

Oportunidades para o Brasil no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo da Convenção do Clima

*Marcelo Khaled Poppe
Emilio Lèbre La Rovere*

Este artigo sintetiza os principais pontos do estudo prospectivo sobre mudança do clima, realizado para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que aborda um dos problemas mais relevantes da agenda internacional, com impactos diretos sobre a vida humana no planeta e na exploração e aproveitamento dos recursos naturais, renováveis e finitos, nele existentes. Com efeito, o tema da mudança do clima – e suas conseqüências para a vida humana, para as atividades econômicas e para o próprio equilíbrio dos recursos da biodiversidade – vem ocupando um espaço cada vez maior nas preocupações das sociedades humanas desde que, algumas décadas atrás, eventos difusos e ameaças concretas despertaram a consciência de ativistas e responsáveis políticos quanto ao potencial de risco envolvido no curso “natural” da exploração humana sobre aqueles recursos.

Os resultados completos estão publicados nos “Cadernos NAE n°s 03 e 04, Mudança do Clima, Volumes I e II, fevereiro e abril de 2005, Brasília”, coordenados pelos autores deste artigo, e que reúne os estudos realizados por 27 especialistas de reconhecida competência no assunto, mobilizados pelo CGEE, oferecendo uma análise acurada da situação das mudanças climáticas no planeta e suas implicações para o Brasil. Essa avaliação prospectiva oferece, também, um diagnóstico da conjuntura atual e traça as perspectivas futuras, com ênfase nas áreas potencialmente relevantes do ponto de vista nacional. O essencial do trabalho está voltado para a descrição, análise e simulação dos impactos para o Brasil, nas grandes áreas desse amplo complexo científico-econômico-tecnológico-diplomático que constitui a mudança do clima.

Na sua primeira parte, o estudo percorre o itinerário recente e as futuras opções das negociações internacionais sobre a mitigação da mudança do clima, tema herdado da conferência do Rio, mas aqui complementado por uma síntese das conversações internacionais pós-Protocolo de Quioto. Na segunda parte, examinaram-se a vulnerabilidade ambiental, os impactos imediatos e mediatos dela decorrentes, bem como a necessidade de se analisar possíveis estratégias nacionais de adaptação às mudanças climáticas.

A terceira parte está diretamente dirigida aos mecanismos de mercado que, de forma inédita no cenário internacional, tentam enquadrar responsabilidades e obrigações dos países, abrindo oportunidades de desenvolvimento social e econômico sustentável para o Brasil que, para serem plenamente aproveitadas, necessitam de ferramentas adaptadas e mecanismos institucionais ajustados ao novo regime. Os comentários e as considerações finais retomam, com base nas áreas analisadas, as alternativas oferecidas ao país, efetuam algumas sugestões quanto ao tratamento do tema e indicam prioridades a ele vinculadas.

INTRODUÇÃO

A temperatura média global do planeta à superfície elevou-se de 0,6 a 0,7 graus Celsius (°C) nos últimos cem anos, com acentuada elevação desde a década de 1960. A última década apresentou os três anos mais quentes dos últimos mil anos da história recente da Terra. Hoje, por meio das análises sistemáticas do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC), sintetizando o conhecimento científico existente sobre o sistema climático e como este responde ao aumento das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa (GEE) e de aerossóis, há um razoável consenso de que o aquecimento global observado nos últimos cem anos é causado pelas emissões acumuladas de GEE, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), oriundo da queima de combustíveis fósseis – carvão mineral, petróleo e gás natural – desde a Revolução Industrial e, em menor escala, do desmatamento da cobertura vegetal do planeta, e o metano (CH₄), e não por eventual variabilidade natural do clima.

A mudança global do clima já vem se manifestando de diversas formas, destacando-se o aquecimento global, a maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, alterações nos regimes de chuvas, perturbações nas correntes marinhas, retração de geleiras e elevação do nível dos oceanos.

A menos que ações globais de mitigação do aumento de emissões de gases de efeito estufa sejam efetivamente implementadas nas próximas décadas (seria necessária uma redução de cerca de 60% das emissões globais de GEE para estabilizar suas concentrações em níveis considerados seguros para o sistema climático global), a demanda futura de energia, principalmente nos países em desenvolvimento, à medida que suas economias se expandem, terá como consequência alterações climáticas significativamente mais graves, como por exemplo, um aumento das temperaturas médias globais entre 1,4 e 5,8 graus Celsius (°C) até o final do século, acompanhadas por substanciais e perturbadoras modificações no ciclo hidrológico em todo o planeta.

NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS SOBRE A MUDANÇA DO CLIMA

A Convenção do Clima surgiu em resposta às ameaças das mudanças climáticas para o desenvolvimento sustentável, a segurança alimentar e os ecossistemas do planeta, como um tratado internacional de caráter essencialmente universal – foi firmada e ratificada por praticamente todos os países. O objetivo da Convenção é o de estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, em níveis tais que evitem a interferência perigosa com o sistema climático. Ora, tal estabilização somente pode ser obtida pela estabilização das emissões líquidas (emissões menos remoções) dos gases de efeito estufa. Por outro lado, já é impossível evitar completamente a mudança global do clima. Desta forma, os esforços dos países acordados na Convenção visam diminuir a magnitude da mudança do clima.

O Protocolo de Quioto representa o principal avanço obtido na Convenção, estabelecendo limites para a emissão de GEE dos países do Anexo I (membros da OCDE e economias em transição), que em seu conjunto deverão, no período 2008-2012, reduzi-las em 5,2% do total emitido por eles em 1990. Negociado em 1997, assinado por praticamente todos os países, e ratificado por uma grande maioria, o Tratado de Quioto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. No entanto, os Estados Unidos decidiram não buscar a sua ratificação, no que foram seguidos pela Austrália, embora esta última tenha declarado que limitará as suas emissões como se houvesse ratificado. Para os países em desenvolvimento e, sobretudo, para as maiores economias em desenvolvimento como China, Índia e Brasil, que devem, ao mesmo

tempo, inserir-se na moderna economia globalizada e superar seus passivos social e econômico, o Protocolo de Quioto é um dos itens prioritários na agenda ambiental. A importância do instrumento se dá, principalmente, por dois motivos: do ponto de vista político, o fato de os países do Anexo I terem metas, e os países em desenvolvimento não as terem, representou o claro fortalecimento do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, um dos pilares da posição dos países em desenvolvimento nas negociações internacionais sobre mudança do clima. Do ponto de vista econômico, o fato de os países fora do Anexo I não terem metas assegura flexibilidade para seus projetos de desenvolvimento. Nesse contexto, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto cria grande expectativa no país pelos benefícios que poderá trazer para o Brasil. Por um lado, os projetos a serem realizados no âmbito do MDL representam uma fonte de recursos financeiros para projetos de desenvolvimento sustentável e, por outro, esses projetos deverão incentivar o maior conhecimento científico e a adoção de inovações tecnológicas.

Os diálogos internacionais relativos ao regime a ser adotado após o período 2008-2012, o chamado regime pós-Quito, ocorreram até hoje fora da agenda oficial das reuniões da Conferência das Partes da Convenção ou de seus órgãos subsidiários. As principais propostas a esse respeito foram sintetizadas neste estudo, a partir de uma revisão da literatura especializada sobre o tema. Cabe destacar que a atuação do governo brasileiro nos fóruns internacionais de negociação, por intermédio da chamada Proposta Brasileira, vem influenciando bastante o debate. Essa proposta destaca a evidência de que as emissões anuais não representam uma boa aproximação da responsabilidade pela mudança do clima, sugerindo uma forma prática de aplicação dos princípios das responsabilidades comuns, mas diferenciadas e do poluidor-pagador, ao propor o estabelecimento de limites para a emissão de GEE pelos países do Anexo I a partir de sua responsabilidade histórica na contribuição ao aumento da temperatura do planeta.

Diversas sugestões foram encontradas na literatura para modificação/adaptação da proposta brasileira. Dentre estas, destaca-se o uso de emissões acumuladas, no lugar de contribuição para aumento de temperatura, como aproximação da responsabilidade pela mudança do clima, à guisa de simplificação. Com efeito, o total de emissões acumuladas em um dado

período do passado pode servir como uma aproximação do efeito de aumento de temperatura. Outra mudança foi sugerida no período para efeito de cálculo das emissões acumuladas – a partir de 1990, pois os dados de emissões anuais estão oficialmente disponíveis a partir deste ano, permitindo adicionar os valores anuais e calcular fielmente o total acumulado desde então. Este resultado de emissões acumuladas representa uma melhor aproximação da responsabilidade de cada país no aumento do efeito estufa do que a simples consideração das emissões anuais, que serviram de base para os limites fixados em Quioto. Este método simplifica de fato o cálculo, pois há uma incerteza no aumento de temperatura, devida à margem de erro na estimativa da capacidade de absorção de emissões pelos oceanos e florestas.

Outras propostas envolvem uma nova subdivisão do grupo Não-Anexo I como forma de permitir uma maior diferenciação de responsabilidades e capacidades entre os países que formam este grupo, como fator dinamizador do processo de negociação. Além disso, note-se uma nova forma sugerida de participação ativa dos países Não-Anexo I, qual seja a atribuição de metas qualitativas e não quantitativas, com destaque para as políticas e medidas direcionadas ao desenvolvimento, porém com conseqüências benéficas em termos de redução de emissão de GEE. Deve-se registrar também a proposta de ampliação do escopo atual do MDL, para incluir políticas e medidas setoriais.

Enfim, a literatura identifica o engajamento dos EUA como questão central para superação do impasse sobre o regime pós-Quoto. Se a previsão dos custos de cumprimento das metas do Protocolo de Quioto justifica a sua não ratificação pelos norte-americanos, os países em desenvolvimento certamente não podem aceitar metas que limitem suas emissões. Assim, a evolução do processo político interno nos EUA desempenhará papel decisivo.

VULNERABILIDADE, IMPACTOS E ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA

A literatura também mostra que a questão da adaptação à mudança do clima vem se tornando cada vez mais relevante no processo de negociação da Convenção do Clima. Com efeito, os países Não-Anexo I deverão ter maiores dificuldades para lidar com os impactos e enfrentar os custos crescentes de adaptação à mudança do clima.

Os países em desenvolvimento são de fato os mais vulneráveis à mudança do clima, em função de terem historicamente menor capacidade de responder à variabilidade natural do clima. A vulnerabilidade do Brasil em relação à mudança do clima se manifesta em diversas áreas: por exemplo, aumento da frequência e intensidade de enchentes e secas, com perdas na agricultura e ameaça à biodiversidade; mudança do regime hidrológico, com impactos sobre a capacidade de geração hidrelétrica; expansão de vetores de doenças endêmicas. Além disso, a elevação do nível do mar pode vir a afetar regiões da costa brasileira, em especial grandes regiões metropolitanas litorâneas. O Brasil é, indubitavelmente, um dos países que podem ser duramente atingidos pelos efeitos adversos das mudanças climáticas futuras, já que tem uma economia fortemente dependente de recursos naturais diretamente ligados ao clima na agricultura e na geração de energia hidroeétrica. Também a variabilidade climática afeta vastos setores das populações de menor renda como os habitantes do semi-árido nordestino ou as populações que vivem em áreas de risco de deslizamentos em encostas, enxurradas e inundações nos grandes centros urbanos.

Para um país com tamanha vulnerabilidade, o esforço de mapear tal vulnerabilidade e risco, conhecer profundamente suas causas, setor por setor, e subsidiar políticas públicas de mitigação e de adaptação ainda é incipiente, situando-se aquém de suas necessidades. O conhecimento sobre impactos setoriais já avançou um pouco, no que diz respeito à vulnerabilidade da megadiversidade biológica e de alguns agroecossistemas (milho, trigo, soja e café) às mudanças climáticas, com indicações iniciais de significativa vulnerabilidade. Nos setores de saúde, recursos hídricos, energia, zonas costeiras e desenvolvimento sustentável do semi-árido e da Amazônia, o número de análises de impactos e vulnerabilidade é substancialmente menor, o que aponta para uma premente necessidade de induzir estudos para estes setores. São mais comuns estudos de vulnerabilidades a mudanças dos usos da terra, aumento populacional e conflito de uso de recursos naturais, porém é urgente um esforço nacional para a elaboração de um “Mapa Nacional de Vulnerabilidade e Riscos às Mudanças Climáticas”, integrando as diferentes vulnerabilidades setoriais e integrando com as demais causas de vulnerabilidades.

Em resumo, no tocante à adaptação às mudanças climáticas, o país ainda carece de um programa mobilizador das competências nacionais nesta área, capaz de conduzir o grau de conhecimento sobre esse assunto a um patamar condizente com as necessidades e a importância do tema. De modo geral, a relevância da questão das mudanças climáticas para o futuro sustentável do país ainda não está suficientemente integrada pelo setor de ciência e tecnologia (C&T) nacional. Alguns outros países da América Latina estão relativamente adiantados em relação ao Brasil no conhecimento de vulnerabilidades e riscos das mudanças climáticas. Torna-se fundamental dedicar maior atenção ao levantamento e estudo das vulnerabilidades, dos impactos setoriais, e das medidas de adaptação adequadas.

MERCADO INTERNACIONAL DE CRÉDITOS DE CARBONO

Durante a Terceira Conferência das Partes (COP 3) da Convenção do Clima, realizada em Quioto, Japão, em 1997, foi adotado o Protocolo de Quioto, citado anteriormente, pelo qual os países industrializados deverão reduzir de 5,2%, em média, suas emissões de GEE em relação às emissões de 1990, nos anos de 2008 a 2012. Em sequência à sua ratificação pela Rússia no final de 2004, o Protocolo entrou em vigor em 2005, apesar da ausência de alguns países, com destaque para os Estados Unidos e a Austrália, como já vimos. O Protocolo estabeleceu três mecanismos internacionais de mercado inovadores, conhecidos como Comércio de Emissões (CE), Implementação Conjunta (IC) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Esses mecanismos têm por objetivo ajudar os países industrializados a minimizar o custo para alcançar suas metas de redução de emissões, diminuindo as emissões de GEE em países cujo custo marginal de abatimento seja menor do que em seus próprios territórios. No caso do MDL, também existe a finalidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento.

O comércio de emissões é um sistema global de compra e venda de emissões de carbono pelos países industrializados. Por esse modelo, são distribuídas cotas (ou permissões) de emissão que podem ser comercializadas, ou seja, aqueles países (ou firmas) que conseguem emitir menos do que suas cotas de emissão podem vender as cotas não utilizadas àqueles que não conseguem (ou não desejam) limitar suas emissões ao

número de suas cotas. Pelo mecanismo de implementação conjunta, qualquer país industrializado pode adquirir de outras unidades de redução de emissões resultantes de projetos destinados a diminuir as emissões, ou unidades de remoção de gases de efeito estufa provenientes de sumidouros, e computar essas unidades em suas cotas de redução de emissões. Já o mecanismo de desenvolvimento limpo, que evoluiu a partir de uma proposta apresentada pelos negociadores brasileiros em Quioto, destina-se também a auxiliar os países em desenvolvimento a atingir o desenvolvimento sustentável, além de contribuir para o objetivo final da Convenção. Por esse mecanismo, os países industrializados podem comprar reduções certificadas de emissões geradas por projetos nos países em desenvolvimento e utilizá-las no cumprimento de suas metas. O MDL é, portanto, o instrumento de mercado da Convenção aplicável ao Brasil.

POTENCIAL DE OPORTUNIDADES DE PROJETOS MDL PARA O BRASIL

Em síntese, o potencial de oportunidades de projetos MDL para o Brasil no âmbito do mercado internacional de créditos de carbono pode ser visualizado na matriz a seguir.

Pode-se verificar que, para as iniciativas em andamento, o potencial de redução das emissões de gases de efeito estufa é em torno de 13,5 a 21,6 MtCO₂e/ano, correspondendo a uma receita conservadora de US\$ 58,6 a US\$ 99,0 milhões/ano, destacando-se o Procel e a 1ª fase do Proinfa. O potencial de iniciativas adicionais, tecnicamente viáveis em curto e médio prazos, já identificadas neste estudo, seria de 27,2 a 38,1 MtCO₂e/ano, correspondendo a uma receita adicional, também conservadora, de US\$ 135,6 a US\$ 189,7 milhões/ano. Assim, estima-se factível atingir em curto e médio prazos uma captação de recursos externos da ordem de US\$ 200 a 300 milhões, com base em um preço de mercado de US\$ 5,00/tCO₂, fluxo que pode ser consideravelmente ampliado pelo aproveitamento do enorme potencial teórico de florestamento e reflorestamento no país, que poderia fornecer receitas de US\$ 47,5 a US\$ 242,5 milhões, com preços variando de US\$ 1,00 a US\$ 5,00/tCO₂, e pela provável valorização do preço da tonelada de carbono.

Entre as iniciativas tecnicamente viáveis no curto e médio prazos, além das energias alternativas e da eficiência energética, merece destaque a

Matriz consolidada de oportunidades de projetos MDL

| | Geração elétrica a partir de fontes renováveis de energia | Resíduos sólidos urbanos | Eficiência energética | Florestas | Combustíveis líquidos renováveis | Total |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Potencial de iniciativas em andamento | 1,75 a 4,2 MtCO ₂ e/ano | 2,3 MtCO ₂ e/ano | 6,5 a 12,2 MtCO ₂ /ano | 2,92 MtCO ₂ /ano | - | 13,5 a 21,6 MtCO ₂ e/ano |
| | US\$ 8,75 a 21 milhões/ano | US\$ 11,4 milhões/ano | US\$ 33,1 a 61,2 milhões/ano | US\$ 5,4 milhões/ano | - | US\$ 58,6 a 99,0 milhões/ano |
| Potencial de iniciativas tecnicamente viáveis em curto e médio prazo | 10,0 a 19,6 MtCO ₂ e/ano | 11,5 a 12,1 MtCO ₂ e/ano | 0,154 MtCO ₂ /ano | - | 5,5 a 6,2 MtCO ₂ e/ano | 27,2 a 38,1 MtCO ₂ e/ano |
| | US\$ 49,9 a 98,1 milhões/ano | US\$ 57,7 a 60,1 milhões/ano | US\$ 0,771 milhões/ano | - | US\$ 27,2 a 30,7 milhões/ano | US\$ 135,6 a 189,7 milhões/ano |
| Potencial teórico de projetos de florestamento e reflorestamento | - | | - | 47,7 MtCO ₂ /ano | - | 47,7 MtCO ₂ /ano |
| | - | | - | US\$ 47,7 a 242,5 milhões/ano | - | US\$ 47,7 a 242,5 milhões/ano |
| Total | 11,75 a 23,8 MtCO ₂ e/ano | 13,8 a 14,4 MtCO ₂ e/ano | 6,7 a 12,4 MtCO ₂ /ano | 50,6 MtCO ₂ /ano | 5,5 a 6,2 MtCO ₂ e/ano | 88,3 a 107,4 MtCO ₂ e/ano |
| | US\$ 58,7 a 119,1 milhões/ano | US\$ 69,1 a 71,5 milhões/ano | US\$ 33,9 a 62,0 milhões/ano | US\$ 53,1 a 247,9 milhões/ano | US\$ 27,2 a 30,7 milhões/ano | US\$ 241,9 a 531,2 milhões/ano |

coleta de biogás de aterros sanitários, realizados com resíduos sólidos urbanos, que apresenta um potencial importante. É necessário incentivar e aprimorar os mecanismos de disseminação desse tipo de projeto. Graças ao potencial de redução das emissões de metano, gás de elevado poder de

aquecimento global, esse tipo de projeto se torna atrativo financeiramente com a venda das reduções certificadas de emissões, mesmo sem a geração de eletricidade. Com efeito, um dos primeiros projetos registrados no MDL é um projeto brasileiro de captura de metano de aterro sanitário.

O potencial de enquadramento no MDL de projetos de geração a partir de fontes de energias renováveis para suprimento à rede de energia elétrica é significativo. Neste estudo calcula-se conservadoramente que a venda de RCEs teria um potencial de receita de US\$ 0,53 a US\$ 1,30/MWh. Esse valor pode ajudar a melhorar a rentabilidade dos projetos e reduzir o repasse ao consumidor final, na tarifa de energia elétrica, do incentivo de preço concedido à geração de energia renovável. É importante salientar que a quantificação do potencial desses projetos, e também dos de aumento da eficiência no uso de energia elétrica, é altamente sensível ao conteúdo em carbono das fontes de geração de eletricidade que alimentam o sistema interligado. A faixa dos valores estimados ilustra essa grande variação, que chega a 150%. No caso dos projetos MDL de geração elétrica a partir de fontes renováveis em sistemas isolados, o cálculo é bem mais simples e o aumento de rentabilidade proporcionado pela venda das RCEs é muito mais elevado, calculado também conservadoramente aqui neste trabalho em US\$ 4,33/MWh, em função da linha de base ser dada pela geração termelétrica a óleo diesel.

O potencial de redução de emissões proporcionada por projetos de florestamento e reflorestamento é extremamente significativo, mas é preciso atentar para o fato de que o cálculo da redução de carbono para esse tipo de projeto, neste trabalho, não chegou a quantificar as remoções líquidas, em função da complexidade do cálculo da linha de base, que depende de inúmeras variáveis, conforme comentado neste texto. Além disso, o preço das RCEs tem variado até agora de US\$ 1,00 a 3,50/tCO₂ (preços pagos por CCX e PCF, respectivamente), podendo eventualmente chegar a (ou mesmo ultrapassar) US\$ 5,00 (valor adotado como referência para este estudo), com a ratificação do Protocolo de Quioto. De todo modo, esses projetos configuram uma oportunidade real para o país, que já vem sendo explorada por diversos projetos em andamento (projetos já negociados na Bolsa de Chicago, Projeto Plantar e Projeto V&M).

Entre os combustíveis líquidos renováveis, o biodiesel produzido a partir de óleos vegetais apresenta excelentes possibilidades de enquadramento no MDL, por ser um programa de governo em fase inicial e por existirem barreiras financeiras e estruturais que justificam sua adicionalidade. De acordo com as hipóteses adotadas neste trabalho, a venda das RCEs geradas com a produção de 800 milhões de litros/ano de biodiesel, para adição ao óleo diesel, poderia proporcionar uma receita superior a US\$ 10,00/m³.

Além da capacidade de captação de recursos decorrente do enquadramento de iniciativas já em andamento ou tecnicamente viáveis para implantação no curto prazo, ilustrada na matriz, o potencial de exportação do álcool também é uma oportunidade relevante relacionada com a mudança do clima, pois a demanda proveniente dos países industrializados que aderiram ao Protocolo de Quioto pode aumentar significativamente, como forma de atingir suas metas de reduções de emissão pela substituição de combustíveis fósseis. As estimativas disponíveis indicam que o Brasil poderia atender uma demanda externa de 4,4 bilhões de litros anuais em 2013. No entanto, há muitas incertezas quanto à real abertura desse mercado, considerando-se as políticas agrícolas internas de cada país. Com efeito, em vários países que têm programas estabelecidos formalmente para a produção de biocarburantes, as políticas protecionistas têm sido explícitas, impedindo ou restringindo fortemente a importação de etanol (o que afeta diretamente o etanol brasileiro, que tem custo de produção muito inferior ao dos concorrentes).

Enfim, é importante destacar que esse exercício preliminar de quantificação do potencial de oportunidades de negócios proporcionadas ao país no campo das mudanças climáticas se limitou a iniciativas concretas já identificadas, sem explorar a formulação de novos projetos. Naturalmente trata-se apenas de uma pequena parte do enorme potencial de negócios que poderá se materializar em diversos segmentos produtivos nacionais com o desenvolvimento e consolidação do mercado de carbono.

BARREIRAS AO APROVEITAMENTO DO POTENCIAL

Foram identificadas no estudo algumas barreiras que dificultam o pleno aproveitamento do potencial de oportunidades oferecidas ao país pelo MDL.

- Os projetos MDL apresentam em geral altos custos de transação, principalmente nessa fase inicial em que o processo de aprendizagem está em curso e que as metodologias estão ainda em fase de consolidação, onerando particularmente os projetos de pequeno porte. Para superar obstáculos dessa natureza, seria conveniente o exame de mecanismos de incentivo adequados.
- Ainda não existem linhas de base definidas para o setor elétrico, em níveis regionais e nacional. Para que essas linhas de base possam ser construídas e permanentemente atualizadas, é fundamental disponibilizar para o mercado dados oficiais sobre o despacho da energia gerada pelas usinas conectadas à rede, segundo a fonte primária de energia (hidroeletricidade, nuclear, gás natural, derivados de petróleo e carvão mineral). Com efeito, a metodologia consolidada (ACM0002), aprovada pelo Conselho Executivo do MDL para esse tipo de projetos no final de 2004, faculta a consideração no cálculo apenas das usinas que não seriam despachadas caso se reduzisse em 10% a energia demandada à rede. No caso brasileiro, isso permite obter quantidades de RCEs mais elevadas para as modalidades de projetos MDL, próximas ao limite superior da faixa apresentada neste estudo, pois pode-se excluir do cômputo do conteúdo em carbono da rede as usinas nucleares e boa parte da hidroeletricidade, que é majoritariamente despachada na base da curva de carga do sistema. Entretanto, esse cálculo deve ser feito hora a hora, exigindo que se conheça os dados de despacho para as 8.760 horas do ano, que para tal precisariam ser disponibilizados pelo Operador Nacional do Sistema (ONS). Sem acesso a esses dados desagregados, os projetos MDL de economia ou substituição de energia elétrica da rede terão de optar por outro método, e usar coeficientes de carbono na rede bem inferiores, no limite inferior da faixa apresentada neste estudo, devido à elevada participação da hidroeletricidade na matriz energética brasileira.
- É necessário garantir a adicionalidade dos projetos que integrem programas nacionais, como por exemplo o Proinfra e o Probiodiesel, reiterando claramente seu caráter de estímulo a iniciativas que atendem aos objetivos da Convenção do Clima. É recomendável que, no futuro, todos os programas de eficiência energética e fontes renováveis de energia, quando de sua regulamentação, explicitem como um de seus objetivos a redução das emissões de GEE.

- É preciso também uma clara definição da titularidade dos créditos de carbono gerados por projetos MDL, no caso de programas governamentais. Atualmente, essa dúvida existe para os projetos de captura de metano em aterros sanitários e é objeto de questionamento pelos empreendedores de projetos no âmbito do Proinfa. No novo modelo do setor elétrico, o estabelecimento dos direitos de comercialização dos créditos de carbono para os vencedores de licitações promovidas pelo governo, embutindo-se seu cálculo nos parâmetros de referência dos editais, pode contribuir para a modicidade tarifária.
- Para o aproveitamento do grande potencial de oportunidades identificado neste trabalho, e que pode ser realizado dentro em breve com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, é preciso dispor de uma estrutura capaz de garantir a tramitação ágil de um grande fluxo de projetos MDL.
- A atual conjuntura macroeconômica (alta taxa de juros) acarreta dificuldades relativas ao financiamento para investimentos iniciais em projetos MDL, demandando a mobilização de mecanismos adequados para fazer face a esse tipo de obstáculo.
- A baixa institucionalização do mercado de carbono gera insegurança jurídica quanto à titularidade dos créditos negociados e ao regime fiscal aplicável à receita das vendas de RCEs. Atualmente os créditos de carbono estão sendo negociados como “pré-pagamento de exportação”, sem haver expectativa de incidência de taxa sobre sua transação. O estabelecimento de regras pelo Banco Central, Receita Federal, CVM, etc. (como, por exemplo, uma clara definição sobre a isenção de impostos para projetos MDL) ajudaria a dar maior segurança ao mercado.
- A ausência de conhecimento do potencial de oportunidades de projetos MDL pelo setor privado, nos diversos segmentos, indica a necessidade de se estabelecer mecanismos de promoção do MDL para disseminar o conhecimento, promover estudos que conduzam à elaboração de uma carteira de projetos, desenvolver capacidades locais, oferecer assistência técnica aos promotores de projetos, etc, de modo a proporcionar um aprendizado inicial e reduzir os custos de transação.

- Inúmeras dificuldades de natureza científica e tecnológica, inerentes a atividades pioneiras, tais como a produção de energia a partir de fontes alternativas e outras oportunidades de atividades de projetos MDL, precisam ser adequadamente equacionadas, para permitir que essas oportunidades sejam aproveitadas. Nesse rol pode-se incluir, por exemplo: a falta de informação consistente sobre a base de recursos energéticos renováveis no nível local, regional e nacional; o alto investimento inicial; as dificuldades de despacho na rede elétrica devido à natureza intermitente das fontes; o pouco conhecimento das implicações relativas à conexão das unidades de geração à rede elétrica de distribuição; as dificuldades na obtenção de licenciamento ambiental.

FERRAMENTAS PARA VIABILIZAÇÃO DAS OPORTUNIDADES

Para o pleno aproveitamento das oportunidades identificadas neste estudo, é necessário implementar ações que conduzam à remoção das barreiras e ao preenchimento das lacunas mapeadas, em termos de ajustes e complementação no quadro legal e regulamentar relacionado com o tema da mudança do clima, e nos dispositivos de incentivos econômicos e financeiros disponíveis para apoiar as iniciativas de empreendedores se iniciando neste mercado, assim como no que diz respeito ao desenvolvimento relacionado com os temas de conhecimento, ciência, tecnologia e inovação, e quanto ao sistema institucional para trâmite de projetos MDL.

Nesse sentido, diversas ferramentas necessitam ser mobilizadas, em maior ou menor intensidade, visando proporcionar (a) aperfeiçoamentos legais e regulamentares, (b) ajustes nos mecanismos de incentivos econômico-financeiros, (c) desenvolvimentos científicos e tecnológicos, e, (d) dinamismo no sistema institucional relacionado à tramitação de projetos MDL, com o objetivo de se obter processos mais eficientes e serviços e produtos finais mais baratos e competitivos. Como todos esses aspectos devem respeitar as características nacionais e se adaptar às peculiaridades brasileiras, o ferramental imprescindível à sua implementação precisa necessariamente ser desenvolvido no país.

A análise dos instrumentos legais e regulamentares mostra a necessidade de se realizar um levantamento detalhado do arcabouço legal

hoje existente no país, com vistas a identificar o interesse de se propor ajustes em alguns deles para facilitar a implantação de projetos MDL. Foram identificadas, por exemplo, indefinições e incertezas quanto à elegibilidade ao MDL e à titularidade dos créditos, de projetos de fontes renováveis para fornecimento à rede elétrica, no âmbito de programas governamentais de incentivo, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Também são relevantes as implicações do Sistema Elétrico Interligado brasileiro ser fortemente hídrico, e possuir hidroelétricas já amortizadas, com baixo custo de geração, em comparação aos novos empreendimentos de geração no país e no exterior. Outro ponto é o efeito da prioridade governamental acordada à hidroeletricidade na expansão do parque gerador e da extensão do sistema nacional interligado de transmissão sobre a definição da linha de base e da adicionalidade dos projetos de eletricidade. Ainda persistem fragilidades relativas à regulamentação do fornecimento para as concessionárias de excedente de co-geração e de geração distribuída, e dificuldades vinculadas ao recém iniciado processo de implantação do novo modelo institucional do setor elétrico para o sistema interligado. No que se refere aos sistemas isolados, a situação é particularmente crítica, pois seu modelo institucional permanece indefinido.

Incentivos econômico-financeiros podem ser examinados, tendo em vista os benefícios macro e microeconômicos do MDL, como a captação de recursos externos não reembolsáveis e o desenvolvimento sustentável, e alguns princípios devem ser considerados, como neutralidade fiscal, premiação *a posteriori*, e apoio a atividades-meio. Foram identificadas fontes preferenciais de recursos, como os fundos setoriais de ciência e tecnologia (C&T) existentes no país, em perfeita sintonia com esse tipo de atividade.

Os aspectos de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação estão presentes em um grande número de atividades de projeto, mas gargalos tecnológicos ainda existem, assim como perspectivas de evolução tecnológica nos diferentes domínios. Uma questão crucial é a capacidade nacional de fornecer os equipamentos necessários para a viabilização das atividades de projetos, de forma a reduzir custos, facilitar a operação e a manutenção das plantas, evitar desequilíbrios na balança de pagamentos provocados pela sua importação e aproveitar as oportunidades proporcionadas pelo aumento das exportações de produtos e serviços.

Finalmente, o sistema institucional brasileiro para tramitação de projetos MDL já realizou progressos significativos até o presente, mas foram identificados alguns empecilhos ainda existentes, visando a sugestão de medidas que permitam ampliar o conhecimento, aumentar a credibilidade e dar segurança, transparência e agilidade aos processos, conduzindo assim à criação de condições favoráveis às operações dos proponentes de atividades de projeto e demais entidades envolvidas, a fim de reduzir os custos operacionais e incrementar a atratividade dos projetos MDL.

Na tabela a seguir encontram-se resumidos os principais achados relativos aos instrumentos legais e regulamentares, aos incentivos econômico-financeiros, ao desenvolvimento científico e tecnológico, e ao sistema institucional de tramitação de projetos MDL, necessários ao pleno aproveitamento das oportunidades de desenvolvimento econômico e social do país decorrentes da mudança global do clima.

Em síntese, o potencial brasileiro cobre um largo espectro de possibilidades de oferta, em larga escala e a baixo custo, de atividades de projeto MDL, tanto em termos de redução de emissões quanto de seqüestro de carbono, assim como de oferta de produtos, em particular biocombustíveis (líquidos e sólidos), com destaque para o álcool carburante (além de equipamentos para sua produção). No futuro, por meio do emprego de instrumentos adequados de apoio à capacitação empresarial, como abordado neste trabalho, pode-se esperar um incremento da oferta de produtos tecnológicos e de serviços diversos de consultoria: assistência técnica, pesquisa e desenvolvimento, certificação, monitoramento e verificação de atividades de projeto, etc.

Síntese das principais ferramentas para viabilização das oportunidades

| | Energia | Agricultura e florestas | Resíduos sólidos urbanos |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instrumentos legais e regulamentares | Internalização na ordem jurídica nacional Conformidade brasileira às obrigações inseridas na Convenção – inventário/comunicação Linha de base, voluntariedade, adicionalidade, titularidade e contribuição para o desenvolvimento sustentável Participação em mercados conformes e não-conformes a Quioto: mercados europeu e americano Adequação da legislação nacional – critérios do MDL | | |
| | Geração descentralizada para o sistema interligado Substituição de derivados de petróleo nos sistemas isolados e no atendimento individual Conservação e eficiência energética | Política de utilização de organismos geneticamente modificados Seqüestro de carbono, uso da terra, processos de exploração e transformação agropecuários e florestais | Política nacional de resíduos sólidos Situação de ilegalidade da maioria dos depósitos de lixo urbano e competências concorrentes |
| Incentivos econômico-financeiros | Redução dos custos de pesquisa, desenvolvimento, transferência de tecnologia e produção mais limpa Premiação de projetos que emitiram certificados: premiação <i>a posteriori</i> para a empresa Assistência técnica para redução dos custos de implementação de projetos: seleção de projetos de micro e pequena empresa onde se subvencionariam os custos de serviços de engenharia, advocacia e assistência técnica, além da formação de pessoal qualificado tanto para a gestão empresarial quanto ambiental | | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação</p> | <p>Eficiência Energética: indústria e geração de diesel isolada Etanol: <i>commodity</i>; expansão da produção; processos mais eficientes; novos usos Biodiesel: matérias-primas; redução de custos; produção com etanol; craqueamento Microcentrais hídricas: automação; baixa queda Microcentrais à biomassa: caldeiras eficientes; motores para óleos vegetais; gaseificação de biomassa; motores <i>Stirling</i> Motores diesel e microturbinas a gás Aerogeradores: gerador; sistemas de controle Células a combustível; reformadores Silício solar e fabricação de sistemas fotovoltaicos</p> | <p>Etanol: mudas geneticamente modificadas; produção da cana Biodiesel: redução de custos da produção agrícola; mecanismos de gestão Biodigestores eficientes Manejo: equipamentos rurais eficientes Liquefação de biomassa</p> | <p>Coefficiente térmico de reciclagem Aterros sanitários controlados: captura, estocagem e uso do metano Mecanismos de gestão Queima direta do gás do lixo Queima direta de RSU</p> |
| | | <p>Florestas energéticas: processos avançados de carvoejamento Conversão de gás pobre em metano Quantificação de emissões de gás metano pelo setor pecuário</p> | <p>Compostagem seca anaeróbica Pré-hidrólise ácida</p> |
| <p>Sistema institucional para tramitação de projetos</p> | <p>Credenciamento de entidades operacionais brasileiras no Conselho Executivo do MDL Identificação/desenvolvimento de metodologias apropriadas Registro interno e internacional das atividades de projeto Seguro de performance para projetos de carbono Apoio à capacitação e ao início das atividades de projeto Funcionamento da Comissão Nacional, do Fórum Nacional, do mercado financeiro, de escritório de projetos Aperfeiçoamento do ambiente político-econômico-institucional</p> | | |

Com efeito, deve-se considerar que o Brasil possui recursos naturais abundantes, um acervo científico e tecnológico considerável e um parque industrial abrangente, além de um sistema institucional e financeiro sofisticado, e um ambiente legal e regulamentar relativamente estável. Essas características colocam o país numa situação privilegiada entre os países em desenvolvimento no que tange a praticamente todas as atividades de projeto elegíveis no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo, do Protocolo de Quioto. Em boa parte dos casos, as vantagens comparativas do Brasil são substanciais.

REFERÊNCIAS

Cadernos NAE 03 e 04, Mudança do Clima, Volumes I e II, fevereiro e abril de 2005, Brasília, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

Os Autores

MARCELO KHALED POPPE é Engenheiro, diplomado de Estudos Superiores em Economia de Sistemas Energéticos e assessor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

EMILIO LEBRE LA ROVERE é Engenheiro e Economista, doutor em Técnicas Econômicas, Previsão, Prospectiva e professor do Programa de Planejamento Energético, do Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).