

Estudo 5 - Instrumentos Legais e Regulamentares, Incentivos Econômico-Financeiros e Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Inovação

Instrumentos Legais e Regulamentares:

Fernando Rei

fernando@ig.com.br - Sbdima

Kamyla B. Cunha

kamyla@fem.unicamp.br - Unicamp

Incentivos Econômico-Financeiros:

Maurício Otávio Mendonça Jorge

mmendonca@cni.org.br – CNI

Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Inovação:

Manoel Fernandes Martins Nogueira

mfmn@ufpa.br – UFPA

Orientação:

Marcelo Khaled Poppe

mpoppe@cgee.org.br – CGEE

NAE – Núcleo de Assuntos Estratégicos

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

SUMÁRIO

Introdução.....	9
Estudo de Instrumentos Legais e Regulamentares.....	15
1 Internalização dos marcos legais internacionais no âmbito das mudanças climáticas globais na ordem jurídica nacional	16
2 Quadro regulatório internacional.....	18
2.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)18	
2.2 Protocolo de Quioto	20
2.3 Acordos de Marraqueche.....	21
2.4 Outras decisões.....	22
3 Quadro regulatório nacional	23
3.1 Normas jurídicas federais diretamente relacionadas à implementação do MDL23	
3.2. Algumas Normas jurídicas federais indiretamente relacionadas à implementação do MDL (ou à mudança do clima?).....	27
4 Abordagem conjunta das questões e lacunas	30
4.1 Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)30	
4.2 Protocolo de Quioto – COP 3	32
4.2.1 Situação atual do Protocolo	32
4.2.2. Mercado “non compliance Kyoto”	34
4.2.3. Critérios de elegibilidade para o MDL	35
4.3 Acordos de Marraqueche - COP 7.....	38
4.3.1 Estrutura institucional – Autoridade Nacional Designada	38

4.3.2 Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro.....	39
4.3.3 Natureza jurídica das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs).....	48
4.4 Modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala – COP 8.....	49
4.5. Modalidades e procedimentos para projetos de reflorestamento e florestamento – LULUCF - COP	50
4.5.1 Espécies exóticas e geneticamente modificadas.....	51
4.5.2 Impactos ambientais e sócio-econômicos.....	51
4.5.3 Título legal da terra e comunidades de baixa renda	52
5. Necessidade de aprimoramento de instrumentos regulamentares.....	53
5.1. Setor de energia.....	53
5.1.1. Energias Renováveis.....	53
5.1.2 Eficiência energética	58
5.2. Setores agropecuário e florestal.....	60
5.3 Setor de captura e destruição do metano oriundo da gestão de resíduos sólidos	62
5. Linhas de consideração final	65
Incentivos Econômico-Financeiros.....	66
1 Introdução	66
2 Pressupostos gerais para uma política de incentivos.....	66
3 Condicionantes relacionados ao protocolo de Quioto	69
4 Incentivos econômico-financeiros: sugestões preliminares	71
4.1. Premiação de projetos	71
4.2. Assistência técnica e redução dos custos de implementação do projeto.....	72



4.3. Redução dos custos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia.....	72
5 Conclusões preliminares	73
Estudo, Ciência, Tecnologia e Inovação.....	74
1 Eficiência Energética.....	76
2 Combustíveis renováveis para transporte	77
2.1. Etanol.....	78
2.2. Biodiesel.....	79
3 Geração de eletricidade para os sistemas interligados.....	80
3.1. Biomassa energética	80
3.2. Aerogeradores	80
3.3. Pequenas centrais hidrelétricas - PCH.....	81
3.4. Cogeração e Geração Distribuída	82
4 Geração de eletricidade para os sistemas isolados	83
4.1. Queima direta de biomassa	84
4.2. Micro e mini centrais hidrelétricas.....	85
4.3. Pico centrais elétricas.....	85
4.4. Óleos vegetais.....	87
4.5. Gaseificação de biomassa.....	88
4.6. Células a Combustível.....	88
5 Resíduos rurais.....	89
5.1. Resíduos animais	89
5.2. Resíduos agrícolas.....	91

6 Resíduos sólidos urbanos - RSU	92
6.1. Queima direta do gás de lixo (GdL)	93
6.2. Queima direta do resíduo sólido urbano.....	95
6.3. Compostagem seca anaeróbia	95
6.4. Pré-hidrólise ácida - BEM.....	96
7 Florestas e reflorestamentos.....	96
8 Redução de gás de “flaring” em refinarias e plataformas petrolíferas	98
9 Alternativas de seqüestro de carbono	99
Conclusão	101



INTRODUÇÃO

Além dos seus abundantes recursos naturais, o Brasil possui um quadro legal e regulamentar estável, um sistema financeiro sofisticado, um considerável acervo científico, tecnológico e um grande parque industrial, resultando numa situação privilegiada entre os países em desenvolvimento que o habilitam a propor projetos em todas as áreas acima, posição esta que só pode ser igualada por Índia e China. Dentre o grande espectro de possibilidades brasileiras, existem algumas em que o Brasil possui vantagem competitiva em relação aos outros países, que basicamente se materializa na forma de poder ofertar produtos e serviços em larga escala e a baixo custo. Essas possibilidades, em maior ou menor intensidade, ainda demandam por aperfeiçoamentos legais e regulamentares, por ajustes no regime de incentivos e por desenvolvimentos científicos e tecnológicos que tornem os processos mais eficientes e com produtos finais mais baratos. Como esses aspectos devem ser adaptados as peculiaridades brasileiras, dificilmente serão desenvolvidas fora do país.

Por outro lado, indefinições e incertezas persistem quanto à elegibilidade ao MDL dos projetos de fornecimento de eletricidade à rede com base em fontes renováveis. Por exemplo, devido o setor elétrico brasileiro ser fortemente hídrico e possuir hidroelétricas já amortizadas, o custo da eletricidade por elas geradas é muito pequeno quando comparado com o custo da geração na Europa e Estados Unidos. Além do baixo custo, a prioridade pelas expansões da geração hídrica e do sistema interligado de transmissão de eletricidade causa dificuldade na definição da linha de base e da adicionalidade do projeto. Outros fatores dificultadores são a inexistência de regulamentação para fornecer eletricidade excedente de cogeração e geração descentralizada para a distribuidora e também o recém iniciado processo de implantação do novo modelo institucional do setor elétrico para o sistema interligado. Para os sistemas isolados, a situação é particularmente crítica, pois não existe o seu modelo institucional fazendo com que as relações entre empresas sejam definidas caso a caso e com dificuldade de serem reguladas pela ANEEL.

Nos resultados do Estudo 4, em particular do mapeamento de lacunas e obstáculos para aproveitamento das oportunidades de negócio, foram identificadas atividades onde o Brasil possui potencial para propor projetos de MDL (redução de emissões e seqüestro de carbono). Para essa potencialidade se materializar em projetos efetivos, existem barreiras tecnológicas e legais para serem removidas, além de ser necessário a criação de mecanismos de incentivos para os empreendedores.

A **Figura 1** mostra a realidade macro da situação atual no Brasil. Este é internacionalmente reconhecido como possuidor de recursos naturais e infraestrutura para propor projetos que mitiguem, evitem ou seqüestrem gases de efeito estufa. Também é internacionalmente reconhecido que o arcabouço legal hoje existente no País não facilita a implantação desses projetos além de não estar claro os incentivos a essas atividades. Junte-se a isso o fato do Brasil não fabricar equipamentos necessários para a viabilização de projetos, em temas que possui grande potencial, implicando então na necessidade de importar esses equipamentos. Isso não só promove a evasão de divisas internacionais, mas também eleva o custo dos projetos e cria dificuldades para a manutenção e operação das plantas. Essas dificuldades estão fazendo com que os investidores internacionais voltem suas atenções para outros países em desenvolvimento como Índia e China.

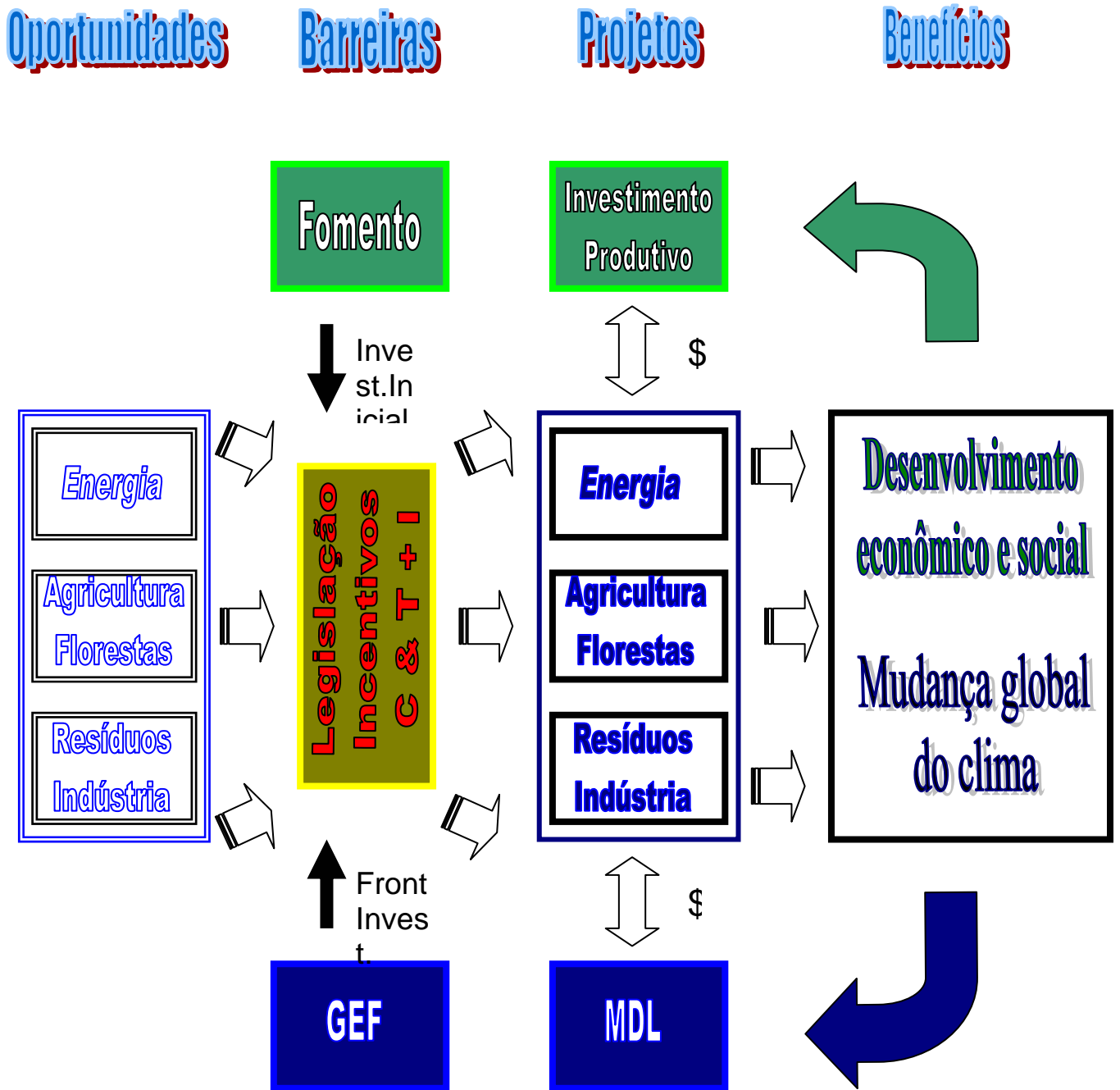
A viabilização de projetos de MDL em larga escala no Brasil começa necessariamente por investimentos iniciais na elaboração de um arcabouço legal favorável, em ações de desenvolvimento tecnológico e na criação de incentivos aos empreendedores para que tornem os processos mais eficientes e com produtos finais mais baratos. Uma parte desse investimento inicial pode vir dos fundos já existentes no país e em perfeita sintonia com esse tipo de atividade, mas uma parcela significativa pode vir de instituições internacionais como o *Global Environment Facility – GEF*, e do Mercado Comum Europeu. Com o emprego eficiente desses investimentos iniciais, os gargalos tecnológicos e legais podem ser removidos e criados mecanismos que incentivem a proposição de projetos, fazendo com que investidores, tanto a nível nacional quanto internacional possam aportar recursos para viabilizar a construção dos projetos,

que uma vez implantados irão simultaneamente promover o desenvolvimento econômico e social das regiões onde os projetos estão inseridos e mitigar as atividades de mudança climática no planeta.

Vale salientar que os projetos de MDL, por definição, são projetos que promovem o desenvolvimento sustentável das comunidades nos quais eles estão inseridos, alavancando os seus crescimentos econômicos e sociais. Isto posto, conclui-se que a implementação de projetos MDL são tanto de interesse nacional, geração de emprego e renda, quanto de interesse internacional, por mitigar os efeitos da mudança climática. A viabilização de projetos de MDL no Brasil em larga escala começa necessariamente por investimentos iniciais na elaboração de um arcabouço legal favorável, em ações de desenvolvimento tecnológico e na criação de incentivos aos empreendedores. Uma parte desse investimento inicial pode vir dos fundos já existentes no País e em perfeita sintonia com esse tipo de atividade, mas uma parcela significativa pode vir de instituições internacionais como o *Global Environment Facility – GEF*, e de outras fontes multi-laterais ou regionais.

Uma das seis áreas estratégicas que o GEF financia projetos é o de mudanças climáticas. Nessa área existem hoje 566 projetos financiados totalizando US\$ 2,12 bilhões o qual é 33% do seu orçamento total de projetos conforme pode ser visto na figura 2. Estes projetos estão sendo desenvolvidos na África, América Latina, Caribe, Ásia e Europa Central. Na figura 3 é possível ver a distribuição desses projetos pelos continentes. Apesar da África possuir o maior número de projetos, a soma dos valores dos projetos dos países asiáticos é de US\$ 767 milhões, superando o montante dos projetos africanos que é de US\$ 408 milhões. O valor médio dos projetos voltados para países africanos é de US\$ 2,27 milhões e dos asiáticos é de US\$ 5,11. Os projetos da América Latina e Caribe perfazem aproximadamente US\$ 386 milhões sendo que seu valor médio é de aproximadamente US\$ 3,50 milhões. Os projetos de caráter regional totalizam US\$ 21 milhões e os de caráter global US\$ 231 milhões. Verifica-se que os projetos de caráter global têm valor médio em torno de US\$ 6,79 milhões e os regionais US\$ 4,2 milhões, Figura 4.

Figure 1 - Dinâmica de projetos MDL e ferramentas para sua viabilização



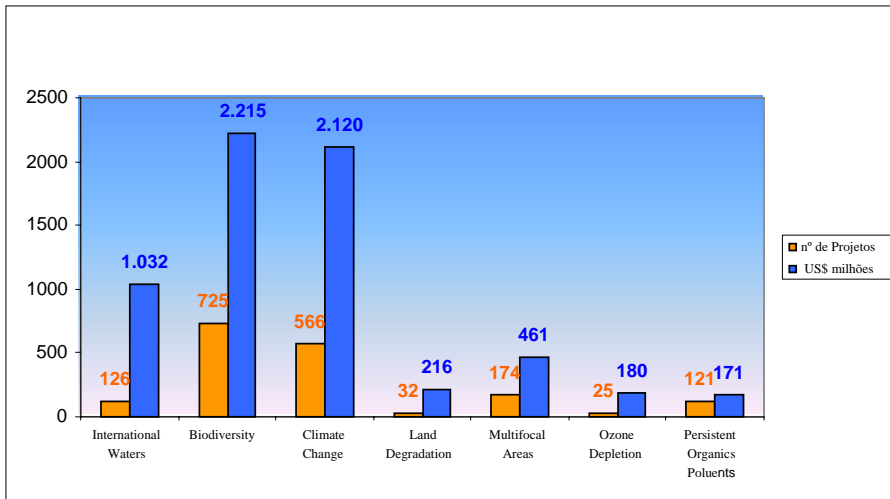


Figure 2 - Número de projetos e valores apoiados pelo GEF nas suas diversas áreas estratégicas

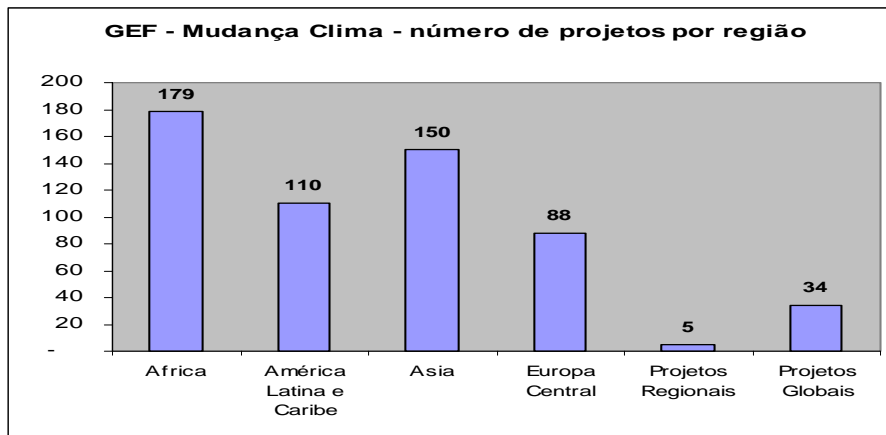


Figure 3 – Número de projetos apoiados pelo GEF nos diversos continentes

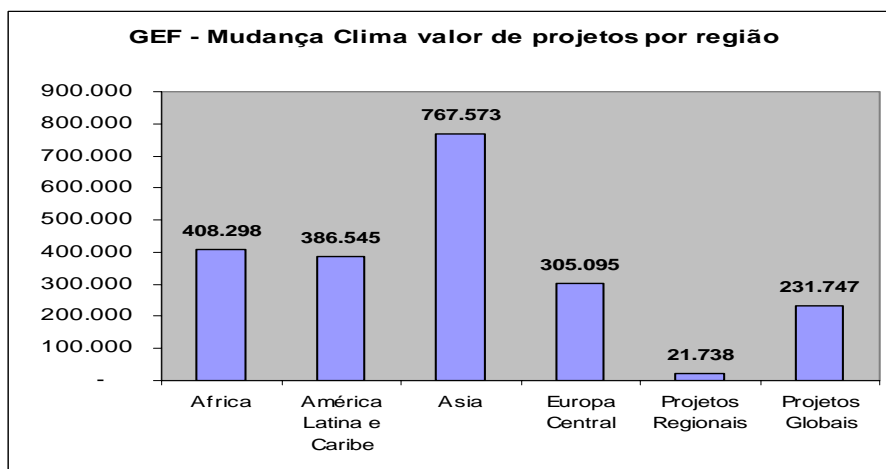


Figure 4 - Valores totais dos projetos por região - US\$ milhões



Estudo de Instrumentos Legais e Regulamentares

Estudo dos aspectos legais de direito interno relativos à regulamentação do Protocolo de Quioto, especialmente do enquadramento do mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL. Este trabalho visa a abordar a integração das normas internacionais sobre mudanças climáticas no ordenamento jurídico brasileiro, enfocando-se os aspectos legais identificados como potenciais barreiras à adequada implementação do MDL no país.

1. INTERNALIZAÇÃO DOS MARCOS LEGAIS INTERNACIONAIS NO ÂMBITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS NA ORDEM JURÍDICA NACIONAL

Os mecanismos de recepção das normas de direito internacional no ordenamento jurídico brasileiro estão regulados principalmente pelas normas constitucionais e alinhados à jurisprudência ditada pelo Supremo Tribunal Federal, que não reconhece dispor a norma internacional de exeqüibilidade e operatividade imediatas no âmbito interno.

A recepção da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC - esteve sujeita a uma série de atos estabelecidos pela Constituição Federal, atos que, por intermédio de um processo solene, manifestaram a vontade do Estado em se obrigar na área internacional incorporando o tratado ao direito positivo brasileiro. São esses atos:

- Aprovação pelo Poder Legislativo do ato internacional e conseqüente aprovação pelo Congresso Nacional por intermédio de decreto legislativo devidamente publicado no Diário Oficial da União pelo Presidente do Senado;
- Ratificação pelo Presidente da República e depósito do respectivo instrumento;
- Promulgação do Protocolo pelo Presidente da República, mediante decreto presidencial.

Tais atos, naturalmente, devem ser seguidos de publicação oficial do texto dos tratados.

A incorporação de tratados à ordem jurídica interna decorre, no sistema adotado no Brasil, “de um ato subjetivamente complexo, resultante da conjugação de duas vertentes homogêneas: a do Congresso Nacional, que resolve, definitivamente, mediante decreto legislativo, sobre tratados, acordos ou atos internacionais (CF, art. 49, I), e a do Presidente da República, que,



além de poder celebrar esses atos de direito internacional (CF, art. 84, VIII), também dispõe – enquanto chefe de Estado que é – da competência de promulgá-los mediante decreto.” 1. Em outras palavras, um tratado, mesmo em vigor, enquanto não concluir o ciclo de transposição para o direito interno, não poderá ser aplicado imediatamente no âmbito doméstico do Estado brasileiro.

¹ Assim se manifesta o Ministro do Supremo Tribunal Federal Celso de Mello em AGRCR 8.279 – 4 publicado no DJ 10/08/1999, Ementário nº 1999-1, Julgamento 17/06/1998 – Tribunal Pleno, págs.15 a 20.

2. QUADRO REGULATÓRIO INTERNACIONAL

2.1. CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (CQNUMC)

A CQNUMC já passou por todo o trâmite legal de recepção ao direito brasileiro, conforme exposto anteriormente, tendo sido primeiramente aprovada pelo Decreto Legislativo 1 de 03 de abril de 1994, e, posteriormente, promulgada pelo Decreto 2.652 de 01 de julho de 1998, estando, desde esta data, plenamente em vigor no âmbito nacional. Dessa forma, as obrigações assumidas pelo Brasil enquanto país em desenvolvimento, insertas no artigo 4º, parágrafo 1 da CQNUMC, já são plenamente exigíveis no âmbito interno. Tais obrigações são:

- elaborar, atualizar periodicamente, publicar e por à disposição da Conferência das Partes - COP, em conformidade com o Artigo 12, inventários nacionais de emissões antrópicas por fontes e das remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, empregando metodologias comparáveis a serem acordadas pela COP;
- formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluam medidas para mitigar a mudança do clima, enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à mudança do clima;
- promover e cooperar para o desenvolvimento, aplicação e difusão, inclusive transferência, de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas de gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal em todos os setores pertinentes, inclusive nos setores de energia, transportes, indústria, agricultura, silvicultura e administração de resíduos;



- promover a gestão sustentável, bem como promover e cooperar na conservação e fortalecimento, conforme o caso, de sumidouros e reservatórios de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, incluindo a biomassa, as florestas e os oceanos como também outros ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos;
- cooperar nos preparativos para a adaptação aos impactos da mudança do clima; desenvolver e elaborar planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras, recursos hídricos e agricultura, e para a proteção e recuperação de regiões, particularmente na África, afetadas pela seca e desertificação, bem como por inundações;
- levar em conta, na medida do possível, os fatores relacionados com a mudança do clima em suas políticas e medidas sociais, econômicas e ambientais pertinentes, bem como empregar métodos adequados, tais como avaliações de impactos, formulados e definidos nacionalmente, com vistas a minimizar os efeitos negativos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente, provocados por projetos ou medidas aplicadas pelas Partes para mitigarem a mudança do clima ou a ela se adaptarem;
- promover e cooperar em pesquisas científicas, tecnológicas, técnicas, sócio-econômicas e outras, em observações sistemáticas e no desenvolvimento de bancos de dados relativos ao sistema climático, cuja finalidade seja esclarecer e reduzir ou eliminar as incertezas ainda existentes em relação às causas, efeitos, magnitude e evolução no tempo da mudança do clima e as consequências econômicas e sociais de diversas estratégias de resposta;
- promover e cooperar no intercâmbio pleno, aberto e imediato de informações científicas, tecnológicas, técnicas, sócio-econômicas e jurídicas relativas ao sistema climático e à mudança do clima, bem como às consequências econômicas e sociais de diversas estratégias de resposta;

- promover e cooperar na educação, treinamento e conscientização pública em relação à mudança do clima, e estimular a mais ampla participação nesse processo, inclusive a participação de organizações não governamentais;
- transmitir à COP informações relativas à implementação, em conformidade com o Artigo 12 do Protocolo de Quioto.

2.2. PROTOCOLO DE QUIOTO

O Protocolo de Quioto já foi aprovado pelo Congresso Nacional, por meio do Decreto Legislativo 144, publicado aos 20 de junho de 2002. Contudo, levando-se em conta que este tratado ainda não entrou em vigor, não foi promulgado pelo Presidente da República.

O artigo 12 do Protocolo de Quioto institui o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL - como o único instrumento de flexibilização a permitir a participação dos países em desenvolvimento nas metas de redução de emissões de gases precursores de efeito estufa (GEE) impostas aos países desenvolvidos. O objetivo do MDL é, assim, assistir as Partes incluídas no Anexo I da CQNUMC – países desenvolvidos – na consecução de suas metas quantificadas de GEE, e, por outro lado, assistir as Partes não incluídas no Anexo I – países em desenvolvimento – na consecução de práticas de desenvolvimento sustentável.

Nos termos do Protocolo de Quioto, a utilização dos mecanismos de flexibilização, entre eles o MDL, pelos países pertencentes ao Anexo I da CQNUMC, há de ser complementar, significando que a maior parte das reduções de emissões a ser alcançada por tais países deve realizar-se por meio de medidas internas de mitigação. Contudo, inexistem, nos textos legais internacionais, qualquer indicação ou delimitação da complementariedade dos mecanismos de flexibilização. Considerando a lacuna das normas



internacionais, essa definição fica a critério da regulamentação interna dada por cada país pertencente ao Anexo I da CQNUMC.

Para ser considerado como uma atividade de MDL, qualquer projeto necessita antes preencher os requisitos insertos no artigo 12 do Protocolo de Quioto, chamados critérios de elegibilidade. São eles:

- A participação dos países envolvidos com o projeto deve ser voluntária e aprovada pelos órgãos governamentais competentes de cada país;
- A atividade do projeto deve resultar em benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, relacionados com a mitigação das mudanças climáticas;
- As reduções de emissões de GEE devem ser adicionais ao que ocorreria na ausência da atividade do projeto;
- A atividade do projeto deve contribuir para o desenvolvimento sustentável, segundo as diretrizes do país anfitrião do projeto.

2.3. ACORDOS DE MARRAQUECHE

Vinculados ao quadro regulador e instituídos durante a COP-7, formam um conjunto de normas que, entre outras questões, regula o procedimento de certificação de projetos de MDL. Esse procedimento é composto por quatro etapas: concepção do projeto; validação e registro; verificação e monitoramento; certificação.

No intuito de fornecer a estrutura institucional internacional necessária ao acompanhamento do procedimento de certificação, os Acordos de Marraqueche criam alguns órgãos, como o Conselho Executivo (CE: tem como principais atribuições coordenar todo o processo, acreditar EOD, aprovar metodologias de linha de base), as Entidades Operacionais Designadas (EOD: têm a principal função de validar, verificar e monitorar e certificar as reduções de emissões de projetos e MDL) e as Autoridades Nacionais Designadas (AND: são os órgãos instituídos em cada país com as atribuições de coordenar a

implementação do MDL em nível nacional e definir os critérios de desenvolvimento sustentável).

2.4. OUTRAS DECISÕES

Decisão 21/COP-8 sobre modalidades e procedimentos para projetos de MDL de pequena escala e decisão proferida na COP-9 sobre modalidades e procedimento para projetos de MDL de reflorestamento e florestamento.

Como resultado da COP-8, ocorrida em Nova Delhi, foram instituídas as modalidades e procedimentos para projetos de pequena escala. Essa norma tem como escopo possibilitar o desenvolvimento de pequenos projetos, através da diminuição dos custos de transação envolvidos no processo de certificação. Dessa forma, o procedimento de certificação, apesar de manter as mesmas etapas previstas no ciclo do projeto previsto nos Acordos de Marraqueche, estipula requerimentos menos rígidos e mais simplificados.

Dadas essas características, apenas as atividades previstas no Anexo I da Decisão 21/COP-8, podem ser incluídas como projetos de pequena escala. São elas:

- Energia renovável com capacidade instalada de no máximo 15MW;
- Eficiência energética que reduzam o consumo de energia no lado da demanda / suprimento até o equivalente de 15GWh por ano;
- Qualquer outra atividade que reduza emissões antropogênicas de GEE por fontes e diretamente emita menos de 15kt de CO₂ equivalente anualmente.

Como resultado da COP-9, ocorrida em Milão, foram aprovados os procedimentos e modalidades para projetos de MDL referentes a atividades de reflorestamento e florestamento.



3. QUADRO REGULATÓRIO NACIONAL

Políticas e Programas instituídos no país têm relação direta ou indireta com a questão da mudança global do clima. Embora identificados, na opinião dos autores, há a necessidade, inclusive por força deste Estudo, de uma definição com relação ao fórum adequado para a condução de uma política de mudanças climáticas e de programas de desenvolvimento sustentável oferecidos pela mitigação e redução das emissões de GEE, bem como, se for o caso, a decisão sobre a área do governo a quem cabe a liderança de articulação do processo decisório e de implementação de medidas na esfera federal. Não é desejável a multiplicação de iniciativas isoladas no âmbito do governo, em virtude da oportunidade e necessidade de uma condução articuladora e participativa das políticas e programas.

3.1. NORMAS JURÍDICAS FEDERAIS DIRETAMENTE RELACIONADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO MDL

Mudanças Climáticas

- Programa Nacional de Mudanças Climáticas
- Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – Decreto 3.515/2000
- Decreto de criação da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) – Decreto Presidencial de 07 de julho de 1999
- Resolução nº 1 da CIMGC , de 02/12/2003
- Projeto de Lei 3.902/2004 (de autoria do deputado Ronaldo Vasconcellos)

Visando ao cumprimento das obrigações insertas na CQNUMC, bem como à implementação deste tratado no Brasil, o governo brasileiro, sob a atuação do Ministério da Ciência e Tecnologia, instituiu, em 1996, o Programa Nacional de Mudanças Climáticas. Este programa tem como objetivo prover apoio técnico e

científico às ações governamentais relacionadas às mudanças climáticas. Centrando-se na elaboração da Comunicação Nacional, o programa estabelece a realização de estudos e pesquisas necessários à elaboração dos inventários nacionais de emissões. Esse enfoque dado pelo programa sinaliza a posição do governo em priorizar medidas de pesquisa e conhecimento científico sobre o tema como condição à futura elaboração de políticas de mitigação, vulnerabilidade e adaptação².

Entretanto não se pode dizer que o Brasil tenha instituído uma política pública destinada às mudanças climáticas. Em face de tal lacuna, já se vislumbram algumas iniciativas no Congresso Nacional, notadamente o projeto de lei 3.902/2004, de autoria do deputado Ronaldo Vasconcellos. Este projeto foi apresentado ao Plenário em 06 de julho deste ano, tendo sido constituída uma comissão especial para apreciá-lo³. Em linhas gerais, o PL, visando quase exclusivamente à mitigação, institui algumas medidas de cunho obrigatório, aos agentes emissores de GEE, tais como: obrigatoriedade de reflorestamento de áreas como compensação às emissões provocadas por suas atividades; obrigatoriedade de os Municípios realizarem a coleta do metano gerado nos aterros municipais; obrigatoriedade de reflorestamento de áreas de preservação, como áreas de preservação permanente e reservas legais. O PL também institui políticas setoriais, como a política de incentivo às fontes renováveis de energia. Contudo, na opinião dos autores, o PL, tal qual proposto, ainda precisa ser submetido a uma ampla discussão na sociedade, posto que propõe, para o Estado brasileiro, posicionamentos tais como a assunção de compromissos voluntários de redução de emissões, e defesa de atividades de conservação de energia como medidas de mitigação. No que toca ao MDL, algumas condutas, impostas no PL como obrigatórias, podem dificultar proponentes de projetos a comprovar o cumprimento dos critérios de elegibilidade, notadamente a adicionalidade.

Outra iniciativa governamental foi a instituição do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC). Nos termos de seu Decreto de criação – Dec.

²Fonte: MCT. Homepage do Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em www.mct.gov.br/clima. Acesso em 30/04/2004.

³Câmara dos Deputados. Homepage da Câmara dos Deputados. Disponível em http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=259788. Acesso em 15/09/2004.



3.515 de 20/07/2000, o Fórum tem como objetivo articular e promover as discussões acerca do tema nos diversos setores da sociedade. Por isso, é composto por representantes dos Ministérios, o presidente da Agência Nacional de Águas (ANA), representantes da sociedade civil e do Congresso Nacional, governadores de Estado e prefeitos das capitais de Estado, sendo presidido pelo presidente da República. Contudo, desde a mudança do governo federal, ocorrida em 2003, o Fórum perdeu espaço de atuação, pode ser dito que “abandonado”, segundo notícia veiculada pela Agência Estado⁴.

Visando a instituir um órgão centralizador e coordenador dos assuntos ligados às mudanças climáticas, foi criada, por Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, a Comissão Interministerial de Mudança do Clima. Nos termos dessa norma, à Comissão foram designadas as seguintes atribuições: a) emitir parecer sobre propostas de políticas setoriais, instrumentos legais e normas que contenham componente relevante para a mitigação da mudança global do clima e para adaptação do país aos seus impactos; b) fornecer subsídios às posições do governo nas negociações; c) definir critérios de elegibilidade adicionais àqueles considerados pelos organismos da CQNUMC, encarregados do MDL, conforme estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável; d) apreciar pareceres sobre projetos que resultem em redução de emissões e que sejam considerados elegíveis para o MDL, e aprová-los, se for o caso; e) realizar articulação com entidades representativas da sociedade civil, no sentido de promover as ações dos órgãos governamentais e privados, em cumprimento aos compromissos assumidos pelo Brasil perante a CQNUMC e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte.

Nota-se que o Decreto não se restringiu a instituir uma AND voltada apenas para a promoção do MDL no país, mas concedeu-lhe amplas atribuições de assistir o governo em todas suas políticas e programas relacionados ao enfrentamento das mudanças climáticas. De fato, das seis atribuições dadas à Comissão, apenas duas estão diretamente ligadas à implementação do MDL no país. Essa característica ilustra a posição do governo em ir além da criação

⁴AGÊNCIA ESTADO. **Governo desmonta Fórum de Mudanças Climáticas**. Notícia veiculada aos 21 de julho de 2004. Disponível no website <http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2004/jun/21/29.htm>.

de uma oficina ou agência de MDL, modelo comum em outros países em desenvolvimento, para criar um verdadeiro órgão de apoio ao governo em todas suas ações voltadas às mudanças climáticas.

Foram chamados para compor a Comissão os 9 Ministérios de maior relação com o tema: Relações Exteriores; Ciência e Tecnologia; Casa Civil; Orçamento e Gestão; Agricultura e Abastecimento; Transportes; Minas e Energia; Meio Ambiente; Desenvolvimento, Indústria e Comércio; Projetos Especiais. Cada Ministro indica seu representante, o qual é designado pelo Ministro da Ciência e Tecnologia. Enquanto em outros países a presidência da AND é comumente dada ao Ministério do Meio Ambiente, ela foi concedida ao Ministério da Ciência e Tecnologia, ficando o Ministério do Meio Ambiente com a vice-presidência. A Comissão tem reuniões ordinárias a cada 2 meses, sendo permitida a realização de reuniões extraordinárias a qualquer momento, em caso de necessidade e urgência. O suporte técnico-operacional à Comissão é feito por uma Secretaria Executiva, também subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

Com o objetivo de prover as condições legais e procedimentais necessárias ao desenvolvimento de projetos de MDL no país, a Comissão instituiu sua primeira Resolução, publicada oficialmente aos 02 de dezembro de 2003. Esta norma contém 9 artigos e três anexos. Os Anexos I e II são traduções dos Acordos de Marraqueche e o Anexo III traz os critérios de desenvolvimento sustentável.



3.2. ALGUMAS NORMAS JURÍDICAS FEDERAIS INDIRETAMENTE RELACIONADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO MDL (OU À MUDANÇA DO CLIMA?)

- Direito ambiental:
 - Constituição Federal de 1988
 - Crimes Ambientais - Lei 9.605/98
 - Licenciamento ambiental:
 - Política Nacional do Meio Ambiente - Lei 6.938/81
 - Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (279/01, 237/97)
 - Reflorestamento e florestamento:
 - Código Florestal - Lei 4.771/65
 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação
 - Engenharia genética e CTNBio - Lei 8.974/95
- Desenvolvimento tecnológico e eficiência energética:
 - Procel - Decreto Presidencial de 18/07/91
 - Conpet - Decreto Presidencial de 18/07/91
 - Conservação e Uso Racional de Energia - Lei 10.295/01
 - P&D e Eficiência Energética - Lei 9.991/00
 - Inovação Tecnológica - PL 7.282/02
 - Inovação Tecnológica na Indústria - Lei 8.661/93
 - Resoluções Aneel
- Energia renovável:
 - Proinfa - Lei 10.438/02
 - Decreto 5.025/04
 - Programa Luz para Todos – Decreto 4.873/03
- Prodeem - Decreto Presidencial de 27/12/94
- Resoluções Aneel
- Transportes:
 - Proconve - Lei 8.723/93
- Gestão de resíduos:
 - Resoluções Conama
- Direito tributário:
 - Código Tributário Nacional
- Direito administrativo:
 - Processo administrativo no âmbito da administração pública federal - Lei 9.784/99
 - Mercado de valores mobiliários – 6.385/76
- Direito privado:
 - Código Civil
- Direito internacional privado:
 - Lei de Introdução ao Código Civil
- Direito trabalhista:
 - CLT-Consolid. das Leis do Trabalho

4. ABORDAGEM CONJUNTA DAS QUESTÕES E LACUNAS

Os objetivos deste capítulo são:

- Identificar lacunas e barreiras legais existentes, que possam obstruir o aproveitamento das oportunidades para projetos de enquadramento do MDL;
- Identificar necessidades de aprimoramento normativo e legislativo voltados para a problemática, em particular para o fomento, suporte e desenvolvimento de projetos enquadráveis no MDL;
- Identificar procedimentos para a tramitação adequada de projetos de redução de emissões e de seqüestro de carbono, objetivando estabelecer mecanismos para o aproveitamento das oportunidades de promoção do desenvolvimento sustentável do País oferecidas pela mitigação da mudança do clima.

4.1. CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (CQNUMC)

4.1.1 Comunicação Nacional

É entendimento dos autores que o Brasil está em não conformidade às obrigações insertas na CQNUMC, posto que, até o momento, não submeteu à Conferência das Partes sua primeira Comunicação Nacional, não obstante ter realizado um grande esforço nacional e preparado diversos estudos sobre emissões por fontes no país.

4.1.2 Programas Nacionais de Mitigação e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Diversos programas nacionais, como PROINFA, PRODEEM, PROCEL, CONPET, apesar de não terem sido criados com este objetivo específico, têm contribuído para, ou ao menos vislumbrado, a mitigação das mudanças climáticas no Brasil. Neste aspecto, merece destaque o PROINFA, cujo decreto regulamentador expressamente consignou como um de seus objetivos, a redução de emissão de gases precursores do efeito estufa.

Aparentemente, a existência de programas nacionais que incluíssem a mitigação das mudanças climáticas como meta ou objetivo poderia acarretar redução do potencial de desenvolvimento de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no país, restringindo as atividades a serem contempladas por este instrumento. Tal restrição dar-se-ia à medida que o incentivo a atividades de mitigação, proporcionado pelos programas nacionais, poderia levar tais atividades a práticas obrigatórias, ou mesmo poderia retirar barreiras à sua implementação, conseqüentemente, dificultando a comprovação do requisito da adicionalidade em projetos de MDL contemplados nos programas nacionais. Contudo, é preciso ter cautela. Vale lembrar que o Brasil, enquanto país signatário da CQNUMC, está obrigado a “formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluam medidas para mitigar a mudança do clima, enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à mudança do clima”, nos termos da alínea “b” do parágrafo 1 do artigo 4º da CQNUMC. Além disso, deve-se ter em mente que a análise do critério da adicionalidade há de ser feita caso a caso, considerando o contexto no qual se insere cada projeto.

4.2. PROTOCOLO DE QUIOTO – COP 3

4.2.1 Situação atual do Protocolo

Como o Protocolo ainda não entrou em vigor no plano internacional, no âmbito nacional, este tratado ainda não foi promulgado pelo Presidente da República.

A indefinição quanto ao futuro do Protocolo de Quioto talvez seja o maior e mais sério óbice enfrentado pela sistemática jurídica criada pela CQNUMC. Sem a plena vigência das normas inseridas no Protocolo, as necessárias medidas de redução das emissões perdem espaço de atuação legal, incluindo o MDL. Sob a perspectiva estritamente jurídico-formal, sem a plena força do Protocolo de Quioto, norma jurídica instituidora do MDL, não há como existir, no plano legal, qualquer projeto de MDL, bem como sua implementação e desenvolvimento.

Caso não se confirme a entrada em vigor do Protocolo, em decorrência de negativas de compromisso da Federação Russa ou dos Estados Unidos da América, internacionalistas estudam a possibilidade de considerar efeitos de vigência das normas com base na soft law. Ressalte-se a criação do regime de comércio de licenças de emissão de gases de efeito estufa na União Européia - ETS. Nos termos da Diretiva 2003/87/CE⁵, o mercado europeu foi criado com o objetivo de contribuir para o cumprimento mais eficaz dos compromissos da União Européia e de seus estados-membros previstos na CQNUMC e no Protocolo de Quioto. Esta é a razão pela qual, já no preâmbulo da citada Diretiva, prevê-se a compatibilização do regime europeu ao regime de Quioto, permitindo-se a utilização dos mecanismos de flexibilização (entre eles o MDL) como instrumentos complementares de redução de emissões.

Atualmente, a participação, no mercado europeu, dos mecanismos de flexibilização como instrumentos complementares, encontra-se sob um processo de regulação no âmbito da União Européia. Segundo relatório⁶,

⁵ Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13/10/2003. Publicada no Jornal Oficial da União Européia aos 25/10/2003. Versão portuguesa. Disponível em <http://www.europa.eu.int>. Acessado em 15/jul/04.

⁶ EUROPEAN PARLIAMENT. Final report on the proposal for a European Parliament and Council directive amending the Directive establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. 17 março 2004. Disponível em <http://www.europa.eu.int>. Acessado em 15/jul/04.



datado de 17/03/2004, à proposta de Diretiva sobre o tema feita pelo Parlamento Europeu e Conselho, a posição da União Européia é abandonar a condição de entrada em vigor do Protocolo de Quioto para fazer valer suas normas. Em outras palavras, considerar-se-ia já em vigor o Protocolo de Quioto independentemente de seus requisitos de ratificação. Dessa forma, a utilização dos mecanismos de flexibilização poderia ser imediata a partir de 2005, quando começa a operar o mercado europeu. Segundo o mesmo relatório, ficam excluídas do mercado europeu as reduções oriundas de projetos de MDL que contemplam atividades nucleares ou na área de LULUCF (land use, land use change and forestation). Melhores discussões ainda não de ser feitas no que toca a projetos relacionados a grandes centrais hidrelétricas.

Também ainda sob discussão está a definição da complementariedade dos mecanismos de flexibilização. Segundo o relatório à proposta de Diretiva sobre o tema, datado de 17/03/2004, ainda não se conseguiu o consenso quanto ao montante de participação desses mecanismos no mercado europeu. O texto proposto pelo Conselho delimita a participação de reduções oriundas do MDL e das atividades de implementação conjunta a 6% do total de licenças alocadas por estado-membro para cada período, permitindo-se à Comissão considerar se o montante de até 8% do total de licenças alocado pelos estados-membros para o período poderia ser acatado nos termos do artigo 23 da Diretiva 2003/87/CE. Em proposta feita pelo Parlamento, constante do mesmo relatório, defende-se que o uso de reduções oriundas dos mecanismos de flexibilização não pode ultrapassar 50% dos esforços de cada estado-membro para atingir suas metas de redução de emissões. Não obstante todas as discussões acerca do arranjo legal a ser dado à Diretiva sobre inserção dos mecanismos de flexibilização no mercado europeu, é certa a futura possibilidade de comercialização, no mercado europeu, das Reduções Certificadas de Emissão (RCE), oriundas de projetos de MDL.

4.2.2. Mercado “non compliance Kyoto”

As indefinições quanto ao futuro do Protocolo de Quioto, por um lado, e as iniciativas de países e empresas em criar seus próprios regimes de comércio de licenças de emissão de gases de efeito estufa, têm possibilitado vislumbrar-se a existência de um mercado paralelo ao idealizado em Quioto. Alie-se a isso, as crescentes regulamentações de alguns estados norte-americanos contrariamente à posição anti-Quioto mantida no âmbito federal daquele país. Apesar de a maioria de tais regimes de comércio de licenças de emissão restringirem-se a atividades de redução implementadas no âmbito dos países, estados ou empresas no qual foram criados, vislumbra-se, em alguns casos, a possibilidade de participação de projetos de redução realizados em países não pertencentes aos respectivos mercados, inclusive projetos brasileiros.

Este é o caso, por exemplo, da Chicago Climate Exchange (CCX), programa voluntário pelo qual as empresas participantes comprometem-se a atingir metas de redução de emissões de gases precursores do efeito estufa. Além de atividades de reduções de emissão realizadas pelas empresas participantes, podem realizar-se, no âmbito da CCX, atividades de substituição de combustível, destruição do metano de aterros sanitários, energias renováveis e projetos florestais implementados no Brasil⁷.

Também merece destaque a atuação do Banco Mundial e sua carteira de fundos financeiros de investimento em projetos de redução de carbono. Dentre estes, cita-se o Biocarbon Fund, destinado a financiar projetos que seqüestrem ou conservem gases de efeito estufa nas florestas, agricultura e outros ecossistemas⁸. Diferentemente do sistema criado pela CQNUMC e pelo Protocolo de Quioto, o Biocarbon Fund admite projetos de conservação de florestas, abrindo, ao Brasil, um grande potencial de atuação.

⁷ CCX. Homepage da Chicago Climate Exchange. Disponível em <http://www.chicagoclimatex.com/about/program.html>. Acessado em 16/jul/04.

⁸ BIOCARBON FUND. Homepage Biocarbon Fund. Disponível em <http://carbonfinance.org/biocarbon/home.cfm>. Acesso em 16/jul/04.



Contudo, diferentemente do sistema jurídico instituído pela CQNUMC e o Protocolo de Quioto, os projetos destinados a suprir os mercados e regimes citados não carecem de regulamentação tanto no âmbito do direito internacional público, quanto interno. Portanto, projetos de redução de emissões ou conservação de florestas realizados no Brasil prescindem de um processo de aprovação por parte do poder público nacional, como é o caso de projetos de MDL, a serem necessariamente aprovados pela Autoridade Nacional Designada.

4.2.3. Critérios de elegibilidade para o MDL

a) Participação voluntária

Este critério refere-se à livre opção de cada país signatário em desenvolver projetos de MDL. No intuito de cumprir as obrigações assumidas na CQNUMC e no Protocolo de Quioto, os países signatários podem livremente escolher os mecanismos que melhor se coadunam com suas respectivas condições sócio-econômicas, entre eles, o MDL. Em outras palavras, a voluntariedade implica a inexistência, nos sistemas jurídicos pátrios, de normas mandatórias, a obrigarem a realização de atividades de redução de emissões de GEE via MDL.

Não obstante o sistema legal brasileiro não prescrever normas jurídicas que obrigam a realização do MDL no país, identificam-se normas mandatórias relacionadas a atividades elegíveis como de MDL, como é o caso do reflorestamento em áreas de preservação permanente, previsto no Código Florestal.

Inicialmente relacionada ao critério da voluntariedade, por dizer respeito à existência de arcabouço regulatório mandatório no país, a existência de regras jurídicas coercitivas voltadas para determinadas atividades elegíveis como de MDL tem sido objeto de análise no âmbito do critério da adicionalidade, a seguir analisado.

b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo e adicionalidade

Para ser qualificado como MDL, qualquer projeto deve provar que contribuiu para benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, relacionados à mitigação das mudanças climáticas. Esses benefícios são aferidos por meio de outro critério – a adicionalidade.

Para que um projeto de MDL seja creditado e possa emitir reduções certificadas de emissões - RCEs, deve comprovar que contribuiu, de forma adicional à determinada referência, para a redução de emissões ou para o seqüestro de carbono da atmosfera. A adicionalidade, assim, refere-se às reduções de emissões de GEE resultantes da comparação das emissões da atividade do projeto de MDL com as emissões que ocorreriam na ausência desse projeto. Esse cenário de referência chama-se linha de base. A forma imprecisa com o que a definição da adicionalidade foi estabelecida pelos textos legais tem levado a literatura a identificar dois “tipos” de adicionalidade: uma ambiental, respeitante à comprovação das reduções de emissões de gases precursores de efeito estufa em relação ao cenário de referência; e outra dita “financeira”, relativa à viabilidade econômica do projeto com e sem os recursos oriundos do MDL (LEINING et al. 2009).

A adicionalidade financeira diz respeito à aferição se o projeto seria econômico e financeiramente viável sem os proveitos oriundos do MDL. Parte-se do pressuposto de que, se viáveis economicamente, tais projetos seriam realizados e, portanto, considerados como business-as-usual. Apesar de não estar prevista nos Acordos de Marraqueche, a adicionalidade financeira é comumente utilizada para demonstrar que o projeto não seria uma atividade normalmente realizável sem a consideração dos proveitos oriundos da venda das RCEs.

Ao que parece, a comprovação da adicionalidade pressupõe a identificação de uma ou mais barreiras à implementação da atividade do projeto de MDL proposto. Assim, permite-se justificar a adicionalidade com base na existência

⁹ LEINING, Catherine, HELME, Ned. **Implementing the additionality requirement & ensuring the stringency of project baselines under the CDM**. Center for Clean Air Policy: 2000.

de barreiras legais, tecnológicas, econômico-financeiras, políticas, etc. Segundo esclarecimentos feitos pelo Conselho Executivo, pode-se usar como abordagens para fundamentar a escolha da linha de base (cenário de referência), entre outras, análise qualitativa ou quantitativa de uma ou mais barreiras enfrentadas pelo projeto proposto; e/ou indicação de que o projeto não é considerado uma prática comum na área de implementação do projeto ou que o projeto não faz parte de exigências legais.

Levando-se em conta tais considerações, os proponentes de projetos de MDL no Brasil, na tentativa de definir a linha de base e a adicionalidade de suas atividades, podem, na visão dos autores, enfrentar aparentes problemas relacionados à existência de algumas normas e políticas nacionais, como é o caso do PROINFA (para projetos na área de fontes renováveis) e do Código Florestal (para o caso de projetos na área de reflorestamento). As questões específicas sobre a adicionalidade serão abordadas nos itens referentes a cada setor potencialmente contemplado pelo MDL.

c) Desenvolvimento sustentável

O Protocolo de Quioto, reconhecendo o desenvolvimento sustentável como um objetivo a ser alcançado através do MDL, atribuiu a definição de sua extensão e conceito a cada país receptor de projetos, levando-se em conta as estratégias e princípios nacionais. Essa atribuição coube à Autoridade Nacional Designada (AND), instituída, no Brasil, como Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima. A Comissão já estabeleceu os critérios de desenvolvimento sustentável no Anexo III da Resolução 1 de 2 de dezembro de 2003. Este Anexo estabelece que os participantes do projeto de MDL devem provar que sua atividade contribui para o desenvolvimento sustentável, tomando como referência os seguintes aspectos:

- contribuição para a sustentabilidade ambiental local;
- contribuição ao desenvolvimento de condições de trabalho e à criação líquida de empregos;

- contribuição à distribuição de renda;
- contribuição ao treinamento e desenvolvimento tecnológico;
- contribuição para a integração regional e relação com outros setores.

Para comprovar a consecução do desenvolvimento sustentável, os participantes do projeto podem apenas descrever como a atividade proposta coaduna-se com os aspectos listados no Anexo III, segundo seus próprios fundamentos e pontos de vista. Contudo, a Resolução 1 de 02/12/03 da AND não prescreve qualquer mecanismo de aferição da compatibilidade efetiva entre o projeto proposto e os critérios de desenvolvimento sustentável. Mesmo contando-se com a atuação dos órgãos administrativos com poder de polícia ambiental ou de fiscalização dos direitos e condições de trabalho, suas atribuições restringem-se ao quanto previamente determinado em lei. Em outras palavras, os órgãos de fiscalização e controle estão adstritos à averiguação de condutas ou abstenções de atos se insertos em lei, quando imbuídos de competência para tanto por previsão legal. Um procedimento a aprimorar. Acontece que a maioria dos critérios previstos no Anexo III da Resolução sequer é prevista em lei ou tampouco enquadra-se em atribuições legais de fiscalização de seu cumprimento por qualquer ente público, como o caso de desenvolvimento tecnológico, contribuição para a melhoria da renda líquida da comunidade atingida ou mesmo geração de empregos. Num tal contexto, o modelo de avaliação do critério de desenvolvimento sustentável, tal qual previsto na resolução 1 de 2/12/03 da AND, revela o risco de tornar-se inefetivo, pelo menos, em teoria.

4.3. ACORDOS DE MARRAQUECHE - COP 7

4.3.1. Estrutura institucional – Autoridade Nacional Designada

Como explicitado, a AND brasileira, Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, instituída em 07 de julho de 1999 por meio de Decreto



presidencial, tem como objetivo assistir as ações governamentais relacionadas à implementação da CQNUMC no Brasil.

Diferentemente de outros países como o Peru¹⁰, a Comissão não prevê a participação da sociedade civil nas tomadas de decisão (como é o caso de outros conselhos, por exemplo, o CONAMA), o que vem sendo objeto de críticas e merece ser considerado para o aprimoramento da estrutura.

Comparado a outros países em desenvolvimento, como Índia, Bolívia e Peru, o Brasil carece de arranjo institucional a possibilitar o fomento ao desenvolvimento de projetos de MDL no país. Com efeito, na maioria dos países citados, foram criados órgãos ou agências de fomento ao MDL, com atribuições de coordenação de atividades de MDL nos respectivos países, de assistência técnica aos proponentes de projetos, funcionando como foros de interseção entre o investidor estrangeiro e os proponentes nacionais.

4.3.2. Procedimentos e modalidades para o MDL no contexto brasileiro

Identificam-se, a seguir, aspectos relevantes da integração das modalidades e procedimentos para o MDL, previstos na Decisão 17 dos Acordos de Marraqueche, ao direito brasileiro, destacados aqueles aspectos que, na visão dos autores, representam algum tipo de obstáculo à célere implementação de projetos de MDL no país.

a) Requerimentos do documento de concepção do projeto

De acordo com os Acordos de Marraqueche, o ciclo do projeto do MDL começa com a concepção do documento do projeto, no qual devem constar informações detalhadas sobre a descrição da atividade do projeto, metodologias de linha de base e monitoramento, plano de monitoramento, duração da atividade do projeto e período de creditação, cálculos de emissões por fontes de GEE, impactos ambientais e comentários de atores interessados. Ao menos sobre dois desses requerimentos, o ordenamento jurídico brasileiro

¹⁰ CIGARAN, Maria Paz et al. *Peru's institutional strategy to promote the clean development mechanism*. February 2004.

contém normas incidentes: impactos ambientais e comentários dos interessados.

A avaliação de impacto ambiental é um requerimento presente não apenas nas modalidades e procedimentos dos Acordos de Marraqueche, mas nas modalidades de projetos de pequena escala e atividades de florestamento e reflorestamento. Conforme prescrito na Lei 6.938/81, a avaliação de impacto ambiental configura um dos instrumentos da política nacional do meio ambiente, sendo exigível para qualquer atividade potencialmente poluidora e fazendo parte do procedimento de licenciamento ambiental, também previsto na mesma norma.

Inscrito na Constituição Federal de 1988, o estudo de impacto ambiental – EIA, é a forma de avaliação de impacto ambiental mais completa, posto que, conforme estipulam as Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, contempla um profundo estudo da área de influência da atividade, os impactos ambientais existentes, alternativas à atividade ou localização do projeto, medidas de mitigação, compensação ou prevenção, etc. No processo de licenciamento, exige-se a elaboração do EIA como requisito à obtenção da licença prévia, nas hipóteses previstas nas citadas resoluções, bem como naquelas de significativo impacto ambiental. Contudo, dada a complexidade desse estudo e todas as exigências burocráticas necessárias à sua realização, alguns Estados federados têm instituído formas de avaliação de impacto ambiental mais simplificadas, visando, com isso, agilizar o processo de licenciamento. É o caso do Estado de São Paulo, cuja legislação ambiental previu o RAP – relatório ambiental preliminar. Baseada nas informações contidas no RAP, a autoridade ambiental decide sobre a necessidade de realização do EIA, conforme prescrito na legislação federal.

Do exposto, verifica-se que toda atividade qualificada como potencialmente poluente deve submeter-se a um processo de licenciamento ambiental e, caso necessário, deve realizar um estudo de impacto ambiental ou outra forma de avaliação de impacto ambiental. Mas quais atividades de MDL devem submeter-se a tais exigências? Conforme prescrito no Protocolo de Quioto,



qualquer atividade que prove resultar em reduções adicionais de GEE pode ser elegível como um projeto de MDL. Dessa forma, projetos que contemplem atividades voltadas para eficiência energética, fontes renováveis de energia, reflorestamento e florestamento, gestão de resíduos e aproveitamento do metano, setor de transportes e substituição de combustíveis, podem ser enquadrados como atividades de MDL.

Em geral, o proponente de um projeto de MDL que pretenda desenvolver tais atividades no país, precisa antes requerer a obtenção das licenças ambientais e, caso necessário, realizar o estudo de impacto ambiental, nos termos das Resoluções CONAMA. Assim, devem submeter-se ao estudo de impacto ambiental:

- Eficiência energética: atividades que impliquem instalação, construção, aumento ou operação de fontes de poluição em complexos industriais, como petroquímicos, siderurgia, cloroquímicos, destilarias de álcool, etc.
- Fontes renováveis de energia: plantas com mais 10 MW ou usinas hidrelétricas com mais de 10 MW de potência instalada;
- Gestão de resíduos: aterros sanitários, sistemas de tratamento de esgoto e água, criação de animais;
- Reflorestamento e florestamento: exploração econômica da madeira em áreas maiores de 10 hectares ou menores se atingirem áreas significativas ou importantes para a preservação ambiental;
- Substituição de combustíveis: qualquer atividade que use carvão vegetal acima de 10 ton/dia;
- Setor de transportes: exploração de combustíveis fósseis, fabricação de combustíveis não derivados do petróleo.

Registre-se que, no intuito de fazer frente à crise de suprimento de eletricidade ocorrida em 2001, o governo federal lançou uma série de medidas, a maioria incentivando a construção de novas plantas de geração. Como uma estratégia

governamental, o CONAMA instituiu, no mesmo ano, a Resolução 279, prescrevendo processo de licenciamento ambiental simplificado para plantas de pequeno potencial de causar impactos ambientais. Considerando que a Resolução 279/01 não foi revogada com o fim da crise, suas normas ainda permanecem válidas e exigíveis. Dessa forma, qualquer planta de geração, incluindo hidrelétricas, termelétricas, usinas eólicas e outras fontes renováveis, que impliquem pequeno potencial de causar impactos ambientais, deve submeter-se ao processo de licenciamento ambiental simplificado, cujos principais aspectos são:

- Para adquirir a licença prévia, o proponente do projeto deve submeter à autoridade ambiental o RAS – relatório ambiental simplificado – estudo que contém os aspectos ambientais da localização, instalação, aumento ou operação da planta, compreendendo o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, identificação dos impactos ambientais relevantes e respectivas medidas de controle, compensação e mitigação;
- Baseada no RAS, a autoridade ambiental determina se o projeto preenche todos os requerimentos para ser contemplada pelo processo de licenciamento simplificado. Em caso negativo, o proponente do projeto deve submeter-se ao procedimento padrão, realizando os estudos de impacto ambiental exigíveis;
- Em caso de decisão positiva, o proponente do projeto obtém a licença prévia, devendo cumprir todas as exigências técnicas impostas pela autoridade ambiental, como condição para obtenção da licença de instalação.
- Isso significa que os problemas práticos oriundos do próprio funcionamento do processo de licenciamento ambiental, mesmo considerando as iniciativas tomadas para a sua simplificação, também afetam diretamente os projetos de MDL, revelando-se uma das mais sérias e complexas barreiras jurídicas, e em certos casos econômicas, à implementação de tais tipos de projetos no País. Deve ser ressaltado que as normas relativas à avaliação de impacto ambiental e ao processo de



licenciamento são aplicáveis e exigíveis para quaisquer atividades potencialmente poluentes, independentemente de serem desenvolvidas como projetos de MDL.

Relativamente aos comentários dos atores interessados, nos termos do parágrafo 37 (b) dos Acordos de Marraqueche, os proponentes do projeto de MDL devem incluir na documentação do documento de concepção do projeto - PDD, cópias dos comentários feitos por interessados previamente convidados a avaliar o projeto. Contudo, essa norma internacional nada menciona sobre quais interessados devam ser necessariamente chamados a tecer comentários ao projeto. Na ausência da norma internacional específica, AND brasileira, através da Resolução 1 de 2/12/03, determina, no seu artigo 3º, inciso II, como documentação necessária à obtenção da Carta de Aprovação, a juntada de cópias de convites a comentários feitos aos seguintes atores locais: governos municipais e Câmara de vereadores; agências ambientais municipais e estaduais; Fórum Brasileiro de Organizações Não Governamentais e movimentos sociais, de proteção ao meio ambiente e ao desenvolvimento; associações comunitárias; e o Ministério Público.

Os entes enumerados na norma conformam-se a uma lista exemplificativa, podendo, o proponente do projeto, enviar convites de comentários a outros interessados, caso entenda necessário. Essa lista contém apenas aqueles entes que necessariamente devem ser chamados a fazer comentários ao projeto. As entidades listadas na Resolução compreendem os mais importantes interessados no desenvolvimento de projetos de MDL, apesar de esta não haver incluído as universidades e centros de pesquisa atuantes na área de influência do projeto ou envolvidos com o tema. No entanto, deve ser ressaltado que a consulta a tais entidades revela-se a única forma de participação pública na implementação de projetos de MDL no Brasil. Como mencionado anteriormente, a Comissão Interministerial é formada apenas por representantes de Ministérios envolvidos com o tema mudanças climáticas, e a possibilidade de participação de interessados resume-se a comentários ao projeto, cujo resultado é incluído como documentação pertencente ao PDD. Não se nega a possibilidade de participação pública em outras etapas do

processo de certificação, como, por exemplo, a possibilidade de qualquer interessado tecer comentários aos projetos na fase da validação. Identifica-se assim, pelo menos, no que toca à decisão quanto à pertinência do projeto aos interesses nacionais e ao desenvolvimento sustentável, atribuição essa da Autoridade Nacional Designada, que os mecanismos de participação pública criados na Resolução são apenas indiretos.

b) Requerimentos de validação e carta de aprovação

De acordo com os parágrafos 37 e 40 do Anexo I dos Acordos de Marraqueche, antes da submissão do relatório de validação ao Conselho Executivo, a EOD deve receber dos proponentes do projeto de MDL aprovação escrita da participação voluntária, emanada pela AND de cada parte envolvida, incluindo a confirmação, pela AND do país anfitrião do projeto, de que o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável. Tais requerimentos são comprovados pela AND do país anfitrião por meio da chamada “Carta de Aprovação”, nos termos do parágrafo 40 (a) do Anexo I aos Acordos de Marraqueche.

A AND brasileira já estabeleceu as normas concernentes à carta de aprovação, nos termos da Resolução 1 de 2/12/03. Assim, conforme o artigo 3º de aludida norma, “no intuito de obter tal aprovação, os proponentes de um projeto de MDL devem submeter à Secretaria Executiva da Comissão Interministerial, em formato eletrônico e impresso: cópia do documento de concepção do projeto, incluindo documento que ateste a conformação do projeto aos critérios de desenvolvimento sustentável; cópias de convites a comentários feitos a determinadas entidades e atores locais; relatório de validação emanado pela EOD; declaração assinada por todos os participantes do projeto estipulando o responsável e o modo de comunicação com a AND e termo de compromisso do envio de documento de distribuição das unidades de redução certificada de emissões que vierem a ser emitidas a cada verificação das atividades do projeto para certificação; os documentos que assegurem a conformidade da atividade de projeto com a legislação ambiental e trabalhista em vigor, quando for o caso”.



Depois de analisar essa documentação, a Comissão deve emanar sua decisão final de aprovação ou não do projeto proposto. Essa decisão deve ser publicada em 60 dias depois da data da primeira sessão ordinária da Comissão subsequente ao recebimento da documentação requerida, em conformidade com o artigo 6º da Resolução. A AND deve tornar toda a informação coletada sobre o projeto de MDL pública, ressalvadas as informações consideradas confidenciais, em consonância aos artigos 7º e 8º da Resolução. Contudo, alguns aspectos da Resolução revelam-se questões legais importantes:

- Relatório de validação: de acordo com o inciso III do artigo 3º da Resolução 1, para obter a carta de aprovação, os proponentes do projeto precisam submeter à Comissão Interministerial relatório de validação expedido pela EOD. Contudo, conforme mencionado, a carta de aprovação emanada da AND do país anfitrião do projeto configura documentação necessária à avaliação feita pela EOD anterior à emissão do relatório de validação e sua submissão ao Conselho Executivo, nos termos dos parágrafos 37 e 40 do Anexo I dos Acordos de Marraqueche. Considerando as prescrições da norma internacional, a exigência do relatório de validação como condição à emissão da carta de aprovação, inserto na Resolução 1, pode, na opinião dos autores, salvo melhor juízo, dar ensejo a incongruências. Se aplicável a norma brasileira, a EOD terá de elaborar seu relatório de validação sem levar em conta as exigências do citado parágrafo 37, notadamente de seu item (a).

- Legislação ambiental e trabalhista: conforme prescrito no artigo 3º, inciso V da Resolução 1, os proponentes do projeto devem submeter à Comissão, documentos que atestam a conformação do projeto à legislação ambiental e trabalhista em vigor. Mais uma lacuna, a Resolução não especifica quais documentos devem ser anexados.

- Decisão final de recurso administrativo: a decisão da AND configura uma decisão administrativa. Apesar disso, a Resolução 1 nada menciona sobre a possibilidade de recurso administrativo. Na lacuna da norma, torna-se aplicável a lei geral, isto é, a lei 9.784/99, que regula o processo administrativo no âmbito da administração pública federal. Nos termos dos artigos 56 a 65 da lei, é

possível interpor recurso administrativo contra qualquer decisão administrativa por motivos de mérito e/ou legalidade. O recurso deve ser destinado à autoridade que proferiu a decisão recorrenda. Caso esta não reconsidere sua decisão em 5 dias, o recurso administrativo é encaminhado ao órgão superior para revisão e nova decisão. Sobre esse aspecto, salta a necessidade de definir qual é a autoridade superior à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Ademais, o recurso administrativo pode ser processado até no máximo três níveis de instâncias, levando à possibilidade de demora e burocracia, o que certamente acarreta a aumento dos custos de transação.

- Carta de aprovação: o artigo 9º da Resolução 1 de 2/12/03 determina que “até que seja promulgado o Protocolo de Quioto, a decisão final de que trata o art. 6º subsidiará a emissão de carta de aprovação nos termos da alínea a do parágrafo 40 do Anexo I referido no art. 1º, em que conste o seu caráter condicional”. Quer isso dizer que a emissão da Carta de Aprovação, prevista nos termos do parágrafo 40 do Anexo I dos Acordos de Marraqueche, está condicionada à entrada em vigor do Protocolo de Quioto. Em outras palavras, parece-nos que as decisões tomadas antes da vigência desse tratado não têm a natureza de carta de aprovação, representando quiçá uma declaração de conformidade técnica do projeto.

Contudo, considerando todas as incertezas quanto à entrada em vigor do Protocolo de Quioto e, por outro lado, levando-se em conta todas as atividades realizadas no âmbito do Conselho Executivo e demais órgãos criados para gerir o MDL, e, mais, vislumbrando a inserção desse mecanismo no mercado de carbono europeu recém-criado, é de se sugerir uma reavaliação do texto da Resolução 1.

c) Registro de RCEs

Depois de validado pela EOD e registrado pelo Conselho Executivo, outra EOD deve ser contratada para verificar as reduções de emissões proporcionadas pelo projeto de MDL e, posteriormente, certificar tais reduções, estabelecendo a quantidade de RCEs correspondentes à redução verificada, por meio de um relatório de verificação encaminhado ao Conselho Executivo. As RCEs são



então distribuídas nas contas que cada parte detém perante o Administrador do Registro do MDL¹¹, conforme arranjo contratual estabelecido entre as partes participantes do projeto de MDL. Alguns aspectos desses contratos de compra e venda de RCEs são identificados e merecem ser analisados:

- Aplicação do direito internacional privado aos contratos: o termo contrato de compra e venda de reduções de emissões (em inglês emission reduction purchase agreements – ERPA) tem sido usado, ao que parece, para quaisquer acordos que envolvem transações de direitos de emissão, incluindo-se as reduções de emissões certificadas, ou títulos de emissões de carbono (RCEs) oriundas de projetos de MDL. Em geral, tais tipos de contratos são firmados antes do início da atividade do projeto de MDL ou durante sua realização, apresentando como principais cláusulas obrigações de “entrega” de RCEs e de pagamento por elas, responsabilidade contratual, etc. Considerando que tais contratos envolvem companhias/governos de diferentes países, são definidos como contratos internacionais, submetendo-se, assim, às regras do direito internacional privado das partes contratantes. No Brasil, útil será a formulação de procedimentos para a tramitação adequada desses contratos.

- Alocação de RCEs: considerando a qualidade difusa dos recursos ambientais e a característica pública, por exemplo, dos serviços de suprimento de energia e gestão de resíduos, projetos de MDL a estas atividades relacionados podem enfrentar algumas questões jurídicas, notadamente, a alocação das RCEs. Identifica-se, entre muitas, a hipótese de companhias privadas que exploram atividade de gestão de aterros sanitários no Brasil, por meio de contratos de concessão firmados com a municipalidade. Não é claro se deveria este ente público ser incluído nos contratos de compra e venda de RCEs resultantes de projetos de MDL implementados com o objetivo de aproveitar o metano oriundo daqueles aterros.

¹¹Atuando sob o comando do Conselho Executivo, o administrador do registro de MDL coordena o registro da alocação das RCEs nas contas dos Estados participantes do projeto de MDL, nos termos do parágrafo 66 do Anexo à Decisão 17 dos Acordos de Marraqueche e de seu Apêndice “D”.

4.3.3. Natureza jurídica das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs)

A definição da natureza jurídica das RCEs revela-se importante para delimitar-se a adequada regulação das transações realizadas no âmbito interno, bem como da estrutura fiscal incidente sobre estas. No que toca à regulação das transações de RCE realizadas no contexto brasileiro, a questão que se levanta diz respeito à possibilidade de qualificação das RCEs como commodities ou valores mobiliários, permitindo-se sua comercialização em bolsa de valores ou futuros, bem como a ingerência da CVM como ente público dotado de poderes de fiscalização e gestão.

Para ROCHA¹², os RCEs não apresentam, a princípio, natureza de uma commodity, pois os projetos de MDL e de implementação conjunta - IC, já em andamento, apresentam características bastante distintas, o que impede a padronização do produto/serviço. Essa diferenciação faz com que não seja possível negociar atualmente os RCEs como contratos futuros, cujo objetivo seria reduzir os riscos do preço do carbono evitado.

Já SOUZA e MILLER¹³ reconhecem a existência de duas correntes. Para a primeira, os RCEs podem vir a ter caráter de derivativos, sob o argumento de que, neles, está presente o hedge (operação que objetiva reduzir ou eliminar risco inerente à exposição às variações no valor de mercado ou no fluxo de caixa de qualquer ativo, passivo ou transação futura). Assim, ao comprar certificados para cumprir, como meio alternativo, as metas impostas, o agente poderá se proteger dos custos, eventualmente maiores, advindos da adoção de novas tecnologias, caso optasse pela elaboração de uma atividade de projeto elegível para o MDL. A segunda corrente de pensamento vê nos RCEs uma espécie de contrato de compra e venda, haja vista que não poderiam enquadrar-se como derivativos. Isso porquê não se ligam à existência de nenhum ativo subjacente. Além disso, não se vislumbra como a preocupação com gastos com tecnologia, levando um agente a optar pela compra de RCEs,

¹²ROCHA, Marcelo Theoto. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. Tese de doutorado apresentada à ESALQ. Piracicaba, 2003.

¹³SOUZA, Clóvis S., MILLER, Daniel Schiavoni. **O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): as Reduções Certificadas de Emissões (RCE), sua natureza jurídica e a regulação do mercado de valores mobiliários, no contexto atual pós-moderno**. Comissão de Valores Mobiliários (CVM), 2003. Disponível em <http://www.cvm.gov.br>. Acessado em 10/06/2003.



possa constituir, verdadeiramente, um hedge. Essa corrente, assim, sustenta que os RCEs conformam-se à natureza de contratos de compra e venda, dos quais poder-se-ia extrair um ativo intangível, ou seja, um ativo cujo valor não guarda relação com a forma, física ou diversa, na qual os direitos correspondentes são incorporados. Os RCEs, neste sentido, representariam o direito a um benefício futuro de “poluir conforme o Protocolo de Quioto”. Os mesmos autores destacam ainda outra corrente, segundo a qual, os RCEs não proviriam de contratos de compra e venda, mas de contratos atípicos, posto que oriundos de situação inteiramente nova.

De qualquer forma, para que possam ser comercializados em Bolsa de Valores ou Futuros, as RCEs precisam antes estar previstas em lei como valores mobiliários, nos termos do artigo 2º Lei 6.385/76 e posteriores alterações. A questão da natureza jurídica das RCEs, como visto, ainda não se encontra plenamente resolvida, imperando dúvidas e discussões nos meios acadêmicos e governamentais. Num tal contexto, é de se considerar o papel fundamental da CVM como articuladora dessas discussões, centralizando os estudos sobre o tema.

No que toca aos aspectos fiscais das transações de RCE, a questão que se levanta diz respeito à sua qualificação como “produtos” ou “serviços”, para fins de incidência dos impostos pertinentes.

4.4. MODALIDADES E PROCEDIMENTOS PARA PROJETOS DE PEQUENA ESCALA -COP 8

Os custos de transação associados a projetos de pequena escala apenas mostram-se efetivos se, no país de implementação do projeto, concorrerem medidas simplificadas e requerimentos legais menos rígidos.

Conforme já analisado, o processo de licenciamento ambiental acha-se regulado, no âmbito federal, principalmente pela Lei 6.938/81 e pelas Resoluções do CONAMA 01/86 e 237/97 e, para projetos na área de geração de energia, pela Resolução CONAMA 279/01. Segundo tais normas, apenas

atividades de obtenção de energia que impliquem mais de 10MW precisam submeter-se ao estudo de impacto ambiental. Levando-se em conta que a maior parte dos custos e problemas burocráticos associados ao processo de licenciamento ambiental decorrem da elaboração e análise dos estudos de impacto ambiental, os projetos de pequena escala, quando comparados com os demais, apresentam menores custos relacionados à análise ambiental.

Para o caso de atividades de geração de energia, os projetos de pequena escala também apresentam exigências burocráticas menos rígidas, posto que os requerimentos relacionados à avaliação de impacto ambiental e ao registro formal perante o órgão regulador do setor elétrico (ANEEL) são mais simples e céleres.

Apesar disso, ao analisar os projetos brasileiros em desenvolvimento, verifica-se uma desproporção, em número de projetos, entre os de pequena escala e os do “tipo padrão”. Isso se deve, em certa medida, à maior atratividade, em termos de custo-benefício, dos projetos maiores, levando à consideração de que o investidor ainda está a preferir projetos que lhe garantam o maior número de RCEs. O problema, portanto, dos projetos de pequena escala, refere-se mais a barreiras econômicas do que propriamente jurídicas.

4.5. MODALIDADES E PROCEDIMENTOS PARA PROJETOS DE REFLORESTAMENTO E FLORESTAMENTO – LULUCF - COP 9

Dados seu extenso território, suas condições ambientais favoráveis e o fato de que as maiores emissões de GEE estão relacionadas ao desflorestamento e ao uso da terra, o Brasil é considerado um dos países com maior potencial para desenvolver projetos na área de reflorestamento e florestamento. Identificados aspectos da integração de tais procedimentos ao ordenamento jurídico pátrio, alguns devem ser destacados:



4.5.1. Espécies exóticas e geneticamente modificadas

Nos termos da Decisão proferida na COP-9, a utilização de organismos geneticamente modificados (OGM) ou espécies exóticas em atividades de MDL de florestamento ou reflorestamento estão condicionadas à legislação do país anfitrião do projeto. No Brasil, a utilização de OGM ainda enfrenta uma intensa e controversa discussão política, jurídica e científica, cujo ápice ocorreu no final de 2003, quando parte significativa da safra de soja comprovou-se transgênica, apesar da proibição de sua utilização comercial. Duas medidas provisórias foram logo instituídas para regular o destino da soja ilegalmente produzida, sendo posteriormente convertidas em leis, apesar da existência da Lei 8.974/95. Toda essa discussão levou à elaboração de um projeto de lei regulador da matéria, em tramitação no Congresso Nacional.

4.5.2. Impactos ambientais e sócio-econômicos

As modalidades e procedimentos para projetos de MDL de reflorestamento e florestamento, inovando as normas gerais sobre MDL, estabeleceram, como requisito de validação dos projetos, a necessidade de que os proponentes da atividade de MDL submetam, à EOD, não só uma avaliação de impacto ambiental, mas também uma avaliação de impactos sócio-econômicos, nos termos do item G, parágrafo 10 (c) da Decisão COP 9. Ambos os estudos devem ser conduzidos em conformidade com as exigências legais de cada país anfitrião de projetos de MDL.

O sistema legal brasileiro prescreve normas relativas aos estudos de impacto ambiental, mas fraqueja a respeito de avaliações de impacto sócio-econômico. Na ausência de normas legais pertinentes aos estudos sócio-econômicos, a AND poderia prover medidas e especificações voltadas para os projetos de MDL, a exemplo da Resolução CONAMA 237/97, que, ao prescrever normas sobre o estudo de impacto ambiental, determina que este deve contemplar, de forma indireta, a análise das condições sócio-econômicas da área de influência da atividade. Essa análise deve abarcar os usos e ocupação do solo da área

de influência, usos da água, aspectos sócio-econômicos da região, fazendo referência à existência de sítios arqueológicos, históricos ou monumentos culturais, relações de dependência da comunidade do entorno e potencial uso dos recursos ambientais no futuro.

4.5.3. Título legal da terra e comunidades de baixa renda

As modalidades e procedimentos estabelecidos na COP 9 para projetos de reflorestamento e florestamento prescreveram a necessidade de os proponentes dos projetos provarem a titularidade sobre as terras onde as atividades estejam sendo realizadas. Quando visto no contexto brasileiro, algumas questões se levantam:

- Que tipos de propriedades e terras seriam usadas para o desenvolvimento de tais tipos de projeto de MDL?
- Quem são os titulares ou qual o regime de propriedade dessas terras?
- Quem seriam as pessoas a desenvolverem os projetos? Os titulares das terras estariam diretamente envolvidos?
- Comunidades tradicionais, pequenos produtores rurais, posseiros, grupos de reassentamento da reforma agrária ou outros grupos de baixa renda teriam acesso ou oportunidade de desenvolver projetos de MDL?

Mesmo que o enfrentamento de tais questões implique uma profunda discussão sobre as próprias bases históricas e sociológicas do uso da terra no Brasil, na opinião dos autores, é preciso que a Autoridade Nacional Designada, dentro de suas atribuições, discipline e regulamente, a exemplo da Resolução nº1 de 02/12/2003, os projetos de reflorestamento e florestamento.



5. NECESSIDADE DE APRIMORAMENTO DE INSTRUMENTOS REGULAMENTARES

A seguir será examinada a necessidade de criação e aperfeiçoamento de instrumentos regulamentares relativos à mudança do clima, em segmentos produtivos selecionados, que possibilitem o pleno aproveitamento das principais oportunidades de negócios relacionadas a projetos de MDL. A análise jurídica da intercessão entre as normas internacionais reguladoras do MDL e as normas nacionais incidentes sobre os segmentos produtivos selecionados foi feita nos termos a seguir delineados.

5.1. SETOR DE ENERGIA

No segmento referente a atividades voltadas para o setor energético, as questões identificadas de maior relevância referem-se à aparente incongruência entre as normas federais existentes e a necessidade de comprovação do critério da adicionalidade, nos termos do exposto no item 4.2.3 "b". Também merece destaque a questão de alocação e de titularidade das RCEs, conforme referido no item 4.3.2 "c".

5.1.1. Energias Renováveis

A) Sistemas interligados

PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica): instituído pela Lei 10.438/02, o programa visa ao aumento da participação das fontes renováveis no sistema elétrico brasileiro. Dividido em 2 fases, e contemplando as fontes pequenas centrais hidrelétricas, biomassa e usinas eólicas, o programa estabelece para a sua primeira fase, limitada a uma potência instalada de 3.300 MW, valores diferenciados da energia produzida, a serem pagos pela Eletrobras e repassados aos consumidores, eqüivalendo a um subsídio. Recentemente regulado pelo Decreto 5.025/04, o PROINFA já

passou por uma primeira Chamada Pública, pela qual foram fixadas as contratações. Ressalte-se que, nos termos do parágrafo único do artigo 5º do Decreto 5.025/04, determinou-se como objetivo do PROINFA, além do aumento da participação das energias renováveis contempladas na matriz elétrica brasileira, também a redução de emissões de gases precursores do efeito estufa, em conformidade à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Considerando os esclarecimentos feitos pelo Conselho Executivo, projetos de MDL desta natureza teriam dificuldades de provar o cumprimento do critério da adicionalidade, uma vez que a existência dos subsídios oriundos do PROINFA pode levar à idéia de que tais fontes renováveis conformariam-se a práticas comuns, ou, ao menos, tornar-se-iam economicamente viáveis¹⁴. Contudo, como já explanado no item 4.2.3 "b", a viabilidade econômico-financeira de um projeto de MDL não configura o único aspecto condicionante da adicionalidade, devendo, o proponente, nos casos de análise econômico-financeira positiva, comprovar e justificar a existência de outras barreiras à implementação da atividade prevista no seu projeto. Além disso, é de se ver que, nos termos do artigo 11, inciso III do Decreto 5.025/04, norma regulamentadora da Lei 10.438/02, consignou-se que os contratos de compra de energia firmados com a Eletrobras devem conter "cláusula de redução do preço contratado na hipótese de o produtor vir a ser beneficiado com novos incentivos às tecnologias consideradas no PROINFA". Neste aspecto, entendendo-se o MDL como um incentivo às tecnologias previstas no PROINFA, pode-se considerar a possibilidade de redução dos preços de energia para aqueles projetos de fontes renováveis que venham a beneficiar-se tanto dos subsídios do PROINFA quanto dos recursos oriundos da venda de RCEs via MDL.

Ainda no tocante ao PROINFA, outra questão que se levanta diz respeito ao cálculo do valor econômico, base sobre a qual são calculados os preços da energia a ser paga pela Eletrobras. Nos termos do artigo 3º, inciso XII do mencionado Decreto 5.025/04, o valor econômico há de ser calculado levando-se em consideração "as receitas advindas de subprodutos e co-produtos que



venham a ser comercializados". À primeira vista, poder-se-ia indagar se, para o cálculo do valor econômico de determinada atividade que também fosse contemplada num projeto de MDL, haveria incidência da receita oriunda da venda das RCEs, neste caso, consideradas co-produtos ou subprodutos da atividade. Neste aspecto, cabe lembrar que a definição do valor econômico foi feita separadamente para cada fonte renovável contemplada no PROINFA, de acordo com os parâmetros e cálculos constantes do Anexo II da Portaria 45 de 30/03/04, do Ministério das Minas e Energia. O cálculo do valor econômico, assim, levou em conta uma atividade padrão para cada fonte renovável, sendo válido para qualquer atividade beneficiada pelo PROINFA, e não caso a caso. Igualmente, considerando que tal cálculo foi feito com base em uma atividade padrão, é de se pressupor que possíveis receitas oriundas da venda de RCEs não foram sequer tomadas por subprodutos ou co-produtos, uma vez que, no plano fático, ainda não fazem parte da prática comum de quaisquer das fontes renováveis contempladas no PROINFA.

Igualmente, discute-se a titularidade de RCEs oriundas de projetos de MDL que eventualmente fossem beneficiados pelo PROINFA. Conforme explanado no item 4.3.2 "c", além de atividades de exploração de bens considerados públicos pela Constituição Federal de 1988, a viabilidade financeira de tais projetos estaria condicionada à garantia da compra da energia gerada pela Eletrobras, feita por meio de contrato, com repasse integral dos custos aos consumidores. Em última instância, poder-se-ia entender que a Eletrobras estaria a agir como co-participante do projeto de MDL, representando os interesses dos consumidores do sistema elétrico interligado brasileiro e, portanto, detentora, em nome destes, do direito às receitas oriundas da venda das RCEs.

As normas regulamentadoras do PROINFA não são claras a respeito da titularidade das RCEs oriundas de projetos de MDL contemplados pelo programa. Com efeito, nada é mencionado no artigo 11 do Decreto 5.025/04, que define o conteúdo dos contratos a serem firmados entre Eletrobras e produtores. No entanto, o artigo 16, inciso I alínea "c" do mesmo Decreto prevê indiretamente a participação da Eletrobras na titularidade das RCEs,

¹⁴ LEME, Rodrigo Marcelo et alli. **CDM projects on sugarcane cogeneration in Brazil**. No prelo.

estipulando que a Conta PROINFA, a ser administrada pela Eletrobras, será composta das receitas decorrentes de "eventuais benefícios financeiros provenientes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo".

Finalmente, como já frisado anteriormente em 2.1., nos termos do artigo 4º, parágrafo 1, "b", da CQNUMC, o Brasil se obriga a instituir programas de mitigação das mudanças climáticas, como é o caso do PROINFA.

B) Sistemas isolados

A Amazônia revela-se território de efetivas oportunidades em projetos de mitigação, porque nela predominam sistemas elétricos isolados baseados em combustíveis fósseis, principalmente o diesel e o óleo combustível, e porque eventuais projetos desenvolvidos na região apresentam importantes conteúdos sociais e ambientais. Essa característica "fóssil" dos sistemas isolados e o potencial de geração descentralizada a partir de fontes renováveis, nomeadamente a biomassa, justificam o potencial da região para angariar projetos de MDL.

A expansão da geração utilizando combustíveis fósseis deve-se, em grande parte, à existência da CCC ISOL – Conta de Consumo de Combustível Fósseis nos Sistemas Isolados, estabelecida na Lei 8.631/93, e regulamentada pelo Decreto 774/93. A Resolução da ANEEL 350/99 determinou que a CCC ISOL destina-se a cobrir o custo dos combustíveis fósseis da geração térmica nos sistemas isolados, reembolsando os dispêndios que excederem o montante correspondente ao respectivo custo da energia hidráulica equivalente (isto é, o custo de energia hidráulica que poderia substituir a totalidade da geração térmica caso os sistemas estivessem inteiramente interligados)¹⁵. Configura-se assim um subsídio ao combustível fóssil consumido e não à energia gerada, como seria de se esperar (para compensar os custos adicionais da geração nesta região, em relação à geração no Sistema Interligado, evitando penalizar

¹⁵ Chamamos a atenção para o fato desta resolução obedecer ao disposto no Decreto supra citado, que determina que se abata de um custo de combustível (que representa apenas uma parcela do custo de geração térmica) o custo de geração hidráulica (que, por sua vez, representa uma parcela do custo de geração do sistema interligado), apesar da Lei estabelecer apenas o rateio do custo de combustível entre todos os concessionários distribuidores do País, sem prescrever abatimentos.



os consumidores situados na região amazônica, mas obedecendo a critérios de eficiência alocativa e distributiva).

Por meio da Resolução da ANEEL 245/99, com base na Lei 9.648/98, os recursos da CCC ISOL foram estendidos para pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e plantas de geração a partir de fontes eólicas, solar, biomassa e gás natural. Essa Resolução foi posteriormente revogada pela Resolução da ANEEL 784/02, para adequação às disposições da Lei 10.438/02, regulamentando as condições e prazos para a sub-rogação dos benefícios do rateio da CCC ISOL.

À primeira vista, a extensão da CCC às fontes renováveis poderia levar, tal qual o PROINFA, a discussões acerca da adicionalidade de projetos de MDL voltados para as energias renováveis, uma vez que as plantas de geração elétrica estariam sendo subsidiadas. Contudo, a realidade dos sistemas isolados esconde uma complexidade muito mais ampla. Segundo Cavaliero¹⁶, os sistemas isolados caracterizam-se por plantas de geração totalmente sucateadas, sendo que os benefícios da CCC têm sido utilizados apenas para a aquisição do combustível necessário, já que as geradoras estão constantemente a vivenciar períodos de crise, sem quaisquer condições de investimento em aprimoramento do parque gerador.

De fato, a extensão dos benefícios da CCC às fontes renováveis motivou um número insignificante de pedidos de sub-rogação junto à ANEEL, significando que a medida legal pouco influenciou na mudança da complexa realidade local, que continua buscando as condições de se beneficiar dos altos retornos sociais e ambientais que poderiam ser proporcionados pelos projetos na área de fontes renováveis. Assim, eventuais projetos de MDL relacionados à promoção de fontes renováveis em substituição de fontes fósseis, ou para atendimento da expansão do mercado, não teriam dificuldade de comprovação do critério da adicionalidade porque, dadas as condições sócio-econômicas e políticas da região, projetos na área de energias renováveis continuam inviáveis.

¹⁶ CAVALIERO, Carla Kazue Nakao. Entrevista realizada com a autora aos 17/07/2004.

Eletrificação rural (sistemas individuais): PRODEEM (Programa de Desenvolvimento Energético de Estado e Municípios): criado em 1994, com o principal objetivo de prover eletricidade a comunidades isoladas por meio de fontes locais de energia, promovendo o desenvolvimento sustentável. O PRODEEM visou ao fornecimento de eletricidade e sistemas de bombeamento de água para uso comunitário (escolas, postos de saúde, abastecimento de água), em regiões rurais sem acesso à rede elétrica, utilizando, na maioria dos casos, células solares fotovoltaicas. Contudo, sérios problemas de gestão, como falta de controle patrimonial e de assistência técnica às comunidades contempladas, levaram o governo a anunciar sua reestruturação e incorporação ao programa Luz para Todos.

Luz para Todos: lançado no final de 2003 pelo governo federal, com o objetivo de promover a universalização do acesso à energia elétrica no país, considerada como condição essencial para o desenvolvimento econômico e social, erradicação da pobreza e aumento da renda¹⁷. O Decreto 4.873/03, instituidor do programa, contempla também, além da extensão de rede, as plantas de geração descentralizadas e sistemas individuais. Nos termos da Portaria 38, de 09/03/2004, do Ministério das Minas e Energia, as plantas de geração descentralizada, bem como os sistemas individuais, podem usar as seguintes opções tecnológicas: pequenas, micro e mini centrais hidrelétricas, pequenas plantas térmicas a biomassa (ou a diesel), energia eólica e solar, bem como sistemas híbridos. Estima-se que de quinhentas mil a um milhão de unidades consumidoras poderiam ser atendidas utilizando fontes renováveis.

5.1.2 Eficiência energética

Conforme exposto no item 4.2.3 "b", para que seja adicional, qualquer projeto de MDL deve comprovar que sua atividade não constitui medida a ser obrigatoriamente realizada em função de determinação legal. Nesse sentido, eventual projeto de MDL que proponha atividade de eficiência energética relativamente aos equipamentos ou máquinas elencados em normas, somente



poder-se-ia considerar adicional à medida que previsse níveis de eficiência energética maiores ou consumo de energia menores que aqueles estipulados na norma. Tais patamares mínimos e máximos haveriam, portanto, de ser considerados a linha de base sobre a qual realizar-se-ia o cálculo da adicionalidade.

O mesmo raciocínio pode ser feito para projetos de eficiência energética a serem implementados em órgãos da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Segundo o Decreto 4.131/02, tais órgãos estão obrigados a atingir metas de consumo de energia elétrica correspondentes a 82,5% do consumo mensal, tendo por referência o mesmo mês do ano 2000.

Como se pode constatar, similarmente ao PROINFA, as normas disciplinadoras das atividades de eficiência energética no país podem levar à discussão sobre a comprovação da adicionalidade em projetos de eficiência energética realizados no Brasil. Aplica-se aqui a mesma observação já feita anteriormente em 2.1. “b”, frisando que nos termos do artigo 4º, parágrafo 1, “b”, da CQNUMC, o Brasil se obriga a instituir programas de mitigação das mudanças climáticas, como poderia ser explicitado nos diversos dispositivos regulamentares estabelecidos para a promoção da eficiência energética.

a) Lei 10.295/01: dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, estabelecendo, níveis máximos de consumo específico de energia e níveis mínimos de eficiência energética para equipamentos e máquinas fabricados ou comercializados (inclusive importados) no território nacional. Ela está regulada pelo Decreto 4.059/01.

b) Lei 9.991/01: dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Nos termos da lei, estas empresas devem recolher um certo percentual, calculado sobre suas receitas operacionais líquidas, a um fundo de pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico (CT-Energ), e devem aplicar, diretamente,

¹⁷ ELETROBRÁS. Homepage das Centrais Elétricas Brasileiras. Disponível em <http://www.eletronbras.gov.br>. Acessado em 06/04/04.

um montante mínimo em P&D e em programas de eficiência energética no uso final.

c) PROCEL – foi criado em 1985 como um fundo para coordenar projetos de eficiência energética, programas de disseminação de informações à sociedade e gestão da demanda, apoio técnico e especificação de medidas de eficiência energética. Em 1991, o programa foi transformado em programa governamental, como ação complementar ao Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso da Energia. Atualmente, o PROCEL mantém uma série de medidas, destacando-se o selo PROCEL, o prêmio de eficiência energética, o programa de eficiência na iluminação pública, entre outros.

d) CONPET (Programa Nacional de Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e Gás Natural): criado em 1991, com o principal objetivo de estimular o uso mais eficiente dos derivados de petróleo e gás natural, com metas de 25% de eficiência em 20 anos¹⁸. O Programa foi instituído pelo Ministério de Minas e Energia e é coordenado por um grupo gestor formado por representantes do governo federal e setor privado. O apoio técnico, administrativo e financeiro é dado pela Petrobrás.

5.2. SETORES AGROPECUÁRIO E FLORESTAL

Atividades relacionadas ao uso da terra, mudanças no uso da terra, florestamento e reflorestamento (em inglês LULUCF) sempre foram objetivo de grandes discussões no âmbito das negociações da CQNUMC. A existência de posicionamentos os mais diversos e até contrários, defendidos pelos diferentes Estados-signatários, tem levado a uma relativização da participação de tais atividades como medidas de mitigação e projetos de MDL. Com efeito, como resultado da COP 9, instituiu-se o procedimento para certificação de projetos de MDL voltados apenas para atividades de reflorestamento e florestamento,

¹⁸ CONPET. Homepage do Programa Nacional de racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e Gás Natural. Disponível em <http://www.conpet.gov.br>. Acessado em 06/abr/04.



excluindo-se, como atividades elegíveis, até o presente momento, projetos na área agrícola, como o sistema de plantio direto.

Conforme já aventado no item 2.2.1, o regime de comércio de licenças de emissões a ser operado no âmbito da União Européia, excluiu como atividades de redução de emissões aquelas referentes à área de LULUCF. O mesmo posicionamento tende a prevalecer no que toca à futura diretiva sobre a participação dos mecanismos de flexibilização no mercado europeu. Contudo, a restrição à participação e ao desenvolvimento de projetos na área agrícola não pode justificar a ausência de fomento à pesquisa e conhecimento sobre os processos de redução e seqüestro de carbono certamente decorrentes de tais atividades.

Relativamente ao segmento da pecuária, abre-se a oportunidade de projetos de redução de emissões de gases precursores de efeito estufa oriundas da fermentação entérica e da disposição dos dejetos e carcaças animais. A ausência de normas federais mandatórias a disciplinarem atividades de controle da fermentação entérica ou de gestão dos resíduos animais elimina eventuais discussões acerca da adicionalidade de projetos de MDL voltados a tais atividades.

Diferentemente do setor pecuário, o arcabouço regulatório federal relativo às atividades de reflorestamento e florestamento compõe-se de normas imperativas, nomeadamente o Código Florestal (Lei 4.771/65) e a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98). O Código Florestal impõe a obrigação de manutenção de áreas de preservação permanente (APP) e de reservas legais, estabelecendo que, em caso de desflorestamento, a vegetação deve ser recomposta. Além disso, segundo a Lei de Crimes Ambientais, o desmatamento de coberturas vegetais localizadas nessas áreas, sem a devida autorização administrativa, configura crime ambiental.

Uma estrita interpretação dos esclarecimentos feitos pelo Conselho Executivo levaria à conclusão de que a existência de normas jurídicas internas mandatórias válidas e exigíveis, nomeadamente o Código Florestal e da Lei de Crimes Ambientais, inviabilizaria projetos de reflorestamento ou florestamento

das áreas legalmente protegidas. Isso porquê, por tratarem-se de obrigações exigíveis por lei, o reflorestamento ou florestamento de áreas de reserva legal ou de preservação permanente careceriam de adicionalidade. Como resultado, o país perderia a possibilidade de utilizar o MDL como incentivo à recomposição dessas áreas. Contudo, apesar de serem normas jurídicas mandatárias válidas e exigíveis no território nacional, sabe-se que tanto o Código Florestal quanto a Lei de Crimes Ambientais não apresentam eficácia social, levando à situação em que muitas das áreas protegidas acham-se desmatadas, sem perspectivas de recomposição no curto ou médio prazo. Assim, a ausência de eficácia social de tais normas poderia ser entendida como barreira fática, razão pela qual projetos de reflorestamento e florestamento em tais áreas protegidas não seriam considerados como práticas comuns e, portanto, mereceriam ser qualificados como adicionais.

Em particular, a Amazônia apresenta elevado potencial para desenvolver projetos de reflorestamento e florestamento¹⁹, além de oportunidades também na área de conservação e redução do desmatamento, com importantes conteúdos ambientais e sociais. Não obstante excluída como atividade elegível como MDL, no âmbito do sistema criado pela CQNUMC, a conservação de florestas tem sido contemplada em outros regimes, como Biocarbon Fund, mencionado no item 4.2.2.

5.3 SETOR DE CAPTURA E DESTRUIÇÃO DO METANO ORIUNDO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Projetos de captura, destruição e aproveitamento do metano oriundo de aterros sanitários têm-se revelado de grande potencial, principalmente em países como Brasil, cujas características dos resíduos domésticos dispostos apontam predomínio de matéria orgânica. Contudo, vistos sob o aspecto jurídico, tais projetos podem revelar questões importantes.

¹⁹ As questões jurídicas aplicáveis a tais atividades foram discutidas no item 2.5.



O arcabouço regulatório federal brasileiro não contempla quaisquer normas a obrigarem níveis mínimos de coleta e destruição do metano de aterro, tampouco a exigirem seu aproveitamento para fins energéticos. As normas existentes estipulam apenas a necessidade de prevenção da ocorrência de explosões e incêndios. Há alguns anos, tramita, no Congresso Nacional, projeto de lei sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, proposta pelo então deputado Emerson Kapaz. Contudo, a não reeleição do deputado e discordâncias conceituais quanto ao texto do projeto, por parte de seu novo relator, estão a dificultar, por tempo indeterminado, a promulgação de qualquer norma federal disciplinadora dos resíduos sólidos domésticos.

Dada sua competência concorrente para disciplinar sobre a matéria, o Estado de São Paulo está em vias de aprovar sua Política Estadual de Resíduos Sólidos. O conteúdo do projeto de lei 281/2003, a dispor sobre a política estadual de resíduos sólidos, continua silente quanto à obrigatoriedade de coleta e destruição do metano oriundo dos aterros sanitários, consignando apenas que a "proteção do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais deve ser assegurada mediante o cumprimento das normas estabelecidas pelo CONSEMA" (art.93, caput) e que "sempre que tecnológica e economicamente viável, os gases de aterro deverão ser utilizados" (art.93, §2º).

Apesar de que representam o destino mais comum dos resíduos sólidos domésticos no Brasil, os lixões carecem das necessárias licenças ambientais, encontrando-se em situação de total ilegalidade. Essa situação de irregularidade, característica da maioria dos locais de disposição do resíduo sólido doméstico, é fato a restringir o potencial de desenvolvimento de projetos de MDL relacionados à captura e destruição do metano. Em primeiro lugar, porque são irregulares. Em segundo lugar porque, a regularização, inclusive com o eventual licenciamento, obrigaria o empreendedor a assumir o controle e remediação do passivo existente, o que pode tornar o projeto inviável e não atrativo sob o ponto de vista econômico.

Esse raciocínio não se aplica aos lixões desativados. Neste caso, por estar desativado, a Administração poderia ter interesse em aprovar projetos a garantir o monitoramento da área. Por fim, deve-se mencionar o potencial de desenvolvimento de projetos de MDL de captura e destruição do metano em sistemas de tratamento de água e esgoto.

Por fim, cabe mencionar a questão da alocação de RCEs provenientes de atividades de coleta e destruição do metano de aterros sanitários municipais, na hipótese em que a exploração de tais atividades é feita por empresas privadas por meio de contratos de concessão. Em tal hipótese, cabe a discussão sobre a alocação das RCEs porque, por um lado, a atividade de gestão do aterro é uma atribuição dada ao ente público – Municipalidade, mas que, por outro lado, pode ser delegada a um ente privado. Essa delegação de exploração da atividade pública é feita por meio de um processo licitatório, o qual resultará num contrato de concessão. Dessa forma, as regras sobre a titularidade das RCEs, ou, em outras palavras, da participação do ente público na distribuição dos benefícios oriundos da venda das RCEs, devem estar previamente estipuladas no edital de licitação, e, posteriormente, no contrato de concessão.



5. LINHAS DE CONSIDERAÇÃO FINAL

- 1) Há a possibilidade de criação de condições mais adequadas para a atração de investimentos em projetos de MDL no Brasil, que, entre muitas ações, pressupõe o aprimoramento normativo e a remoção de barreiras legais, avançando-se na desburocratização de procedimentos administrativos, no tratamento legal tributário, trabalhista, ambiental diferenciado, na objetividade das regras nacionais a serem aplicadas e, uma vez conhecidas, sua articulação com a legislação aplicável, complexa e intrincada;
- 2) Há a possibilidade da revisão dos procedimentos e seu aperfeiçoamento com o intuito de engajar e garantir a participação mais direta da sociedade civil e mesmo do setor empresarial na problemática, em particular na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;
- 3) Há a oportunidade da Presidência da República em recuperar um relevante protagonismo da participação brasileira nas negociações multilaterais ambientais, seja no tema de Mudanças do Clima, seja em Energia Renovável;
- 4) Há a oportunidade de uma condução efetivamente articuladora e participativa das políticas e programas do governo federal afins, inibindo-se iniciativas isoladas e criando sinergias com governos estaduais e até municipais;
- 5) Há a necessidade de uma definição quanto à divulgação do Inventário Nacional dos Gases de Efeito Estufa, bem como da Comunicação Nacional, retirando o país de uma situação de não conformidade frente às suas obrigações internacionais.

INCENTIVOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

1 Introdução

Este trabalho visa estabelecer alguns parâmetros e desenvolver idéias de um regime de apoio, via incentivos fiscais e econômicos, para estimular o mercado de projetos de redução de emissões e captura de carbono. O texto foi estruturado em três partes: a primeira, trata dos condicionantes gerais, tanto do ponto de vista macroeconômico, quanto microeconômico, apontando algumas das restrições fiscais e econômicas, associadas ao mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). A segunda parte discute os principais condicionantes relacionados ao Protocolo de Quioto, que limitam as alternativas de incentivos que podem ser criados. A última parte tem um caráter propositivo e visa destacar as idéias mais promissoras, bem como avançar no modelo de aplicação mais concreta.

2 Pressupostos gerais para uma política de incentivos

Em primeiro lugar, cabe observar que o estabelecimento de uma política pública de incentivos econômico-financeiros aos projetos de redução de emissões e captura de carbono deve levar em consideração os impactos positivos e as externalidades em termos macroeconômicos e microeconômicos.

No caso dos efeitos macroeconômicos, cabe ressaltar que os recursos externos advindos de negociações de créditos de carbono têm características muito positivas, quando comparados com outros tipos de Investimentos Diretos do Estrangeiro (IDE). Suas principais vantagens são: em primeiro lugar, estes recursos não geram qualquer tipo de fluxo monetário para o exterior no futuro, ao contrário dos IDE em novas instalações, que geram fluxos de remessas de lucros, de empréstimos, que resultam em pagamentos de juros e do principal, ou de contratos de transferência de tecnologia, que geram fluxo de royalties.



Em segundo lugar, uma vez internalizados, os recursos externos passam a compor as reservas do País de forma definitiva.

Ademais, cabe lembrar, que quanto mais expressivo for este montante, maior será seu impacto sobre o perfil do endividamento externo, pois estes recursos irão ampliar a margem de manobra em relação ao perfil da dívida externa e sobre o próprio “risco Brasil”. Este mecanismo pode, portanto, resultar em alterações significativas da vulnerabilidade externa brasileira.

Quanto aos aspectos microeconômicos, sem dúvida, o principal resultado esperado é a perspectiva de viabilizar projetos, que sem a comercialização dos créditos de carbono, não são economicamente viáveis. Em especial, no caso brasileiro, no qual o custo de oportunidade dos recursos financeiros é muito elevado, devido à política monetária de juros altos e o excessivo custo de intermediação financeira. Neste caso, recursos obtidos com a comercialização de certificados de redução de emissão são extremamente competitivos e podem significar um diferencial necessário para viabilizar projetos de baixa rentabilidade. Além disto, em função da pressão existente sobre recursos públicos, especialmente nas áreas de saneamento ambiental e energia, os créditos de carbono podem significar um alívio importante para os gastos públicos e uma maior abertura para a participação da iniciativa privada nestes investimentos. Finalmente, a exigência de contribuir para o desenvolvimento sustentável constitui em si, pelos critérios considerados para esta classificação, num reconhecimento da relevância e do mérito do projeto.

Outro ponto importante a destacar é que os incentivos a serem adotados podem induzir comportamentos desejáveis pelo governo brasileiro, como por exemplo, evitar que haja uma comercialização de créditos a preços aviltados ou que os créditos comercializados neste momento, quando ainda não está vigente o Protocolo de Quioto, sejam necessários em momentos futuros, nos quais o País tenha que assumir obrigações de redução de emissões. Neste caso, o sistema de incentivos poderia ser acionado para induzir que haja um piso no preço praticado pelo Brasil nas emissões de certificados ou que haja cotas nacionais de volume de emissões, para evitar uma degradação dos

preços e que se reduza o grau de liberdade do Brasil em suas negociações futuras.

Por outro lado, alguns pressupostos de natureza fiscal devem ser considerados na construção destes incentivos. A crise fiscal, vivida pelo País desde os anos 80, limitou fortemente o uso de incentivos fiscais, como mecanismo de estímulo ao desenvolvimento do setor privado e de projetos específicos. Os diversos mecanismos, tais como a subvenção, financiamento a taxas de juros subsidiadas, correção monetária parcial de contratos, subsídios através de preços públicos, crédito abundante e incentivos fiscais com base no Imposto de Renda, ou no Imposto de Produtos Industrializados, que foram amplamente utilizados nos anos 70 e 80, não estão disponíveis, senão de forma muito limitada.

Neste contexto, qualquer medida que vise ampliar a renúncia fiscal do Governo é vista como nefasta sob o ponto de vista das autoridades econômicas. Ademais, o histórico de malversação de recursos públicos, sobretudo nas antigas agências de desenvolvimento regional, tais como Sudam e Sudene, também são apontados como exemplos de desperdício e má aplicação dos recursos públicos. Medidas de incentivo devem, portanto, procurar superar estas limitações, adotando determinados requisitos e estratégias, tais como:

- As medidas de incentivos não devem significar um ônus adicional para os contribuintes, uma vez que este tipo de medida aumenta em muito a resistência do setor empresarial em aceitar qualquer tipo de proposição;
- As proposições não devem ter impacto negativo sobre as contas públicas, ou seja as medidas não devem produzir uma redução da arrecadação tributária ou da renúncia global existente;
- Neste sentido, as mudanças a serem introduzidas deverão se circunscrever a alterações na composição e na abrangência dos incentivos fiscais e financeiros existentes, respeitando o princípio de neutralidade fiscal.



Caso seja possível atender a estes requisitos, os mecanismos que se desejam mobilizar estarão sujeitos a uma menor resistência política do governo e da sociedade. Alternativas que, pura e simplesmente, se traduzem em perdas de arrecadação ou aumento de tributos pouca chance terão de serem implementadas.

3 Condicionantes relacionados ao protocolo de Quioto

Como visto anteriormente, os requisitos previstos no Protocolo de Quioto para aplicação de projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo são:

- participação **voluntária** dos países envolvidos com o projeto;
- atividades do projeto devem resultar em **benefícios reais, mensuráveis** e de longo prazo, relacionados com a mitigação das mudanças climáticas;
- as reduções de emissões de GEE devem ser **adicionais** ao que ocorreria na ausência da atividade do projeto;
- o projeto deve contribuir para o **desenvolvimento sustentável**, segundo as diretrizes do país anfitrião do projeto.

Entre os requisitos mencionados, cabe destacar dois conceitos fundamentais: a **adicionalidade** e o caráter **voluntário**. O conceito de **adicionalidade** se refere à idéia de que as reduções obtidas com o projeto não ocorreriam caso o projeto não fosse implementado. O caráter **voluntário** da participação, por sua vez, está vinculado a inexistência de um dispositivo legal que obrigue a uma determinada atividade, como por exemplo em caso de regulamentos técnicos, normas ambientais e de segurança ou por força da lei.²⁰

No que tange ao aspecto **voluntário**, o Brasil, no afã de legislar em matéria ambiental, inclusive para atender à Convenção do Clima, vem adotando um

²⁰ Como apontado “a voluntariedade implica a inexistência, nos sistemas jurídicos pátrios, de normas mandatórias, a obrigarem a realização de atividades de redução de emissões de GEE *via* MDL. Não obstante o sistema legal brasileiro não prescrever normas jurídicas que obriguem a realização do MDL no país, identificam-se normas mandatórias relacionadas a atividades elegíveis como de MDL, como é o caso do reflorestamento em áreas de preservação permanente, previsto no Código Florestal.”

conjunto de dispositivos legais para tratar de vários temas relacionados ao meio ambiente, tais como conservação de energia, energias renováveis, limites mais rígidos de emissão de poluentes e fixação de regras para licenciamento e compensação ambiental. Várias legislações nacionais adotadas para incentivar atividades ambientalmente mais saudáveis podem ser identificadas e servir de exemplo para demonstrar que, ao se desconsiderar esta característica de voluntariedade dos projetos de MDL, corremos o risco de perder oportunidades importantes.

Este ponto está vinculado também a idéia de **adicionalidade** uma vez que se for compulsório não pode ser considerado como algo “novo” ou adicional.²¹. Neste contexto, para que se possa construir uma política de incentivos adequada é necessário respeitar algumas limitações tais como:

- os projetos de redução de emissões e captura de carbono não devem ser incentivados antes da sua execução (*ex-ante*), uma vez que estes incentivos correm o risco de serem incorporados à linha de base dos projetos e eles passam a não atender o critério de adicionalidade;
- os incentivos devem ser, na medida do possível, conferidos após a execução dos projetos (*ex-post*), como por exemplo sob a forma de uma premiação para aqueles projetos que obtiveram sucesso na negociação dos créditos gerados;
- os projetos devem ser incentivados, quando possível, de forma indireta, seja por intermédio de incentivos às empresas (e não a projetos específicos) ou por intermédio de atividades meio, tais como pesquisa e desenvolvimento (P&D), assistência jurídica e técnica, *design*, produção mais limpa (P+L), gestão ambiental, formação e capacitação de recursos humanos, etc.

²¹ Como apontado “para que um projeto de MDL seja creditado e possa emitir reduções certificadas de emissões - RCEs, deve comprovar que contribuiu, de forma adicional à determinada referência, para a redução de emissões ou para o seqüestro de carbono da atmosfera. A adicionalidade assim, refere-se às reduções de emissões de gases a efeito estufa - GEE resultantes da comparação das emissões da atividade do projeto de MDL com as emissões que ocorreriam na ausência desse projeto. Esse cenário de referência chama-se linha de base.”



Desta forma, os incentivos poderiam cumprir alguns papéis essenciais, tais como reduzir o risco dos empreendimentos, aumentar sua rentabilidade, garantir uma maior sustentabilidade das empresas envolvidas, capacitar as empresas para gerarem novos negócios e se apropriarem de novas oportunidades, entre outros.

4 Incentivos econômico-financeiros: sugestões preliminares

Dentro do espírito que se procurou discutir anteriormente passamos agora a sugerir alguns elementos do que poderia se constituir uma proposta de incentivos para os projetos de redução de emissões e captura de carbono:

4.1. Premiação de projetos

A idéia, neste caso, é estabelecer algum tipo de premiação a posteriori para a empresa que obtiver sucesso na negociação de créditos de carbono. O objetivo principal é evitar que os incentivos sejam considerados na linha de base dos projetos.

Desta forma, os incentivos só seriam conferidos às empresas após a concretização do projeto. Este mecanismo tenderia assumir a forma de um “bônus” que a empresa utilizaria em diversos tipos de operações. As formas mais usuais poderiam ser: redução do Imposto de Renda devido pelas empresas, acesso a mecanismos de equalização de taxas de juros em financiamentos públicos, redução de spread em operações com bancos públicos, entre outras.

O governo poderia ainda estabelecer sistemas de premiação, com ampla divulgação dos projetos mais interessantes e eficientes, criando uma cultura de *benchmark* no segmento.

4.2. Assistência técnica e redução dos custos de implementação do projeto

Sobretudo para as Pequenas e Médias Empresas - PME, o governo poderia promover concursos de idéias de projetos de MDL e premiar as empresas com *grants* (subvenções) para que estas contratem serviços de engenharia, advocacia e assistência técnica. Estas subvenções poderiam ser vinculadas a fontes internacionais, tais como o Global Environment Facility - GEF, e nacionais, como bancos públicos e fundos de pensão.

Os recursos poderiam ser direcionados também para formação de pessoal qualificado e gestão empresarial e ambiental. Neste caso, o governo estaria viabilizando os chamados “pequenos projetos” e a participação de empresas de pequeno porte, que de outra forma dificilmente irão participar.

Outra iniciativa interessante seria trabalhar a possibilidade de se criar clusters de projetos de redução de emissões e captura de carbono, de forma a viabilizar economicamente empreendimentos, reduzir o grau de exposição dos agentes financeiros e os custos de transação. Os projetos seriam aglutinados por suas características e seriam ofertados em bloco, no mercado internacional, os certificados a serem negociados. Outras vantagens de redução de custo poderiam ser obtidas negociando a linha de base dos projetos em conjunto, bem como os aspectos jurídicos e contratuais.

4.3. Redução dos custos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia

A idéia básica aqui é tornar mais eficiente e competitiva a atuação das empresas interessadas em desenvolver projetos de redução de emissões e captura de carbono, reduzindo os investimentos necessários e capacitando as empresas. Uma alternativa interessante seria estimular os investimentos em P&D e correlatos (capacitação de pessoal, acesso a tecnologia, etc.), nos



termos da Lei 8.661/93. Esta legislação permite que as empresas possam abater os seus gastos com P&D do valor devido de Imposto de Renda, bem como se beneficiarem de outras isenções tributárias e renúncias fiscais. No caso das empresas que obtivessem bons resultados na venda de certificados, os percentuais de renúncia fiscal futura poderiam ser ampliados. As empresas que realizassem atividades visando produtos ou processos mais limpos que, por exemplo, reduzissem as emissões de GEE, poderia haver uma ampliação dos incentivos.

Outra alternativa seria mobilizar os recursos dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia - C&T para realização de projetos cooperativos de pesquisa entre empresas e centros de pesquisa, bem como viabilizar programas de capacitação em pós-graduação e pesquisa, em diversos campos que contribuem para a confecção de tecnologias e projetos de redução de emissões e captura de carbono.

5 Conclusões preliminares

Este estudo procurou discutir, de forma preliminar, algumas hipóteses e estratégias que poderiam ser adotadas pelo País para o desenvolvimento do mercado de carbono. Cabe ressaltar que uma conclusão importante é que este mercado dificilmente se ampliará, se o governo não adotar medidas de estímulo aos projetos, sobretudo nesta fase inicial.

O estudo aponta, também, que há grandes vantagens macroeconômicas para o País incentivar os projetos de captura de carbono, uma vez que os recursos internalizados possuem características distintivas em relação aos demais IDE. Em termos microeconômicos, o aporte adicional de recursos à iniciativa privada para projetos que contribuem para o desenvolvimento sustentável é da maior relevância para melhorar sua atratividade.

Por fim, visando superar limitações impostas pelo Protocolo de Quioto, as sugestões iniciais de incentivos econômico-financeiros apresentadas merecem ser mais debatidas e aprofundadas.

ESTUDO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Para fins deste estudo, foram considerados principalmente projetos nas seguintes áreas:

- Energia
- Agronegócios
- Resíduos Sólidos Urbanos

Para promover o desenvolvimento das tecnologias necessárias para viabilizar a maximização de projetos de MDL, investimentos precisam ser feitos na formação de recursos humanos e em inovações focadas nas necessidades prioritárias, evitando a pulverização de recursos financeiros. Isto fará com que os resultados aconteçam no menor período de tempo possível, ao menor custo e com o maior benefício. Sem dúvida, um dos principais instrumentos dessa ação são os fundos setoriais do Ministério de Ciência e Tecnologia, mas outros recursos financeiros provenientes dos estados e do setor produtivo, privado e público, são igualmente possíveis de serem aplicados na remoção de óbices tecnológicos.

Com relação aos Fundos Setoriais do MCT, os que mais se aplicam para o desenvolvimento tecnológico da área de energia, por exemplo, são os Fundos Setoriais de Energia Elétrica e de Petróleo. Estes Fundos tem como prioridade o investimento em ações que resultem em produtos ou processos com valor comercial e que possam ser internalizados no setor industrial. Ambos incentivam ações conjuntas entre institutos de pesquisa e empresas como meio para que a inovação flua dos laboratórios para as fábricas. Os orçamentos desses fundos são anuais, ainda progressivos, e para o ano de 2004, eles são de R\$ 73,6 e 75,4 milhões respectivamente. Além dos fundos da área de energia, existem outros fundos que diretamente ou indiretamente estão relacionados com atividades mitigadoras de mudanças climáticas. Eles são o fundo para o desenvolvimento de agronegócios (R\$ 26 milhões em 2004), o



fundo de saúde (R\$ 27 milhões em 2004), fundo de transportes terrestre (R\$ 2,4 milhões em 2004), além dos fundos denominados transversais, os quais são o fundo de infra-estrutura (R\$134,8 milhões em 2004) e o fundo verde-amarelo (universidade-empresa com R\$186 milhões em 2004).

Além dos recursos federais, também podem ser utilizados recursos estaduais geralmente veiculados por meio das Fundações de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico e nas Secretarias de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. No setor empresarial, a Petrobras, por exemplo, tem investido fortemente em inovações tecnológicas inclusive para geração com fontes renováveis. A Eletronorte também possui programas de P&D+I e, como consequência da Lei 9991, todas as empresas do setor elétrico são obrigadas a investir um percentual da sua receita líquida em projetos de inovação tecnológica.

Todos os recursos acima perfazem um total respeitável, que mesmo sendo uma fração dos recursos disponíveis nos países desenvolvidos, é muito maior do que a maioria dos países em desenvolvimento possui para investir em tecnologia. O grande desafio está em definir ações articuladas entre os diversos fundos e demais fontes de recursos que viabilizem os desenvolvimentos tecnológicos requeridos.

A complementação de uma situação favorável para promover atividades de desenvolvimento tecnológico nas empresas virá com a aprovação do Projeto de Lei da Inovação Tecnológica (PL7282/2002) em tramite no Câmara dos Deputados e com previsão de votação em 2004. Nessa lei as empresas que invistam em pesquisa e desenvolvimento tecnológico poderão receber recursos a fundo perdido oriundos do FNDCT (Fundos Setoriais do gerido pelo MCT). Também prevê a essas empresas a concessão de subsídios e incentivos fiscais, dá preferência nas compras governamentais e permite a utilização de laboratórios públicos mediante compensação financeira para desenvolvimento de atividades de interesse da empresa, entre outras providências.

Neste contexto, serão apresentadas as áreas onde a potencialidade brasileira de oferecer projetos são maximizadas. É nessas áreas que a remoção dos óbices tecnológicos trará ganhos significativos aos projetos, lhes

proporcionando sua viabilidade técnica e/ou econômica no curto ou médio prazo. Será também apresentada a tendência atual de desenvolvimento dessas tecnologias e indicado quais as instituições que já possuem um histórico de trabalhos nos temas.

1 Eficiência Energética

Certamente, a maneira mais eficiente de reduzir o lançamento de emissões na atmosfera é otimizar o consumo de energia e os processos industriais. A utilização de equipamentos e processos mais eficientes requer menos energia e, conseqüentemente, a expansão de unidades geradoras é postergada ou até mesmo suprimida. Projetos de efficientização energética possuem uma facilidade de definição da adicionalidade, pois como as plantas possuem registros de seu histórico energético e planos de expansão no seu parque industrial, a linha de base pode ser facilmente definida ao longo do tempo. O setor industrial é o principal mercado para esse tipo de projeto, onde fábricas de cimento, por exemplo, surgem como grande oportunidade de oferecer projetos onde hidrocarbonetos podem ser substituídos por energéticos renováveis. Os sistemas elétricos isolados também são particularmente propícios a projetos de efficientização. O parque diesel gerador é antigo, possuindo motores de alto consumo específico. A efficientização desses geradores, ou das cargas a eles ligadas, reduziria a emissão de gases de efeito estufa.

O Brasil possui uma política de eficiência energética expressa em leis e decretos, como a Lei 9991, que prevê investimentos em eficiência energética efetuados pelas companhias de eletricidade, e a pela Lei 10.295 e que prevê definição níveis mínimos de eficiência de equipamentos consumidores de energia comercializados no país. Os motores elétricos foram os primeiros a terem seus níveis mínimos de eficiência definidos. Os principais instrumentos dessa política são o Comitê Gestor de Índices Mínimos de Eficiência Energética, o PROCEL e o CONPET. No histórico de ações de sucesso nessa área, encontra-se o programa de etiquetagem voluntária de equipamentos,



coordenado pelo Inmetro, e o selo Procel de equipamentos energeticamente eficientes. Vale salientar que na Prospecção Tecnológica em Energia realizada pelo CGEE para o MCT junto a dezenas de técnicos da área de energia constatou que eficiência energética é a principal atividade que o país deve focar nos próximos 20 anos.

Um dos gargalos nesse setor está na definição e verificação dos índices mínimos de eficiência energética de equipamentos, de tal maneira que não inviabilizem o setor produtivo e que não sejam inócuos. Para isso, existe a necessidade de serem criados e/ou certificados laboratórios que possam fazer medições da eficiência de equipamentos para a definição dos índices. Outro item importante é o incentivo à fabricação e comercialização de equipamentos eficientes no Brasil. Por exemplo, o desenvolvimento de equipamentos de iluminação mais eficientes e a fabricação de tais equipamentos pela indústria brasileira, como as lâmpadas eficientes, economizaria ao país energia e divisas internacionais.

2 Combustíveis renováveis para transporte

Etanol e biodiesel são as grandes oportunidades de negócio. Com relação ao etanol, somos a referência mundial. A produção brasileira é em volume tão grande e a um custo tão baixo que os outros países, inclusive países desenvolvidos, irão necessitar de pelo menos 10 anos para alcançar os números brasileiros. Para manter a vantagem que o Brasil detém hoje, inovações tecnológicas precisam ser incorporadas na cadeia produtiva do álcool. O biodiesel, apesar de incipiente no Brasil, já chega com duas vantagens comparativas. A primeira é que o Brasil possui uma diversidade de produtos agrícolas que permitem a produção de óleos vegetais de norte a sul. A produção desses óleos depende de atividades extrativistas ou agrícolas e ambas tem a capacidade de criar empregos e renda para a população rural, condição fundamental para promover o desenvolvimento sustentável. A segunda vantagem, é que diferente dos produtores estrangeiros de biodiesel que utilizam metanol no seu processo de produção, um combustível de origem

fóssil geralmente obtido a partir do carvão mineral, na produção do biodiesel brasileiro o metanol será substituído por etanol, um combustível renovável.

2.1. Etanol

Este é o produto ligado as mudanças climáticas que o Brasil possui a maior competitividade no mercado internacional, e com possibilidades de atrair parcerias para a expansão da cultura de cana em outros países de tal maneira que com o aumento da produção mundial, o etanol venha a consolidar a sua condição de *commodity*.

Apesar dos excelentes resultados alcançados, o setor ainda tem muito espaço para desenvolvimento, particularmente em relação à melhoria genética da cana com a oferta de variedades específicas para as várias regiões e ambientes de produção. Para isso é preciso completar o seu mapeamento genético. É também necessário o desenvolvimento de tecnologias para a produção em larga escala de mudas sadias. Na produção da cana existe demanda por inovações tecnológicas que promovam a utilização mais eficiente de ferti-irrigação com vinhaça, por novos sistemas de irrigação, por tecnologias para colheita de cana sem queima dos canaviais e por melhoria e integração de sistemas de informática para planejamento e controle da produção. No processo industrial, o desenvolvimento de tecnologias para a recuperação da palha a baixo custo (menos que US\$1.00/GJ), para o aumento da capacidade de cogeração e o aumento da eficiência energética de forma a reduzir o consumo interno de energia.

Relativo à produção de etanol, identifica-se como um novo processo, com grande possibilidade de reduzir os custos de produção, a hidrólise de lignocelulósicos e, em particular, a utilização de processos catalisados por enzimas. Também, o custo da produção pode ser reduzido, conseguindo-se aumentar a produção desenvolvendo-se novos mercados para os produtos de sacarose como plásticos, solventes, amino-ácidos. É possível também promover o desenvolvimento de novos usos para o etanol e as atividades mais



promissoras são: as misturas com diesel para motores alternativos, a utilização de etanol em células a combustível, seja com uso de reformador ou com alimentação direta, e a utilização de etanol na produção de biodiesel.

O Centro Tecnológico da Copersucar, a Unicamp e a Embrapa são algumas das instituições trabalhando nessas atividades.

2.2. Biodiesel

A meta desejada é a de reduzir os custos de produção de biodiesel, utilizando etanol como reagente, a valores equivalentes ao da produção de diesel. Essa redução de custo não se restringe somente ao processo industrial, mas também no custo da produção do óleo vegetal, e no desenvolvimento de novas utilizações comerciais para o subproduto glicerina, aumentando assim a receita do processo. Também surgem como oportunidades de mais longo prazo, o desenvolvimento de novas rotas de produção de biodiesel através de catalise heterogênea e enzimática e craqueamento do óleo vegetal.

Vale salientar o esforço que está sendo feito pela sociedade brasileira para efetivamente criar um grande programa de produção e uso de biodiesel no Brasil, existindo uma forte articulação entre os vários atores envolvidos na sua cadeia produtiva. Os agentes governamentais estão coordenados pelo Comitê Interministerial para o Pro-Biodiesel. As instituições de pesquisa, como o IVIG-COPPE, TECPAR, e o LADETEL estão participando da proposição de ações. Existe o envolvimento do setor produtivo através da ABIOVE e as grandes empresas energéticas do Brasil possuem ações neste tema. A Eletrobras desenvolve um programa na Amazônia para deslocamento do consumo de óleo diesel em localidades isoladas, e a Petrobras pretende operar em 2005 uma planta de produção de biodiesel no Nordeste.

3 Geração de eletricidade para os sistemas interligados

3.1. Biomassa energética

A utilização da biomassa para fins energéticos não possui ainda um inventário completo da localização e dos volumes disponíveis para serem utilizados. Torna-se então necessário a elaboração de um levantamento que indique o tipo de biomassa, com a sua caracterização técnica, quantidades anuais de material disponível e sua localização em relação a rede elétrica. Esse material permitirá a identificação de quais regiões são prioritárias para exploração e atuaria como elemento orientador tanto para empresários como para os programas de governo.

Duas tecnologias se mostram mais viáveis de implementação no Brasil: a queima direta e a gaseificação. A primeira já possui um uma capacidade nacional para projeto e fabricação de equipamentos bastante desenvolvidos e com a implantação do PROINFA, deverá naturalmente buscar a excelência a nível mundial. Quanto à gaseificação de biomassa, a tecnologia está em estágio pré-comercial. A vantagem desta tecnologia é que torna o processo de conversão da biomassa em energia elétrica mais eficiente, com equipamentos mais compactos, dando mais flexibilidade de operação a planta. Após a gaseificação da biomassa, o gás pode ser usado para queima em um forno, como gás de síntese e/ou como combustível para um motor alternativo ou turbina a gás. Os principais projetos envolvendo grandes potências, cujo objetivo é injetar energia elétrica na rede básica, são os desenvolvidos pela CHESF e pela Copersucar, com apoio do GEF. O primeiro está pronto para implementar a planta industrial, mas está sendo abandonado, e o segundo recentemente concluiu os estudos e elaborou o projeto básico para uma planta demonstrativa.

3.2. Aerogeradores

O Brasil domina o processo de fabricação de pás de grandes aerogeradores, mas não domina a tecnologia e processo de fabricação de sistemas de controle



do passo da pá, do gerador, da transmissão e do controle de processo. Com a instalação da primeira fase do PROINFA, o qual demanda por um razoável índice de nacionalização dos equipamentos dos parques eólicos, aportará no Brasil uma grande quantidade de tecnologias e processos de fabricação podendo dar início à capacitação do nosso parque industrial, mas sem incorporar informações ao conhecimento nacional. Surge então uma oportunidade para que esse conhecimento seja internalizado no país, criando capacidade nacional de gerar novos produtos e dar sustentabilidade de longo prazo aos projetos instalados no país, permitindo aproveitar as nossas vantagens comparativas como suporte para uma atuação competitiva no mercado internacional. Cita-se aqui como referência no assunto o Centro Brasileiro de Energia Eólica – CBEE, a UFPa e a CEMIG. O MCT com recursos do CT Energ, vem apoiando a inovação nesta área, por meio da Rede Brasil Tecnologia.

3.3. Pequenas centrais hidrelétricas - PCH

Devido à potência pequena dessas centrais, limitadas à 30MW, o custo da energia gerada é alto causando uma redução de competitividade quando comparado com outras tecnologias de geração disponíveis no Brasil. A redução do custo da energia gerada de PCHs passa necessariamente pela automação das plantas, seja ela parcial ou total, de maneira que ela seja gerida à distância, reduzindo os custos de manutenção e operação alocada na unidade. Apesar de existir disponibilidade no Brasil dessa tecnologia, ela precisa ter seus custos reduzidos. As instituições atualmente envolvidas nisso são a Unifei, o IME, a Eletronorte e a Cemig.

A tendência é que os futuros aproveitamentos hidráulicos demandem por turbinas hidráulicas de alta vazão e baixa queda. Apesar dessa tecnologia ser ofertada no Brasil por somente um fabricante, ela é totalmente importada. É necessário então promover a internalização e a disseminação do conhecimento para permitir a redução do preço. As instituições que estão trabalhando no tema são o a UFPa, o IME, a UnB, a Betta Hidroturbinas, e a Alston.

3.4. Cogeração e Geração Distribuída

O custo do investimento inicial é um dificultador para a implantação de projetos de cogeração quando o combustível é gás. Como já explicitado anteriormente, o Brasil não fabrica turbinas a gás, nem motores alternativos adaptados, apesar de possuir a maioria das condições tecnológicas e industriais para fazê-lo. Acrescente-se a isso a dificuldade de comercialização da energia excedente e a insegurança do suprimento de energia de back-up.

Com o investimento adequado na criação de uma capacidade brasileira nessas tecnologias, é possível viabilizar num curto espaço de tempo a fabricação desses equipamentos a um custo menor que o hoje praticado pelos importadores atuando no Brasil. Dar início o quanto antes no processo de capacitação é um imperativo pois coincide com o início das ações empresariais da Petrobras para ampliação e consolidação do mercado de gás natural. Isso implicaria em ações simultâneas e complementares de desenvolvimento tecnológico com criação de mercado consumidor. Instituições envolvidas nessas tecnologias são a UnB, Unifei, PUC-RJ, ITA, USP-SP, IPT, CT-Gás, Petrobras, Bardella, Nuclep, Stemac entre outras empresas.

Uma alternativa futura bastante promissora para a geração distribuída é o uso de células a combustível. O MCT e o MME estão imbuídos em promover esse desenvolvimento com os recursos do CT-Energ. As principais instituições envolvidas no processo são a Unicamp, a Coppe/UFRJ, o Lactec, Cepel, INT e a Petrobras além de empresas que produzem células no Brasil como a Eletrocell e Unitech. Sediado na Unicamp está o Centro Nacional de Referência em Energia do Hidrogênio - CENEH que tem por objetivo aglutinar informações e propor ações de desenvolvimento tanto na produção de hidrogênio quanto no seu uso final. As ações de maior envergadura em andamento no Brasil são a planta de produção de hidrogênio da Cemig e o projeto de instalação de ônibus movidos por células hidrogênio trafegando regularmente na grande São Paulo executado pela EMTU/SP, que dispõe também de recursos do GEF.

Como pode ser observado pelo descrito no parágrafo anterior, o Brasil já possui uma massa crítica na área de produção e uso de hidrogênio que o



qualifica para participar das ações internacionais, tanto para troca de informações quanto para o desenvolvimento de produtos. Alie-se a isso o fato que existe um esforço internacional para a criação de uma infra-estrutura para a comercialização de hidrogênio a partir do ano 2020. É necessário que o Brasil tenha programas nacionais para a promoção dessa tecnologia. Nesse intuito o MME está envolvido nessa parceria internacional para a economia do hidrogênio no Brasil, e o MCT elaborou um programa para promover o desenvolvimento de células denominado de Programa Nacional de Sistemas com Células a Combustível com o apoio financeiro do CT-Energ.

4 Geração de eletricidade para os sistemas isolados

As localidades da Amazônia Legal que não estão conectadas à rede básica de transmissão de eletricidade do Brasil constituem os sistemas isolados. Estes sistemas são os principais consumidores brasileiros de combustíveis fósseis, principalmente óleo diesel, na geração de energia elétrica, e em muitos casos, de maneira ineficiente. Para essa atividade, os combustíveis são fortemente subsidiados pelas tarifas de energia elétrica. Com a implementação do programa nacional de universalização do acesso e uso de eletricidade, existe uma tendência para que a demanda de óleo diesel nesses sistemas aumente. Isso cria uma grande oportunidade de negócios, que é a utilização de fontes energéticas locais para a geração, sejam as renováveis, seja o gás natural, em substituição aos combustíveis fósseis. Em muitos casos a geração com fontes locais pode ser feita com valores competitivos com os da geração diesel, pois a logística de transporte de diesel e a manutenção das centrais térmicas são muito dispendiosos.

Ciente de que o advento do Programa Luz para Todos nos sistemas isolados irá demandar tecnologias de geração de eletricidade a partir de fontes renováveis locais e de pequena potência e mecanismos de gestão ainda inovadores na região, o MME em conjunto com o MCT/CT-Energ lançaram um Edital para implantar plantas demonstrativas, sustentáveis técnica, econômica e ambientalmente. Os 21 projetos selecionados através do edital

CNPq/MME/CT-Energ-03 serão os primeiro demonstradores dessas tecnologias a nível pré-comercial.

Projetos MDL nessa região, além de promover a agregação de renda à produção local e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável propiciará a redução de emissão de poluentes locais e a redução do volume de subsídio à geração nos longos prazos. Por outro lado, as tecnologias a serem empregadas devem ser adaptadas às condições climáticas, geográficas, e sociais da região, ou seja, devem operar eficientemente sob larga variação de temperatura (15 - 40 °C), em altos níveis de umidade relativa do ar, requerendo baixa manutenção, e de preferência, utilizando recursos humanos locais para a sua operação e manutenção. Acrescente-se a tudo isso a necessidade de serem resistentes à ação de pragas e insetos típicos do ambiente das florestas úmidas.

Abaixo segue a relação de tecnologias, por ordem decrescente de maturação, com as suas necessidades de desenvolvimento científico e tecnológico.

4.1. Queima direta de biomassa

Este sistema gera energia com a queima de resíduos de biomassa decorrentes de processos agrícolas ou agro-industriais. O calor da queima é utilizado para produzir vapor de água que é expandido em uma turbina para gerar eletricidade. A indústria brasileira já domina toda a cadeia produtiva dos equipamentos necessários nesses sistemas, mas por motivos econômicos, a menor potência fabricada é de 300 kW (TGM em Sertãozinho, SP). Essa potência é alta para a maioria das comunidades isoladas. Para potências menores, os motores stirling possuem o potencial de serem mais eficientes a um custo por kW menor. Tanto o domínio tecnológico quanto o domínio do processo de fabricação ainda está em fase inicial de desenvolvimento no Brasil, apesar de disponível em algumas regiões do mundo. Já existem ações coordenadas no Brasil entre institutos de pesquisa, governo, e empresas para recuperar o terreno perdido, motivado pela abertura do mercado de geração



isolada. Participam desse esforço a Cemig, Unifei, Eletroacre, e empresas privadas produtoras de bens de capital, utilizando recursos financeiros do MME e do CT-Energ.

4.2. Micro e mini centrais hidrelétricas

O principal óbice para estas centrais é a identificação de locais onde as centrais possam ser construídas a uma distância economicamente viável de distribuir a eletricidade nas comunidades isoladas. É necessário fazer um levantamento que conjuge informações hidro-topográficas com a localização de centros de carga e suas informações sócio econômicas. Esse material permitirá a identificação de quais locais são prioritários para receber plantas hídrica de geração e atuaria como elemento orientador tanto para empresários como para os programas de governo.

As características hidro-topograficas da maioria da região amazônica demanda por turbinas de alta vazão e baixa queda, do mesmo tipo descrito no item 3.3.

4.3. Pico centrais elétricas

A dispersão populacional na Amazônia é um complicador para o atendimento das demandas elétricas. Os consumidores estão em pequenos agrupamentos (1-20 casas), isolados na floresta e com atividade econômica. A potência necessária para atender esses consumidores não excede a 50 kW. Essa realidade geográfica e elétrica torna o atendimento por extensão de rede elétrica economicamente impossível e como solução tradiional o uso do gerador diesel. Este meio é insatisfatório pois pequenos volumes de óleo diesel necessitam ser transportado por grandes distâncias encarecendo significativamente o preço final do combustível. Estima-se que o tamanho desse mercado esteja entre 50 a 100 MW.

A geração com fontes locais tem aqui um nicho de mercado mas a disponibilidade de tecnologias que gerem potências tão pequenas de maneira eficiente, robusta e demandando por pequena manutenção, são poucos. Em ordem decrescente de maturação tecnológica, as tecnologias são turbinas hidráulicas, painéis fotovoltaicos, turbinas hidrocínéticas, aerogeradores, gaseificadores, motores stirling e células a combustíveis.

A indústria internacional de sistemas fotovoltaicos está em crescimento explosivo tendo como estratégia de desenvolvimento a utilização de um mercado nacional como plataforma para as indústrias participarem das oportunidades internacionais. Esta estratégia tem se demonstrado eficiente a tal ponto que todos os painéis fotovoltaicos disponíveis no Brasil são fabricados no estrangeiros, exceto os não competitivos da Heliodinâmica. A indústria fotovoltaica já reconhece como óbice futuro ao seu crescimento a disponibilidade de silício grau solar, sendo o Brasil o maior exportador mundial de silício metalúrgico. Isso posto surge então para o Brasil duas oportunidades únicas para a sua inserção nesse mercado. A primeira é aproveitar o programa de universalização como esteio inicial para fomentar no Brasil a criação de um parque industrial competitivo de sistemas fotovoltaico capaz de disputar o mercado internacional e a segunda é fomentar no Brasil a instalação de indústrias de beneficiamento do silício metalúrgico para alcançar o grau de pureza solar. Em relação a primeira oportunidade, algumas instituições que estão trabalhando nessa área são PUC-RS, UFRGS, IEE/USP-SP, UFPE, Labsolar/UFSC, UNIFACS, IDSM, UFPA, CEPEL/CRESESB. Na segunda oportunidade, algumas instituições trabalhando no assunto são IME, IPT, e CETEC-MG.

As turbinas hidrocínéticas, ou seja, turbinas hidráulicas que aproveitam somente a energia cinética dos rios sem a necessidade da construção de barragens, é uma opção interessante para potências na faixa entre de 0,5 até 5 kW, o que pode atender até 5 domicílios ribeirinhos. Essa tecnologia está em fase pré comercial com alguns protótipos já instalados na região de Correntina, oeste da Bahia e com previsão de instalação de unidades demonstrativas na Amazônia, em particular no estado do Amapá no contexto do Edital



CNPq/MME/MCT-CTEnerg. O limitante dessa tecnologia está no limite inferior de velocidade da água do rio que está muito alta, tem que ser maior que 0.8 m/s, e na eficiência da performance de longa duração desses equipamentos. As instituições que estão trabalhando no tema são a UnB, Unifei, INPA, UFPA e CERPCH.

4.4. Óleos vegetais

A produção de biodiesel por transesterificação é um processo químico controlado, significando a necessidade de mão de obra qualificada. Também precisa de um álcool nesse processo, o que implica em transportá-lo para o local da planta de produção de biodiesel, o que acarreta os mesmos inconvenientes do transporte de óleo diesel na Amazônia.. Essa região é rica em oleaginosas, detém o conhecimento de manutenção e operação de motores diesel e possui todos os equipamentos para produção de óleo e geração na própria região. O principal problema com motores diesel consumindo diretamente óleos vegetais é a redução dos tempos de manutenção devido a carbonização das regiões quentes e a formação de lacas e gomas nas regiões frias. O CEPEL demonstrou que é possível estender o tempo entre as manutenções requeridas por motores diesel operando com óleos vegetais, perfazendo alterações relativamente simples nos motores e CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, www.cirad.fr) demonstrou que com a utilização de pré-câmaras de combustão, a operação é similar aos motores usando óleo diesel. Um motor desse tipo sem dúvida poderá ser bastante demandado pelas concessionárias de energia elétrica da Amazônia no atendimento das suas metas da universalização. Além do produto tecnológico, é necessário o desenvolvimento de modelos de gestão que garantam a sustentabilidade técnica, econômica e ambiental destas centrais.

4.5. Gaseificação de biomassa

O uso de gaseificadores de pequena potência tem como nicho, o atendimento de consumidores isolados da rede de distribuição de energia elétrica. Neste caso, a biomassa a ser gaseificada são os resíduos da produção agrícola, extrativista e resíduos de serrarias. Estes sistemas propiciariam a redução do uso de óleo diesel, mantendo o uso de motores alternativos, tecnologia esta robusta e largamente difundida no país. As atividades em andamento no Brasil concentram-se na internalização da tecnologia de gaseificadores indianos visando evoluir a tecnologia e a transferir para o setor produtivo, e os trabalhos estão sendo coordenados pelo Cenbio/IPT, UFAM, UNIFEI, UFPA.

Assim sendo, aqui existe oportunidade por desenvolvimento de grupos geradores com gaseificadores, bem como adaptação de motores diesel para consumirem gás, pois esses motores são mais eficientes e robustos que os motores do ciclo otto. Motores diesel consumindo gás proveniente de biomassa para gerar eletricidade de qualidade é um desafio por si só. Dependendo da composição da biomassa, a composição do gás varia, gerando a necessidade de compensação da capacidade calorífica da mistura gasosa pela variação na adição de óleo diesel ou biodiesel. Sistemas eletrônicos precisam ser desenvolvidos para fazer esse ajuste eficientemente. Como nos demais casos, além do produto tecnológico, é necessário o desenvolvimento de modelos de gestão que garantam a sustentabilidade técnica, econômica e ambiental dessas centrais.

4.6. Células a Combustível

Os dificultadores da geração nos sistemas isolados são o transporte do combustível, a operação da planta, e a sua manutenção, tudo isto a um custo compatível com a capacidade de pagamento das comunidades atendidas de maneira a reduzir a necessidade de subvenção. As células a combustível podem utilizar combustíveis locais, como os gases oriundos da gaseificação de biomassa, o álcool, e o gás natural. As células podem ser operadas



remotamente, e como não possuem peças móveis, demandam pequena manutenção que em grande parte pode ser feita remotamente. O custo e a potência são os limitantes dessa tecnologia. O tipo de célula que mais se presta para esse tipo são as de óxido de sódio onde a tecnologia hoje só é capaz de produzir equipamentos com potência de 500 W. Precisa-se aqui investimentos para aprimorar a tecnologia, tanto das células em si quanto de reformadores de álcool e gás natural.

5 Resíduos rurais

Aqui duas oportunidade de negócio sobressaem. A primeira é a utilização dos resíduos animais, principalmente da suinocultura e da indústria leiteira, e a segunda é a utilização de resíduos agrícolas como casca de arroz, palha de cana-de-açúcar, soja, manejo florestal, cacau e outras plantações, em grande escala.

5.1. Resíduos animais

Biodigestores de alta performance podem ser utilizados para o evitar o lançamento de metano pelos resíduos da suinocultura, particularmente importante no Estado de Santa Catarina, e ao mesmo tempo agregar valor à produção local, e adicionalmente resolver problemas ambientais. O resíduo produz biogás, que é combustível na geração de eletricidade utilizando motores diesel. O gerador é conectado à rede elétrica para venda do excedente da geração e o empreendimento também gera receita com a comercialização do adubo produzido pelo digestor. Sistemas desse tipo são uma evolução dos biodigestores utilizados com baixo sucesso nos anos 70. Apesar desta nova geração de biodigestores estar difundida com sucesso na Europa, ainda não foram implementados no Brasil.

O trabalho aqui consiste em otimizar e automatizar ao máximo todos os processos de um sistema biodigestor. A coleta de material deve evitar ao

máximo o uso de recursos humanos e utilizar as etapas regulares do manejo animal para reunir os dejetos. A mistura deve escoar para um tanque de coleta onde os parâmetros da mistura são padronizados antes de entrar no biodigestor. Neste, a temperatura deve ser controlada através de serpentinas por onde escoo o calor de rejeito do motor. O gás produzido no biodigestor é limpo com a remoção de umidade e enxofre antes de ser aspirado no motor diesel. Motores do ciclo diesel devem ser utilizados preferencialmente devido à sua maior eficiência e robustez de mas precisam ser desenvolvidos para produzirem energia elétrica de qualidade apesar da flutuação na composição dos gases do digestor. Devido à flutuação na composição da mistura dos gases que afetam no funcionamento do motor, óleo diesel deve ser adicionado ao gás em proporções variáveis dependendo da composição do biogás. Como no caso de motores operando com gaseificadores, o desenvolvimento do grupo-gerador é um desafio em si só. Ele não deve ser um motor originalmente diesel e então adaptado, mas sim um motor otimizado para consumir gás, com sistemas de controle do combustível adequado de maneira a maximizar a eficiência do sistema como um todo. Os calores de rejeito, tanto dos gases de exaustão quanto do sistema de refrigeração devem ser utilizados tanto no controle do processo do biodigestor quanto na planta de beneficiamento da produção de adubo. Algumas instituições já estão trabalhando no desenvolvimento de tal sistema no Brasil. Exemplos são Embrapa, Lactec, Unicamp e UnB.

A utilização de turbinas a gás de micro e pequeno porte são desejáveis em sistemas com maiores produções de biogás. Essas turbinas reduzem o custo de operação e manutenção e podem operar continuamente por longos períodos. Seu calor de rejeito, com temperatura mais alta temperatura que no caso dos motores diesel, também pode ser utilizado no processo industrial, e o espaço físico necessário para a casa de máquinas é menor. O Brasil não fabrica essas turbinas, o que faz com que o investimento inicial desses equipamentos seja muito alto. Esforços por parte do MCT, MME, Petrobras e setor industrial como Bardella e Nuclep estão envolvidas na promoção da fabricação tanto de turbinas de pequeno porte quanto num sistema de apoio a manutenção e operação, inclusive com a fabricação de peças de reposição.



Também é necessário ajustar a legislação para facilitar, ou incentivar, a venda de eletricidade para as concessionárias, uma vez que essa fonte de recursos é fundamental para obter o equilíbrio econômico financeiro do empreendimento.

5.2. Resíduos agrícolas

Tradicionalmente, os resíduos do beneficiamento industrial da produção agrícola são abandonados ou queimados a céu aberto, lançando na atmosfera poluentes e gases de efeito estufa. Exemplos desse tipo de operação são a palha da cana-de-açúcar, casca de arroz, resíduo de serraria, resíduo de manejo florestal, entre outros.

O desafio aqui é tanto tecnológico quanto de modelos de gestão que permitam a coleta dos resíduos em volumes suficientes para justificar uma planta de geração de eletricidade vendendo energia para a rede a valores competitivos e que viabilizem economicamente o empreendimento. Busca-se equipamentos agrícolas que possam coletar os resíduos no campo a baixo custo, veículos energeticamente eficientes que possam transportar os materiais por distâncias maiores, com pouco ou nenhum lançamento de poluentes, e processos de transformação mais eficientes.

No caso de geração de energia, a tecnologia mais madura é a queima direta, mas as perspectivas indicam uma mudança para o uso da liquefação e da gaseificação da biomassa. O dificultador do uso da biomassa energética é o seu transporte até a planta de geração. Devido esta ser sólida, a densidade energética do transporte é pequena. A produção a partir da biomassa de bio-óleo, gasolina e diesel são técnicas viáveis que precisam de investimento em plantas demonstrativas em escala pré-comercial para a introdução desta tecnologia no mercado. Instituições que estão trabalhando nessa direção são a Copersucar, Unicamp, e UFRGS.

A gaseificação possui a vantagem de dar maior rendimento ao ciclo energético. Enquanto uma planta com queima direta alcança eficiência em torno de 20%, a gaseificação permite o uso de turbinas a gás e motores diesel em ciclos de

cogeração que possuem eficiência maiores. Esses motores de combustão interna podem também ter seus calores residuais utilizados em processos industriais, plantas de cogeração, que elevam o rendimento térmico do sistema para valores acima de 80%. Para isso ser viável, é preciso que se venha a dominar no Brasil os processos de gaseificação, bem como a produção de motores em ciclo diesel que eficientemente queimem o gás e a produção de turbinas a gás que possam operar com os gases da biomassa. A necessidade de desenvolvimento tecnológico em motores diesel e turbinas a gás é a mesma descrita no item de utilização de resíduos animais. Instituição que estão trabalhando com nessas atividades são o IPT, CTA/ITA, UnB, Unifei, e CTC/Copersucar.

Um grande inconveniente no processo de gaseificação de biomassa é o fato que os seus gases possuem um baixo poder calorífico, pois sua composição possui altos teores de CO, H₂ e H₂O. O desenvolvimento de processos químicos que permitam a conversão desse gás de síntese para gás metano utilizando catalizadores promoveria uma ampliação nas opções de uso dos gaseificadores. Além de aumentar a densidade energética dos gases, e permitir a utilização em motores convencionais, permitiria também a sua comercialização no mercado de gás natural, seja para fins de geração de eletricidade, calor, ou transporte.

6 Resíduos sólidos urbanos - RSU

Conforme descrito no estudo 4 sobre aterros sanitários, os dois principais processos de aproveitamento econômico de resíduos sólidos urbanos são a reciclagem e a transformação dos resíduos, que existem consorciados. A reciclagem está ligada a eficiência energética e tem como principal dificuldade tecnológica o desconhecimento do coeficiente térmico de reciclagem de cada material. Fora isso, a eficiência da reciclagem esta ligada à definição de modelos de gestão nos sistemas de separação. Já o processo de transformação possui desafios tecnológicos em todas as quatro principais opções de geração de eletricidade. Estas são: o uso direto do gás produto dos



RSU, a queima direta dos RSU, compostagem seca anaeróbia e pré-hidrólise ácida. Abordaremos a seguir as principais necessidades de aprimoramento do conhecimento desses processos para incrementar a implantação de projetos de MDL.

6.1. Queima direta do gás de lixo (GdL)

Nos aterros sanitários acontece a decomposição da matéria orgânica presente nos RSU de maneira aneróbica, gerando um biogás com conteúdo médio de 50% de metano. Esse gás por ser rico em metano, é um excelente combustível e pode ser utilizado diretamente em processos de combustão ou misturado com o gás natural. Nestes, a necessidade é de aprimoramento tecnológico buscando-se a redução dos custos dos equipamentos. O Brasil não detém o conhecimento de motores de combustão interna especificamente projetados para consumir gás e acoplados a geradores elétricos. O Brasil sabe adaptar motores alternativos no ciclo otto, que originalmente foram projetados para consumir gasolina, para consumir gás. Essa adaptação torna o processo ineficiente resultando numa combustão incompleta levando os motores a lançar metano na atmosfera e ter sua vida útil reduzida devida a elevação das suas temperaturas de operação.

Além disso, motores do ciclo otto não são os mais indicados para geração de eletricidade. O mais apropriado são os motores de ciclo diesel por serem mais simples, robustos e mais eficientes. Para que um motor diesel venha a consumir gás é preciso que tenha um sistema de alimentação que misture um percentual de diesel que atuará na ignição da mistura dentro da câmara de combustão. Uma vez que um sistema de alimentação e controle seja desenvolvido, esse pode vir a ser utilizado pelos fabricantes de grupos geradores. Vale salientar que essa tecnologia não seria útil somente para a gás de RSU, mas para o uso para gás natural, gás de gaseificadores de biomassa e biogás.

No caso do gás de RSU vir a ser utilizado num processo de cogeração com potência elétrica superior a 1 MW, as turbinas a gás são mais compactas, de menor custo e maiores facilidades de operação e manutenção. Nos anos 80, o Brasil teve um forte desenvolvimento na capacidade de projeto e fabricação de turbinas a gás, culminando com a fabricação de 70 turbinas a gás para o então Ministério da Aeronáutica numa planta fabril denominada Selma em Petrópolis. Nos anos 90, com a privatização da Selma para a GE, a capacidade instalada foi desmobilizada e hoje só existe no país capacidade de manutenção. Projetos que venham a usar turbinas a gás tem a sua viabilidade econômica comprometida pois as turbinas importadas são caras, e mais caro ainda são as peças de reposição e a manutenção propriamente dita. Por outro lado, o desenvolvimento da capacidade de projeto e fabricação de turbinas a gás no Brasil possui um enfoque estratégico, pois pode reduzir os seus custos de investimento e ter repercussões nos setores de geração descentralizada de energia elétrica, exploração de petróleo, aeronáutica e escoamento de gás natural. Existe um esforço do MCT, via fundos setoriais, MME, ITA, PUC-RJ, USP-SP, Unifei, UnB, Petrobras, Eletrobras, Bardella e Nuclep para habilitar o Brasil a projetar e fabricar turbo-geradores de pequeno porte, 1-10 MW, para que o seu custo seja reduzido e venha a viabilizar esse tipo de planta.

Outra alternativa para a geração de eletricidade com gás de RSU é a utilização de células a combustível. O tipo de tecnologia em situação pré-comercial é utilizando membrana PEM e para potências de até 10 kW, já existem fabricantes no Brasil. Um desafio aqui é desenvolver o reformador para transformar metano em dióxido de carbono e hidrogênio. O hidrogênio alimenta a célula a combustível gerando eletricidade. Outros desafios são aumentar a potência máxima fabricável no Brasil e reduzir seus custos. Conforme descrito no item células a combustível nos sistemas isolados deste estudo, várias ações estão em andamento coordenadas pelo MCT e MME com apoio dos fundos setoriais.



6.2. Queima direta do resíduo sólido urbano

O ponto crítico que precisa ser dominado é como evitar que os gases residuais do processo de combustão, bastante agressivos e poluentes, não corroam os equipamentos e poluam a vizinhança da planta de geração. Isso é tecnicamente viável e já existem fornalhas fora do Brasil com combustão em ambiente controlado que permitem a destruição até de compostos de armas químicas. Essa mesma tecnologia pode ser utilizada para processar os RSU, gerando calor para vaporizar a água e injetar o vapor numa turbina. Vale salientar que o Brasil já domina o processo de fabricação de todos os equipamentos de um sistema a vapor para geração de eletricidade, faltando somente o desenvolvimento de caldeira que seja capaz de queimar o material orgânico do RSU sem lançar dióxinas e furanos na atmosfera. O ponto aqui é incentivar a internalização da tecnologia de caldeiras com duas câmaras de combustão utilizando a capacidade instalada nas instituições de pesquisa e no parque industrial brasileiro. Instituições com capacidade instalada para trabalhar no tema são a Unifei, UFPA e Coppe/UFRJ. Existem algumas iniciativas empresariais em Campo Grande – MS e Vitória – ES.

6.3. Compostagem seca anaeróbia

A coleta seletiva de resíduo orgânico urbano com posterior decomposição em biodigestores industriais na ausência de oxigênio, evita a existência de aterros sanitários. Sendo o resíduo orgânico separado do resíduo inorgânico, ele pode ser processado em plantas industriais que promovem a decomposição da biomassa em gás metano e adubo. O gás metano é utilizado como combustíveis em motores de combustão interna, gerando eletricidade que pode ser vendida para a concessionária e o adubo pode ser comercializado para uso em áreas urbanas e de periferia. Existe também a possibilidade do biogás ser adicionado à rede urbana de gás natural.

6.4. Pré-hidrólise ácida - BEM

Aqui o objetivo é desenvolver as tecnologias dos materiais lignocelulósicos (madeira, bagaço de cana, capim, resíduos agrícolas, parte orgânica do lixo, etc.) e de digestão material (monazita, zirconita, etc.). Neste programa, as biomassas são transformadas em dois produtos: a celulignina utilizada como combustível, ração animal e madeira sintética, entre outros produtos e o pré-hidrolisado (solução de açúcares) usado em produtos químicos tais como furfural, álcool, xilitol que apresentam valor de mercado.

Nesta tecnologia, a biomassa presente nos resíduos sólidos é picada e compactada no silo. Uma rosca helicoidal comprime a biomassa dentro de um reator piloto (com cerca de 1m^3). Os dois produtos fundamentais desta reação são: uma parte hidrolisada sólida (a celulignina) e uma parte líquida pré-hidrolisada (solução de açúcares que foi digerida no processo).

7 Florestas e reflorestamentos

Na última década, este setor experimentou um salto tecnológico surpreendente que resultou no aprimoramento de técnicas de implantação, manejo e exploração. Como consequência disso, em 2000, o setor de papel e celulose tinha toda a sua matéria prima proveniente de reflorestamento, e a sua área plantada para produção de carvão vegetal saltou, em uma década de 34% para 72%. O Brasil passou a ter uma das melhores produtividades do mundo com relação a florestas de eucaliptos, $36\text{ m}^3/\text{ha.ano}$ com possibilidade de alcançar $56\text{ m}^3/\text{ha.ano}$. Todo esse desenvolvimento qualifica igualmente o setor para a exploração sustentada de florestas nativas, ou seja, o aproveitamento da sua biomassa sem promover o desflorestamento.

Apesar dos fatos acima serem relevantes, as atividades deste setor não exploram adequadamente o uso energético da biomassa, o que causa uma dicotomia entre a capacidade de oferta de biomassa com as necessidades específicas do setor energético. Apesar disto, os valores de produtividade são muito favoráveis e podem viabilizar florestas energéticas. Conseqüentemente,



a oportunidade que aqui surge é o desenvolvimento genético de espécies (inclusive o desenvolvimento de culturas de mais rápido crescimento que propiciem cortes em curto período de tempo), de técnicas, de processos e de equipamentos de produção específicos para atender as especificidades do uso energético, como por exemplo, a complementação da sazonalidade de diferentes culturas energéticas para garantir o suprimento de combustível durante todo o ano.

A indústria de ferro e aço demanda por carvão no seu processo produtivo e o mais utilizado é o carvão mineral, coque. O carvão vegetal pode substituir com vantagem o carvão mineral mas, no Brasil, o primeiro tem 28% da sua produção (2002) oriunda de florestas nativas e utilizando técnicas rudimentares na sua produção. Surge então a oportunidade de aumento da produção de carvão vegetal oriundos de florestas plantadas, mas existe a dificuldade do estágio tecnológico do processo de carvoejamento. Criam-se então, grandes oportunidades para desenvolvimento de processos e produtos inovadores. Especificamente, buscam-se aqui processos mais avançados de carvoejamento com maior eficiência de conversão e menor custo, inclusive com o aproveitamento integral dos subprodutos, como por exemplo alcatrão e gases residuais. Ressalta-se aqui o fato do setor siderúrgico agora buscar carvões vegetais oriundos de florestas plantadas e produzido com técnicas eficientes e ambientalmente corretas para serem utilizados na fabricação do chamado “aço verde”. A Universidade Federal de Viçosa, UFV, a Sociedade de Investigações Florestais – SIF, a Vale do Rio Doce, e a Mannesmann, estão desenvolvendo processos de carvoejamento otimizados.

Finalmente, a redução das queimadas no arco de desmatamento da região norte propicia uma redução no lançamento de gases de efeito estufa na atmosfera. O INPA em conjunto com a UnB e instituições internacionais estão efetuando queimadas controladas no norte de Mato Grosso para medir os teores de lançamento de poluentes e gases de efeito estufa, entre outras medidas.

8 Redução de gás de “flaring” em refinarias e plataformas petrolíferas

Gás de *flaring* é o gás rico em metano que é extraído associado com o petróleo dos reservatórios subterrâneos ou é resíduo dos processos de refino de petróleo. Em ambos os casos, esse gás é simplesmente lançado na atmosfera ou simplesmente queimado e os produtos da combustão lançados na atmosfera. Por outro lado, esse gás é um excelente insumo, tanto para geração de eletricidade quanto para produzir gás de síntese a ser utilizado em processos químicos. O problema aqui é que normalmente os consumidores desse gás estão longe do local produtor. Por outro lado, a redução do gás de *flaring* já vem mobilizando os agentes do setor e oferece também oportunidade para compor projetos de MDL.

Quatro são as opções técnicas para obter tal redução: capturar e transportar o gás para o usuário final na fase gasosa ou na fase líquida; utilizar o gás no local de produção para gerar eletricidade a qual será consumida localmente e o excedente injetado na rede elétrica para transmissão; reinjetar o gás no reservatório. A não utilização das opções estão relacionadas aos seus custos que podem ser reduzidos com a utilização de equipamentos e processos mais eficientes e que requeiram um menor espaço físico para operar. Um esforço internacional para viabilização dessas soluções está sendo liderado pelo GGFR “*Global Gas Flaring Reduction Public-Private Partnership*”.

O principal produtor de gás de *flaring* no Brasil é a Petrobras. Em 1997 ela queimava aproximadamente 2,7 milhões de m³/dia nas suas unidades em terra e no mar. Com o aumento da sua produção de petróleo, ela atingiu o máximo de queima em 2001 com 6,2 milhões de m³/dia. Após acordos entre a ANP e a Petrobras, esta última iniciou esforços coordenados para minimizar o gás de *flaring*, principalmente na bacia de Campos. O resultado de 2002 foi uma redução da queima, alcançando a quantidade de 5,5 milhões de m³/dia e tendo definido a meta de 2,8 milhões de m³/dia para o ano de 2006. Para alcançar esse objetivo a Petrobras está implementando várias ações como alteração de processos, renovação ou aquisição de novos equipamentos como



compressores. O Cenpes e a Coppe são algumas instituições de pesquisa que estão trabalhando em inovações tecnológicas no tema.

9 Alternativas de seqüestro de carbono

Além do seqüestro – considerado temporário – de carbono ligado a atividades florestais e de uso do solo, e regulado pelos dispositivos LULUCF do Protocolo, que demanda desenvolvimentos tecnológicos já citados em itens precedentes relativos às atividades agroflorestais, assim como processos confiáveis de monitoramento e verificação, a área de seqüestro de carbono cobre uma vasta gama de alternativas que demandam avanços científicos e tecnológico consideráveis.

Assim, no caso do seqüestro dito geológico, o que se procura é impedir que o carbono produzido por queima, como por exemplo das centrais térmicas a hidrocarbonetos e carvão, seja liberado no ar. Ao invés disso, ele seria capturado em sistemas pré ou pós-combustão e armazenados em reservas geológicas (como minas de sal e poços de combustíveis fósseis esgotados), ou nos oceanos.

No Brasil, há pelo menos dois projetos em operação. Há mais de dez anos, a Petrobras injeta 250 toneladas por dia de CO₂ - vindo de uma fábrica de fertilizantes nitrogenados - em duas antigas jazidas petrolíferas no recôncavo baiano. Com a pressão exercida pelo gás, a companhia retira o petróleo residual. A tecnologia aplicada nesses locais serve para capturar o carbono que escapa e reinjetá-lo até extinguir a vida produtiva do poço. Acontece que apenas uma parte do CO₂ que entra permanece retido: em um dos reservatórios, há um índice de retenção de 20%, e no outro, de 50%.

Outra alternativa é o armazenamento de carbono nos oceanos pois os mares são absorvedores naturais do CO₂ atmosférico. O CO₂ pode ser mantido permanentemente a certas profundidades pois, sob determinadas condições de pressão e temperatura, ele é mais denso do que a água. Além do problema de captura, transporte e injeção do carbono nos oceanos, é preciso neste caso

conhecer como o gás afetaria os ecossistemas subaquáticos pois, até hoje, não foram feitas experiências em larga escala, pelos custos elevados envolvidos.



CONCLUSÃO

Como dito anteriormente, a implementação dos projetos de MDL depende da remoção dos óbices identificados neste Estudo, cujos achados estão listados resumidamente na **Tabela 1**. Aqui foram identificados quais os produtos e processos que devem ser prioritariamente desenvolvidos, quais os aprimoramentos que devem ser feitos nos instrumentos regulamentares, e propor incentivos econômicos - financeiros que viabilizem e promovam a elaboração e implantação de projetos elegíveis no MDL e a exportação de bens e serviços nacionais. A seguir será apresentado os principais achados neste Estudo.

No aspecto dos instrumentos legais, existe uma premência para que a legislação nacional se adeqüe aos critérios do MDL em mercados conforme e não conforme à Quioto. É também importante a criação de um modelo institucional para os sistemas elétricos isolados amazônicos e a necessidade de uma política nacional de resíduos sólidos que tire da ilegalidade a maioria dos depósitos de lixo urbano.

No aspecto de incentivos, é prioritário ações que venham a reduzir os custos de transações dos projetos decorrentes da aprovação internacional. Essa ações consistiriam na disponibilização de assistência técnica e na criação de um ambiente propício para aglutinar projetos de pequeno e médio porte. Como incentivo financeiro, poderia ser criado um mecanismo de premiação dos projetos *a posteriori* a sua aprovação a nível internacional.

No aspecto internacional, é premente a capacitação nacional na fabricação de motores e turbinas próprios para consumirem gás. Também é importante o desenvolvimento, em escala industrial, da produção de biodiesel utilizando etanol no seu processo. Existe também um momento favorável para o Brasil vir a produzir silício com grau de pureza solar para utilização na fabricação painéis fotovoltaicos. Finalmente é importante a implementação de biodigestores

eficientes para dar um tratamento ambientalmente correto para os dejetos da suinocultura brasileira.

Com a criação de um ambiente brasileiro favorável para a implantação de projetos de MDL, os próprios empreendedores buscarão a captação dos recursos necessários, sejam eles proveniente da poupança nacional, sejam eles provenientes de fontes internacionais.

Tabela 1: Principais achados no Estudo 5.

	Energia	Agricultura e Florestas	Resíduos Sólidos Urbanos
Pesquisa Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação	<p>Eficiência Energética: indústria (cimento) e geração diesel isolada.</p> <p>Etanol: <i>commodity</i>; novas produções; processo + eficiente; novos usos.</p> <p>Biodiesel: materias primas; redução de custos da produção com etanol; craqueamento.</p> <p>Microcentrais hídricas: automação de PCH; centrais de baixa queda.</p> <p>Microcentrais à biomassa: caldeiras eficientes; motores para óleos vegetais; gaseificação de biomassa; motores stirling.</p> <p>Motores diesel a gás e micro turb. a gás.</p> <p>Aerogeradores: gerador; sist de controle.</p> <p>Células a combustível; reformadores.</p> <p>Silício solar e fabricação de painéis PV.</p>	<p>Etanol: mudas geneticamente modificadas; produção da cana</p> <p>Biodigestores eficientes.</p> <p>Biodiesel: redução de custos da produção agrícola; mecanismos de gestão;</p> <p>Manejo: equipamentos rurais eficientes</p> <p>Liquefação de biomassa.</p> <p>Florestas energéticas: processo avançados de carvoejamento</p> <p>Conversão de gás pobre em metano</p> <p>Quantificação de emissões de gás metano pelo setor pecuário.</p>	<p>Coefficiente térmico de reciclagem.</p> <p>Aterros sanitários controlados: captura, estocagem e uso do metano.</p> <p>Mecanismos de gestão.</p> <p>Queima direta do gás do lixo.</p> <p>Queima direta de RSU.</p> <p>Compostagem seca anaeróbica.</p> <p>Pré hidrólise Ácida.</p>



Instrumentos Regulamentares	<p>Internalização na ordem jurídica nacional</p> <p>Conformidade brasileira às obrigações insertas na convenção quadro – inventário comunicação.</p> <p>Entrada em vigor do Protocolo de Quioto.</p> <p>Linha de base, voluntariedade, adicionalidade, titularidade e contribuição para o desenvolvimento sustentável.</p> <p>Participação em mercados conformes e não conformes à Quioto: mercados europeu e americano.</p> <p>Adequação da legislação nacional – critérios do MDL.</p>		
	<p>Geração descentralizada para o sistema interligado</p> <p>Substituição de derivados de petróleo nos sistemas isolados e no atendimento individual</p> <p>Conservação e eficiência energética</p>	<p>Política de utilização de organismos geneticamente modificados.</p> <p>Seqüestro de carbono, uso da terra, processos de exploração e transformação agropecuários e florestais</p>	<p>Necessidade de política nacional de resíduos sólidos</p> <p>Situação de ilegalidade da maioria dos depósitos de lixo urbano e competências concorrentes.</p>
Instrumentos Econômico Financeiros	<p>Redução dos custos de pesquisa desenvolvimento e transferência de tecnologia: nos termos da Lei 8661/93</p> <p>Premiação de projetos que emitiram certificados: premiação a posteriori para a empresa</p> <p>Assistência técnica e redução dos custos de implementação de projetos: editais governamentais para seleção de projetos de micro e pequena empresa onde o governo subvencionaria os custos de dos seus serviços de engenharia, advocacia e assistência técnica, além da formação de pessoal qualificado tanto para a gestão empresarial quanto ambiental.</p>		

LEITURAS COMPLEMENTARES

Making a Difference in People's Lives: USAID's Climate Change Initiative. U.S Government Climate Change Assistance for the Developing World. 1998-2002

Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13/10/2003 EUROPEAN PARLAMENT. www.europa.eu.int p. 2003.

Câmara dos Deputados. www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=259788 p. 2004.

AGÊNCIA ESTADO. www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2004/jun/21/29.htm p. 2004.

BIOCARBON FUND. <http://carbonfinance.org/biocarbon/home.cfm> p. 2004.

Final report on the proposal for a European Parliament and Council directive amending the Directive establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. EUROPEAN PARLAMENT: www.europa.eu.int p. 2004.

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement CIRAD. www.cirad.fr p. 2004.

Chicago Climate Exchange CCX. www.chicagoclimatex.com/about/program.html p. 2004.

Programa Nacional de racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e Gás Natural. CONPET. <http://www.conpet.gov.br> p. 2004.

Centrais Elétricas Brasileiras ELETROBRÁS. <http://www.elektrobras.gov.br> p. 2004.

Ministério da Ciência e Tecnologia MCT. www.mct.gov.br/clima p. 2004.

Tecnologias para o Suprimento de Energia. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, www.cgee.org.br. Novembro 2002

Cruz, P. T. A. e M. F. M. Nogueira. Oportunidades para o Desenvolvimento da Biomassa Energética no Brasil. Biomassa & Energia, v.1, n.1, jan-mar, p.37-44. 2004.

Fujihara, M. A. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e a Sustentabilidade do



Agro Negocio. p.

Garan, M. P. Peru's institutional strategy to promote the clean development mechanism, www.conan.gob.pe. fevereiro. 2004

Leining, C. e N. Helme. Implementing the additionality requirement & ensuring the stringency of project baselines under the CDM. Center for Clean Air Policy, www.ccap.org. 2000

Leme, R. M. CDM projects on sugarcane cogeneration in Brazil: No prelo

Pacala, S. e R. Socolow. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies. Science Magazine, v.305, n.5686, 13 de Agosto de 2004, p.968-972. 2004.

Rocha, M. T. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT. ESALQ, Piracicaba, 2003.

Souza, C. S. e D. S. Miller. O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): as Reduções Certificadas de Emissões (RCE), sua natureza jurídica e a regulação do mercado de valores mobiliários, no contexto atual pós-moderno. Comissão de Valores Mobiliários (CVM). 2003