demandará o acesso dos proprietários a sementes e mudas de qualidade e com baixo custo, o financiamento do plantio de mudas, a instalação de

5. Segundo dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes) do Inpe, as taxas de desmatamento da Amazônia em 1999 foram de 17.259 km². Estas apresentaram uma tendência de aumento até 2004, quando atingiram um pico de 27.777 km². Desde então, elas têm apresentado uma tendência quase constante de queda, atingindo, em 2015, uma área estimada em 5.831 km². Essa redução decorreu, em grande parte, de ações do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), estabelecido pelo governo federal e em vigor desde 2004. Para o Cerrado, os últimos dados disponíveis do monitoramento realizado pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (PMDBBS/Ibama), indicaram o desmatamento de 7.247 km² em 2011. Em ambos os casos, porém, as taxas podem ser consideradas elevadas, equivalentes, a título de comparação, ao desmatamento de uma área correspondente ao Distrito Federal, todos os anos.

6. Disponível em: <<http://goo.gl/6Z1aA8>>.

cercas e o fornecimento de assistência técnica. Para atender a essas demandas, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) propôs um Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). O plano prevê ações ao longo de vinte anos, tendo como meta a recuperação de 12,5 milhões de hectares no período. Estima-se que a implementação de uma área inicial de 390.000 hectares, nos primeiros cinco anos, demandará investimentos da ordem de R\$ 1,3 a R\$ 1,9 bilhão, a serem custeados por meio de empréstimos a serem pagos, posteriormente, com a venda dos produtos e serviços ecossistêmicos das áreas recuperadas. Estima-se, ainda, que serão gerados entre 112 e 191 mil empregos rurais diretos.

Outra forma de fomentar uma economia que estimule a conservação e o uso sustentável da biodiversidade brasileira seria por meio da estruturação de cadeias de valor do extrativismo de produtos florestais não madeireiros, o qual já existe na atualidade, mas ainda atua de forma bastante precária e não se estende ao longo de toda a cadeia, na maioria das vezes restringindo-se à exportação de produtos *in natura*. O macrozoneamento ecológico econômico da Amazônia Legal indicava como produtos com potencial econômico os óleos fixos (utilizados na indústria farmacêutica e de cosméticos) e essenciais (utilizados principalmente na indústria de cosméticos), além de produtos voltados à saúde humana, como fitomedicamentos, nutracêuticos e dermocosméticos.

O uso econômico da biodiversidade pode dar-se, também, por meio da pesquisa biotecnológica sobre os recursos genéticos. O mercado farmacêutico mundial movimenta anualmente cerca de US\$ 1 trilhão, com boas perspectivas de crescimento, principalmente nos países em desenvolvimento (IMS, 2014). Metade dos fármacos atuais foi desenvolvida com base em moléculas biológicas, uma proporção que pode chegar a 70% no caso de drogas anticâncer e antibióticos (UNU, 2005). Esses números exemplificam o potencial biotecnológico das espécies brasileiras.

Nesse sentido, o presidente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Cláudio Maretti,⁷ também enfatizou que a discussão da biodiversidade como negócio é de fundamental importância para o desenvolvimento e a consolidação das unidades de conservação no país, que precisam deixar de ser vistas como algo que atrapalha o desenvolvimento econômico e passar a ser vistas como oportunidade de negócios, por meio do ecoturismo, do extrativismo regulamentado e de outras boas práticas.

Os tratados internacionais ambientais – principalmente a Convenção sobre Diversidade Biológica – exigem forte entrelaçamento entre os lucros obtidos e o desenvolvimento social de comunidades tradicionais envolvidas, juntamente à conservação dos ecossistemas de origem das espécies pesquisadas. É interessante notar que as regiões com maiores potencialidades são justamente algumas das mais pobres do país, como a Amazônia. A atividade de bioprospecção foi fortemente prejudicada ao longo dos últimos anos por um ambiente regulatório inadequado. Para esta atividade, portanto, o estímulo pode vir, mais do que de investimentos diretos, da construção de um ambiente regulatório adequado, com desoneração fiscal, o que atrairia capitais e não reduziria nenhuma receita de imediato, pois estaria favorecendo uma atividade praticamente nova.

A gestão de resíduos sólidos será um dos principais desafios para o Brasil nos próximos anos. A questão vem ganhando importância em razão do aumento considerável da geração de lixo – resultado das mudanças nos hábitos da população e do aumento da urbanização,

7. Simpósio Internacional de Negócios e Biodiversidade, VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 21 a 25 de setembro de 2015.

da renda e do consumo – o que pode gerar efeitos nocivos sobre o meio ambiente e a saúde pública. De 2010 a 2014, a produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país cresceu em 29%. Em 2014, a geração total foi de 78,6 milhões de toneladas/ano, o que representa um aumento de cerca de 3% em relação ao ano anterior, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%, o que significa que estamos gerando mais lixo *per capita* – 387 kg/habitantes/ano (Abrelpe, 2014).

Enquanto aumentamos a geração de lixo, a gestão dos resíduos sólidos no país ainda permanece crítica, com um quadro de grande *deficit*. Extrair recursos naturais de um lugar e enterrá-los em outro pode parecer algo ineficiente do ponto de vista econômico; no entanto, é isto que o Brasil vem fazendo com a maior parte dos seus resíduos sólidos. O custo é alto, não apenas pelo desperdício de matéria-prima, mas pelos danos ambientais e à saúde pública.

Para lidar com esse problema, foi aprovada, em 2010, a Lei Federal nº 12.305,⁸ que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a qual prevê uma série de ações que buscam solucionar o problema do manejo dos resíduos sólidos no Brasil. No entanto, a evolução na gestão de resíduos sólidos tem sido bastante lenta e apresenta estagnação em vários pontos. Os prazos para adequação da destinação final de resíduos estabelecidos pela PNRS venceram em agosto de 2014 e o objetivo de erradicar os lixões no país não foi alcançado. Estes ainda são utilizados em todas as regiões – de acordo com o MMA, são cerca de 3 mil lixões ativos ou aterros controlados no Brasil, destino de mais de 40% do lixo produzido no país, cerca de 81 mil toneladas diárias (Abrelpe, 2014).

No tocante à coleta seletiva, tais sistemas deveriam estar disponíveis e em funcionamento em todo o país. Porém, não é essa a situação que se verifica: apenas 3% dos resíduos são destinados à reciclagem e quase metade dos municípios brasileiros ainda não têm nenhuma iniciativa neste sentido. Apenas 5% dos municípios com mais de 500 mil habitantes possuem iniciativas em reciclagem. Além disto, a participação dos três principais setores industriais em atividades de reciclagem no país – alumínio, papel e plástico – não vem apresentando crescimento, sendo que tais setores permaneceram praticamente nos mesmos níveis, no período 2009-2012 (Abrelpe, 2014).

A PNRS também tornou obrigatória a implantação de sistemas de logística reversa, ou seja, a coleta e a restituição dos produtos e resíduos sólidos remanescentes ao setor empresarial, para reaproveitamento em ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada. A lei traz, entre suas disposições, uma relação de produtos e setores, para os quais tais sistemas devem ser disponibilizados.

Três desses setores têm se destacado na prática da logística reversa, apresentando ações estruturadas para retorno dos materiais descartados: embalagens de agrotóxicos, embalagens de óleos lubrificantes e pneus inservíveis. A coleta e a destinação das embalagens de óleos lubrificantes aumentou em 100% em relação à 2013, passando de 40 para 80 milhões de unidades, enquanto a quantidade de pneus destinados passou de 338 para 404 mil toneladas/ano. Além disto, cerca de 80% das embalagens de agrotóxicos comercializadas já têm destino adequado, o que torna o país referência mundial neste tema.

Devido à sua complexidade, a gestão dos RSUs pode representar despesas significativas para os governos locais – corresponde, em média, a 5,3% das despesas correntes das prefeituras. Esta despesa tende a variar de acordo com as características do município (tamanho, relevo, distância até o local de disposição final) e a qualidade do serviço prestado (Ipea, 2012a).

8. Disponível em: <<http://goo.gl/7n1CwT>>.

Assim, razões econômicas surgem como forte justificativa para o atraso registrado na implementação da lei, uma vez que atualmente a gestão de resíduos é totalmente dependente da difícil situação financeira de muitos municípios, cujos recursos estão legalmente comprometidos com outras rubricas orçamentárias. Por essa razão, é importante que os municípios identifiquem formas de atrair investimentos privados para a gestão dos resíduos sólidos, uma vez que tais serviços, em geral, não são cobrados pelos municípios.

Segundo estudo da Abrelpe (2015), o setor requer investimentos em infraestrutura da ordem de R\$ 11,6 bilhões até 2031 e cerca de R\$ 15 bilhões por ano para operação de sistemas de gestão de resíduos sólidos, para atendimento das metas publicadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Os dados levantados pelo estudo mostram que o Brasil investe pouco em infraestrutura e saneamento – uma média de 2,2% do produto interno bruto (PIB) ao ano – e que há espaço para aumentar a participação privada no setor de resíduos sólidos, por meio de contratos de parceria público-privada (PPP), que permitem soluções de longo prazo, com investimentos em infraestruturas e soluções avançadas.

Sobre as oportunidades em resíduos sólidos, a execução da PNRS cria variadas oportunidades de negócios, ao demandar diversos produtos e serviços, principalmente para as micro e pequenas empresas, as quais representam 98% do total de empresas registradas no Brasil, e geram 56% dos empregos formais (Sebrae, 2012).

Estudo do Ipea (2010) revelou que o Brasil perde cerca de R\$ 8 bilhões anualmente, por deixar de reciclar todos os materiais recicláveis que são encaminhados para aterros e lixões nas cidades brasileiras. São materiais que poderiam adquirir valor comercial e serem utilizados em forma de novas matérias-primas ou novos insumos. A reciclagem tem inúmeras vantagens do ponto de vista econômico: possibilita não apenas diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à inclusão social, diminui os custos de manejo com aterros sanitários e os custos de remediação provocados pela disposição inadequada dos resíduos.

A ampliação da reciclagem é uma das principais metas da PNRS. Os incentivos fiscais podem ser federais, estaduais ou municipais. Um dos meios de viabilizar esse fomento, segundo a lei, é dar prioridade para produtos reciclados e recicláveis nas aquisições e contratações governamentais (compras públicas sustentáveis). Outro importante incentivo à geração de renda é a dispensa à licitação pública para os serviços efetuados por associações ou cooperativas formadas por pessoas físicas de baixa renda.

As oportunidades de geração de empregos no setor de limpeza urbana também são grandes. Os empregos no setor cresceram 6,2% em relação a 2013, superando, pela primeira vez, a casa dos 350 mil empregos diretos gerados no país. O mercado de limpeza urbana tem movimentado considerável volume de recursos, e novamente demonstra a sua relevância no cenário econômico do país, ao superar a casa dos R\$ 26 bilhões em 2014 (Abrelpe, 2014).

No que se refere à logística reversa, a obrigatoriedade de sua implementação também é uma oportunidade para o desenvolvimento de novos negócios para o reaproveitamento de resíduos de diversos produtos; além dos pneus, óleos lubrificantes e agrotóxicos mencionados anteriormente, destacam-se os eletroeletrônicos e seus componentes. O setor gera oportunidades de serviços de coleta, transporte, separação de materiais, armazenamento e retorno a fabricantes de produtos que se tornaram obsoletos ou com a vida útil esgotada. Como a criação de sistemas de logística reversa é de responsabilidade dos fabricantes, quanto maior sua abrangência, menor será o impacto no orçamento das prefeituras para

a coleta e a destinação destes materiais, visto que o serviço público de manejo de resíduos deve ser remunerado quando integra a logística reversa.

Outro setor para o qual as oportunidades de prestação de serviços e geração de emprego podem ser ampliadas na gestão de resíduos sólidos é aquele associado ao aproveitamento energético do gás metano de aterros – a participação da geração de energia por uso de resíduos sólidos no Brasil ainda é muito tímida, não chegando a ser explicitada no Balanço Energético Nacional (BEN), enquanto o biogás proveniente de aterros, na Europa, corresponde a 49% do biogás total (Ipea, 2012a).

Dentro do universo de soluções para gestão de resíduos sólidos, desponta, ainda, a implantação de análise de ciclo de vida (ACV) em políticas públicas. A ACV é uma ferramenta que busca entender o impacto ambiental dos diversos produtos, incluindo toda sua vida útil, a forma como é transportado e sua destinação final. Há setores produtivos brasileiros que já enfrentam dificuldades relativas ao ciclo de vida dos produtos devido a restrições técnicas impostas por países importadores. Nestes casos, um auxílio governamental para o desenvolvimento da ACV poderia ser imediatamente favorável, especialmente em um cenário de real desvalorizado, que favorece setores exportadores. Isso geraria divisas no curto prazo e, no longo prazo, constituiria um passo na direção de redução do uso de materiais e resíduos, um dos objetivos da PNRS. A aplicação da ACV por atores específicos favoreceria o espalhamento de uma cultura de ACV, imprescindível para a superação dos problemas ambientais mundiais nas próximas décadas.

A disponibilização de energia em abundância a um baixo custo sempre foi vista como um dos principais fatores para o bem-estar e o desenvolvimento humano. A Agenda 21, lançada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) enfatizou a importância de se utilizar recursos energéticos de forma consistente com os objetivos de proteção da saúde humana, da atmosfera e do meio ambiente natural, especialmente em um cenário de demanda crescente.

A energia pode ser vista como fator-limite para o desenvolvimento devido à combinação de quatro fatores, quais sejam: *i*) crescimento da população; *ii*) aceleração na intensidade da utilização de energia; *iii*) distribuição geográfica desigual e, portanto, geopolítica, do consumo de energia; e *iv*) crescimento anual constante a taxas de 2% a 3% no uso de energia ao longo dos últimos 120 anos, apesar do grande aumento na eficiência da produção e do uso de energia nesse período (Vargas, 1996).

A energia também é vista como um dos fatores essenciais à erradicação da pobreza dos países. Durante a Rio+20, os Estados-membros reconheceram o papel crítico que a energia desempenha no processo de desenvolvimento e reconheceram que melhorar a eficiência energética, aumentar a proporção de energia renovável e do uso de tecnologias mais limpas e eficientes em termos energéticos são fatores importantes para o desenvolvimento sustentável. Atualmente, a energia permanece no centro dos esforços globais para induzir uma mudança de paradigma rumo a sistemas energéticos de baixo carbono e mais sustentáveis.

A matriz energética brasileira permanece como uma das mais limpas do mundo: em 2014, 39,4% da oferta interna de energia resultou do uso de fontes renováveis (15,7% foram oriundos da biomassa de cana; 11,5% de hidrelétricas; 8,1% de lenha e carvão vegetal; e 4,1% de lixo e outras fontes, como eólica e solar) em comparação aos 13,2% da média mundial. No entanto, a participação de fontes renováveis apresentou uma queda de 1%, apenas entre os anos de 2013 e 2014. Os 60,6% restantes resultam do uso

de fontes não renováveis, principalmente combustíveis fósseis (petróleo e derivados: 39,4%; gás natural: 13,5%; carvão mineral: 5,7%), com uma pequena participação de urânio (1,3%) e de outras fontes não renováveis (0,6 %) (Brasil, 2015a).

No que se refere à matriz elétrica brasileira, em 2014 65,2% eram de origem hidráulica, 13% obtidos a partir de gás natural, 7,4% de biomassa, 6,8% de derivados de petróleo, 3,2% de carvão e derivados, 2,5% de origem nuclear e 2% de origem eólica. No entanto, a participação de origem hidráulica vem caindo rapidamente (era de 70,6%, em 2013, ante 81,8%, em 2011), como resultado da falta de chuvas e consequente queda na vazão dos rios. Como o sistema elétrico brasileiro é fortemente baseado na disponibilidade de recursos hídricos, o país depende basicamente da gestão dos estoques de água nos seus reservatórios para atender ao consumo de eletricidade. Quando os reservatórios estão cheios, a participação das hidrelétricas no atendimento ao consumo ultrapassa os 90%. Entretanto, como as vazões dos rios e as chuvas são incertas, termelétricas complementam a operação e ajudam a economizar água em momentos de hidrologia adversa – mas respondem por menos do que 30% do consumo. Diante do crescente consumo de energia elétrica no país, que em 2014 aumentou 2,9% em relação ao ano de 2013, a demanda foi suprida principalmente por um aumento de 18% na geração de energia termelétrica, em sua maior parte obtida a partir da queima de gás natural e de derivados de petróleo (Brasil, 2015b).

Assim, um dos desafios atuais para garantir o suprimento energético, mais do que construir novas barragens, é ter água para operá-las. O nível dos reservatórios chegou, em média nacional, a cerca de 20%; portanto, há uma grande ociosidade na capacidade instalada. Exemplo disto é a barragem de Xingó, no Baixo São Francisco, com infraestrutura para instalação de onze turbinas, mas com apenas seis em operação, por falta de água para acionar as demais. Se hoje temos cerca de 25% de nossa matriz energética baseada em termelétricas alimentadas por combustíveis não renováveis, cuja energia gerada é mais cara e mais poluente, isto decorre do fato de que nossas hidrelétricas já não são mais capazes de garantir a energia que esse modelo de desenvolvimento demanda. É necessário, portanto, investir em novas fontes de energias renováveis.

Sobre as oportunidades em energias renováveis, a escassez de recursos hídricos e as mudanças climáticas resultantes da emissão de gases de efeito estufa, combinadas com a rápida redução nos preços de novas tecnologias, têm gerado oportunidades para o uso de fontes renováveis de energia, como alternativas ao uso de combustíveis fósseis. Segundo dados da Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (Abvcap, 2014), mais de 21% dos gestores estão com foco no setor de energia limpa. Estima-se que energias renováveis apresentarão o maior crescimento individual entre as fontes de energia elétrica nos próximos cinco anos, impulsionadas pela queda de preços na sua geração e pela expansão agressiva em economias emergentes (OECD e IEA, 2015).

Entre as fontes de energia renovável que trazem oportunidades para o Brasil, devem ser citados o uso de biomassa, de energia eólica e de energia solar, todas abundantes e ainda largamente subaproveitadas no país, conforme já apontava o Atlas de Energia Elétrica do Brasil (Brasil, 2002; 2005).

A energia eólica, por sua vez, é a que mais tem crescido no Brasil atualmente. De acordo com a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), em seis anos a capacidade instalada deve aumentar quase 300%. O setor eólico deve passar dos atuais 3% da matriz energética brasileira para 8% em 2018 (Abvcap, 2014). De fato, apenas no período entre

novembro de 2014 e igual período de 2015, a geração eólica de energia elétrica apresentou um crescimento de 57%, passando a representar 4,9% da capacidade de geração de energia elétrica instalada no Brasil. Nesse mesmo período, a geração térmica sofreu um incremento de 5%, e a geração hidrelétrica aumentou em 2,7% (Brasil, 2015c).

De acordo com um estudo da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a energia solar também pode ser uma das grandes protagonistas da solução contra a crise energética. A pesquisa identificou que painéis fotovoltaicos instalados nos telhados de casas poderiam gerar metade de toda a eletricidade consumida no Brasil. Seriam cerca de 287 mil gigawatt/hora-ano, duas vezes mais que a energia consumida nas residências por todo o país. Uma alternativa importante para que isso se torne realidade seria o estímulo à microgeração. Para isso é preciso popularizar essa fonte e torná-la mais acessível (Brasil, 2014).

Como observa Braun-Grabolle (2010), no entanto, no Brasil ainda não há uma integração significativa de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica, de modo que estes ainda não fazem parte da matriz energética, de maneira significativa. Embora no passado a energia solar tenha sido preterida por causa do seu alto custo, atualmente vem mostrando-se mais viável economicamente, pois, além de ter um custo menor do que as hidrelétricas, seus projetos têm processos de implantação mais rápidos, com a obtenção de licenças ambientais mais simples do que as térmicas e hidrelétricas.

Com o financiamento de R\$ 26 milhões do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para a primeira fábrica de equipamentos do setor no país (a produtora Pure Energy)⁹ e a realização de leilões para contratar energia exclusivamente gerada em usinas fotovoltaicas, o país tem dado passos importantes no mercado, barateando os custos de instalação e estimulando essa fonte de energia. Assim, a constante redução de custos resultante da evolução do mercado mundial e o alto potencial brasileiro para a aplicação dessa tecnologia tendem a viabilizar a aplicação desses sistemas.

Além da necessidade de novas fontes renováveis ou da intensificação do uso daquelas já disponíveis, a sustentabilidade do modelo energético brasileiro dependerá também de um aumento da eficiência em todas as etapas da cadeia, desde a geração até os vários segmentos do consumo final. Na visão da Agência Internacional de Energia (IEA, do acrônimo em inglês International Energy Agency), o aumento da eficiência energética é a maneira mais rápida e barata de se enfrentar os desafios de segurança energética, ambientais e econômicos. Nesse sentido, a IEA desenvolveu um conjunto de 25 recomendações de políticas voltadas para a maior eficiência energética para sete áreas prioritárias (IEA, 2011): intersetorial, transportes, edificações, indústria, aparelhos e equipamentos, concessionárias de energia e iluminação. Há que se enfatizar, portanto, que a diversificação da matriz energética do Brasil, com o incremento da participação de outras fontes renováveis, aliada a uma estratégia de aumento na eficiência energética, configura uma estratégia saudável, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental.

Conforme ressaltado, uma má gestão do meio ambiente traz impactos negativos para toda a sociedade: acarreta o desperdício de importantes recursos e uma herança danosa para as próximas gerações que, além de conviver com os elevados índices de poluição, também arcará com o aumento nos gastos com saúde. Os efeitos da degradação ambiental causada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos, por exemplo, produzem graves impactos ambientais,

9. Disponível em: <<http://goo.gl/mlaKxZ>>.

pois a decomposição dos materiais gera substâncias tóxicas que contaminam diretamente o solo, as águas superficiais e subterrâneas, o ar e, conseqüentemente, as pessoas. Os efeitos não são controláveis e, com o passar dos anos, apresentam custos econômicos cada vez mais elevados para adoção de medidas de controle e remediação. Da mesma forma, o desmatamento em biomas como o Cerrado e a Amazônia põe em risco a rica biodiversidade brasileira e ainda causa impactos no equilíbrio climático e no regime hídrico do país.

Assim, diante dos atuais desafios econômicos, é essencial garantir que uma estratégia de desenvolvimento contemple a gestão adequada de uma das maiores riquezas do país, que são seus recursos naturais. De fato, sem capital natural e sem os serviços prestados pelo meio ambiente, não há desenvolvimento econômico. Nestes momentos, é necessário que haja maior percepção de que prejuízo ambiental reflete-se, também, em prejuízo econômico e social e, portanto, usar bem nossos recursos naturais é o mais sensato a se fazer em todos os momentos.

No que se refere à energia, com os altos reajustes aplicados às tarifas recentemente, mais do que esperar as chuvas para encher os reservatórios, o país necessita investir em eficiência energética e procurar alternativas mais econômicas e menos impactantes ao meio ambiente. Vale lembrar que a Alemanha, em um conjunto de ações que ficaram conhecidas como Green New Deal, aproveitou a Crise de 2008 para investir na renovação de sua matriz energética, tornando-se um dos líderes mundiais no aproveitamento de energia solar. Desta forma, o atual momento de crise pode ser a oportunidade para favorecer o uso de energias renováveis.

Em síntese, em épocas de crise, entende-se que meio ambiente, em uma visão estratégica, deve ser considerado como oportunidade para gerar riqueza e desenvolvimento, com modelos sustentáveis que levem em conta, de forma equilibrada, fatores econômicos, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo: Abrelpe, 2014.

_____. **Estimativa dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2015.

ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL. **Consolidação de dados da indústria de private equity e venture capital no Brasil – 2011 a 2013**. Rio de Janeiro: Abvcap, 2014.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília: Aneel, 2002.

_____. _____. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2. ed. Brasília: Aneel, 2005.

_____. _____. **Inserção da geração fotovoltaica distribuída no Brasil – condicionantes e impactos**. Rio de Janeiro: MME; EPE, 2014.

_____. _____. **Balço Energético Nacional 2015 – ano-base 2014**: Relatório Síntese. Rio de Janeiro: MME; EPE, 2015a.

_____. _____. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro – março de 2015**. Brasília: MME, 2015b.

_____. _____. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro – novembro de 2015**. Brasília: MME, 2015c.

BRAUN-GRABOLLE, P. **A integração de sistemas solares fotovoltaicos em larga escala no sistema elétrico de distribuição urbana**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CONCEIÇÃO, P. H. Z. **Agricultura**: evolução e importância para a balança comercial brasileira. Brasília: Ipea, 2014. p. 1-29. (Texto para Discussão, n. 1944).

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **TerraClass**: levantamento de informações de cobertura e uso da terra na Amazônia. Brasília: Embrapa; Inpe, 2016. Disponível em: <<http://goo.gl/Tlyug5>>.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global Forest Resources Assessment 2005**. Roma: FAO, 2006. v. 147.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **25 energy efficiency policy recommendations – 2011 update**. Paris: IEA, 2011.

IMS – INTERCONTINENTAL MARKETING SERVICES. **Health**. Connecticut: IMS, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/lqOG5O>>.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: Ipea, 2010. (Relatório de Pesquisa).

_____. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. Brasília: Ipea, 2012a. (Relatório de Pesquisa).

_____. Produtividade do Brasil nos anos 2000-2009: análise das Contas Nacionais. **Comunicados Ipea**, v. 133, p. 1-18, 2012b.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. *In*: LEWINSOHN, T. M. (Ed.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2006. v. 1, p. 21-109.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Renewable energy**: medium-term market report 2015. Paris: OECD; IEA, 2015.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Gestão de resíduos sólidos**: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal e para as micro e pequenas empresas. Brasília: Sebrae, 2012.

UNU – UNITED NATIONS UNIVERSITY. Institute of Advanced Studies. **Bioprospecting in Antarctica**. Japan: UNU, 2005. (UNU-IAS Report). Disponível em: <<http://goo.gl/pKIYhW>>.

VARGAS, J. I. Energia como fator limite para o desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, v. 10, n. 27, p. 295-306, 1996.

