

Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Cadernos NAE

Processos estratégicos de longo prazo

Número 4 / 2005

© NAE-Secom/PR, 2005

Mudança do Clima

Volume II

Cadernos NAE: nº 3, fevereiro 2005

Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Presidente: Luiz Gushiken, Ministro-Chefe da Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica (SECOM)

Coordenador: Glauco Arbix, Presidente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)

Secretário-Executivo: Oswaldo de Oliva Neto – *Coronel EB*

Projeto gráfico e diagramação: Anderson Moraes

Revisão: Nathália Kneipp

SCN Q 2 Bl. A, Corporate Financial Center, sala 1102

70712-900 Brasília, DF – Tel: (55.61) 424 9600 – FAX (55.61) 424 9661

<http://www.planalto.gov.br/secom/nae/>

e-mail: cadernosnae@planalto.gov.br ou nae@planalto.gov.br

As opiniões, argumentos e conclusões apresentadas nos documentos que compõem este Caderno são de inteira responsabilidade dos autores, não representando as posições do Governo Brasileiro.

Cadernos NAE / Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.– nº 3, (fev. 2005). – Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica, 2005-.

Irregular
ISSN

1. Estudos estratégicos – Brasil. 2. Mudança do clima. 3. Créditos de carbono.

CDU: 35 (81)

Impresso em Brasília, 2005

Sumário

Apresentação

Resumo executivo

Introdução geral

- 1- Mudança do clima: situação atual e perspectivas
- 2- Estudo prospectivo em mudança do clima
 - 2.1- Objetivos
 - 2.2- Aspectos metodológicos
 - 2.3- Organização dos dois volumes Mudança do Clima dos Cadernos NAE

Parte III - Mercado de carbono

- Mercado internacional de créditos de carbono
- Oportunidades de negócios em segmentos produtivos nacionais
 - Energia,
 - Agro-pecuária e florestas
 - Resíduos sólidos urbanos
- Ferramentas para viabilização das oportunidades:
 - Instrumentos legais e regulamentares
 - Incentivos econômico-financeiros
 - Desenvolvimento científico e tecnológico, e inovação
- Sistema institucional para tramitação de projetos de MDL

Considerações finais

Anexo I - Prospecção e avaliação de impactos

1. Princípios
2. Características do processo
3. Ambiente de prospecção
4. Etapas do trabalho

Coordenadores técnico-científicos

Autores

Especialistas consultados

Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Apresentação

O conteúdo deste número dos “Cadernos NAE” aborda um dos problemas mais relevantes da agenda internacional, com impactos diretos sobre a vida humana no planeta e na exploração e aproveitamento dos recursos naturais, renováveis e finitos, nele existentes. Com efeito, o tema da mudança do clima - e suas conseqüências para a vida humana, para as atividades econômicas e para o próprio equilíbrio dos recursos da biodiversidade - vem ocupando um espaço cada vez maior nas preocupações das sociedades humanas desde que, algumas décadas atrás, eventos difusos e ameaças concretas despertaram a consciência de ativistas e responsáveis políticos quanto ao potencial de risco envolvido no curso “natural” da exploração humana sobre aqueles recursos.

Mais um empreendimento do Núcleo de Estudos Estratégicos da Presidência da República, este caderno integra a Série Mudança do Clima dos Cadernos NAE. Ele apresenta os estudos realizados por 27 especialistas de reconhecida competência no assunto, mobilizados pelo Centro de Gestão e estudos Estratégicos (CGEE), oferecendo uma análise acurada da situação das mudanças climáticas no planeta e suas implicações para o Brasil. Esta avaliação prospectiva oferece, também, um diagnóstico da conjuntura atual e traça as perspectivas futuras, com ênfase nas áreas potencialmente relevantes do ponto de vista nacional. O essencial do trabalho está voltado para a descrição, análise e simulação dos impactos para o Brasil, nas grandes áreas desse amplo complexo científico-econômico-tecnológico-diplomático que constitui a mudança do clima.

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

O Brasil tem grandes possibilidades neste novo cenário – sobretudo em termos de mercado de créditos de carbono e de exportações de produtos e serviços - e este estudo

faz o mapeamento da situação e das perspectivas que se apresentam ao país no quadro nacional e internacional.

Como no caso dos números precedentes, o presente caderno se insere no conjunto de contribuições que o NAE vem efetuando no sentido de oferecer subsídios técnicos para a formulação de políticas em áreas estratégicas.

Brasília, fevereiro de 2005

José Dirceu de Oliveira e Silva
Ministro-Chefe da Casa Civil

Celso Luiz Nunes Amorim
Ministro das Relações Exteriores

Antonio Palocci Filho
Ministro da Fazenda

Alfredo Pereira do Nascimento
Ministro dos Transportes

Roberto Rodrigues
Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luiz Fernando Furlan
Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

Ministra de Minas e Energia
Dilma Vana Roussef

Nelson Machado
Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão

Eduardo Accioli Campos
Ministro da Ciência e Tecnologia

Marina Silva
Ministra do Meio Ambiente

Luiz Pinguelli Rosa
Secretário Executivo do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

Luiz Gushiken
Ministro-Chefe da Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica

Série Mudança do Clima

Volume II

Mercado internacional de créditos de carbono

Oportunidades de negócios em segmentos produtivos nacionais

Energia, resíduos sólidos, agro-pecuária e florestas

Ferramentas para viabilização das oportunidades

Instrumentos legais e regulamentares

Incentivos econômico-financeiros

Desenvolvimento científico e tecnológico e inovação

Sistema institucional para tramitação de projetos de MDL

Coordenadores técnico-científicos

Marcelo Khaled Poppe

Emilio Lèbre La Rovere

Resumo executivo

Antes da ratificação do Protocolo de Quioto pela Rússia, as incertezas e a falta de regras sobre como o mercado irá se comportar vinham interferindo no valor do crédito de carbono transacionado, com variação de janeiro a abril de 2004 entre US\$ 0,37 e US\$ 15/T CO₂e. Os fundos de carbono do Banco Mundial, em especial o PCF e o NCDF, tiveram até agora grande participação na aquisição de créditos de carbono gerados via projetos MDL. Já em termos de financiamento através de apoio governamental direto, cabe mencionar a relevante participação da Holanda (ou de seu principal fundo de carbono, o CERUPT). A importância dos fundos do Banco Mundial e do Governo da Holanda é decisiva a ponto de estes agentes balizarem o preço do crédito de carbono negociado. Enquanto os fundos do Banco Mundial praticam preços da ordem de US\$3,5/tCO₂e, o governo holandês pratica preços superiores, em torno de €4,7 (ou cerca de US\$5,7 para valores relativos a agosto de 2004);

Frente à entrada em vigor do Protocolo de Quioto e em vista da constituição do ETS (European Trading Scheme) que impõe pesadas multas às empresas europeias que não reduzirem suas emissões, já em 2005 deverá haver um incremento no volume de transações e uma pressão de demanda que poderá resultar em aumentos de preço de carbono significativos. Com relação às perspectivas futuras do mercado, a demanda por créditos de emissões de carbono poderá chegar a US\$ 10 bilhões por ano em 2010. Grande parte deste valor deve ser transacionada dentro da União Europeia e o Brasil poderá ser responsável por até 10% desta quantia, segundo estimativas do Banco Mundial.

O mercado de carbono na América Latina já é uma realidade. Existem, atualmente, 46 projetos MDL na Região (cerca de 56% do total), perfazendo um montante de US\$210,6 milhões em contratos, e respondendo por uma redução da ordem de 55 milhões de tCO₂e. Em parte, isto se deve ao fato de os governos destes países apoiarem institucionalmente a implementação do Protocolo de Quioto. O Brasil é um dos mais importantes países do mundo em termos de exportação de créditos de carbono. Na América Latina, o país responde por cerca de 20% do total de créditos de carbono negociáveis negociados. Em seguida, os principais vendedores na América Latina são Colômbia, Panamá, Costa Rica e Peru.

Os projetos relativos a geração energética a partir de biomassa são também importantes no contexto dos projetos MDL, em especial devido à possibilidade de substituição de combustíveis fósseis. Na América Latina, projetos MDL ligados a manejo de resíduos sólidos possuem grande potencial de expansão. Afinal, são projetos que geram importantes reduções de emissão de GEE a um custo relativamente baixo - o que é um aspecto fundamental para uma região em desenvolvimento como a América Latina;

Os (ainda baixos) preços atualmente praticados para a tonelada de CO₂e reduzida inibem o desenvolvimento de projetos de pequeno porte. Há raros projetos de seqüestro de carbono em negociação devido à certa indefinição de regras para a certificação desses projetos no âmbito do MDL, questão sanada na COP 9 em 2003. De uma forma geral, os países da Europa (os do Anexo I da Convenção do Clima), são contrários a este tipo de projeto. Já os EUA são francamente favoráveis.

O mercado de carbono está em franco desenvolvimento e é improvável considerar seu desaparecimento no futuro. Afinal, já existe toda uma infra-estrutura suficientemente avançada que permite uma previsão de crescente fortalecimento deste mercado. Mesmo uma negativa de longo prazo do governo norte-americano não inibiria tal previsão, em vista de inúmeras práticas de redução de emissões que já vêm sendo conduzidas por estados e empresas dos Estados Unidos. Em longo prazo, tal negativa poderia ser avaliada como irrelevante no contexto da evolução futura do mercado de carbono.

Muitos projetos de MDL podem levar de 5 a 7 anos desde a fase de Plano de Projeto (em inglês, Project Idea Note - PIN) até a fase de geração de créditos, especialmente grandes projetos que geram volumes substanciais de reduções certificadas. Nesse contexto e na medida em que se aproxima o ano de 2012 (quando finda o período do primeiro compromisso estabelecido pelo Protocolo de Quioto), o momento atual é decisivo para a negociação de créditos de carbono, pois o prazo para a compra de créditos MDL que possibilitem o alcance de metas "sólidas" (reconhecidas internacionalmente e fruto de intensos debates nos fóruns globais) está se findando. Para o período 2013-2017 (segundo período de compromisso de acordo com o Protocolo), as incertezas são ainda maiores, o que dificulta muito mais a realização de projeções e de negócios.

Em síntese, o potencial de oportunidades para projetos MDL no país pode ser visualizado na matriz abaixo.

1.1 Matriz Consolidada das Oportunidades de Projetos MDL

1.2 Energia, Resíduos Sólidos, Eficiência Energética e Florestas

	GERAÇÃO ELÉTRICA A PARTIR DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA	RESÍDUIS SÓLIDOS URBANOS	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	FLORESTAS	COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS RENOVÁVEIS	TOTAL
Potencial de iniciativas em andamento	1,75 a 4,2 milhões t CO ₂ /ano	2,3 milhões t CO ₂ /ano	6,5 a 12,2 milhões t CO ₂ /ano	2,92 milhões t CO ₂ /ano	-	13,5 A 21,6 MILHÕES T CO₂/ANO
	US\$ 8,75 a 21 milhões/ano	US\$ 11,4 milhões/ano	US\$ 33,1 a 61,2 milhões/ano	US\$ 5,4 milhões/ano	-	US\$ 58,6 A 99,0 MILHOES/ANO
Potencial de iniciativas tecnicamente viáveis no curto/médio prazo	10,0 a 19,6 milhões t CO ₂ /ano	11,5 a 12,1 milhões t CO ₂ /ano	0,154 milhões t CO ₂ /ano	-	5,5 a 6,2 milhões t CO ₂ /ano	27,2 A 38,1 MILHOES T CO₂/ANO
	US\$ 49,9 a 98,1 milhões/ano	US\$ 57,7 a 60,1 milhões/ano	US\$ 0,771 milhões/ano	-	US\$ 27,2 a 30,7 milhões/ano	US\$ 135,6 A 189,7 MILHÕES/ANO
Potencial teórico de projetos de	-		-	47,7 milhões t CO ₂ /ano	-	47,7 MILHÕES T

florestamento e reflorestamento	-		-	US\$ 47,7 a 242,5 milhões/ano	-	CO ₂ /ANO US\$ 47,7 A 242,5 MILHÕES/ANO
TOTAL	11,75 A 23,8 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 58,7 A 119,1 MILHÕES/ANO	13,8 A 14,4 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 69,1 A 71,5 MILHÕES/ANO	6,7 A 12,4 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 33,9 A 62,0 MILHÕES/ANO	50,6 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 53,1 A 247,9 MILHÕES/ANO	5,5 A 6,2 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 27,2 A 30,7 MILHÕES/ANO	88,3 A 107,4 MILHÕES T CO ₂ /ANO US\$ 241,9 A 531,2 MILHÕES/ANO

Podemos verificar que para as iniciativas em andamento, o potencial de redução das emissões de GEE é em torno de 13,5 a 21,6 milhões t CO₂/ano, correspondendo a uma receita de US\$ 58,6 a 99,0 milhões/ano, destacando-se o PROCEL e a 1ª fase do PROINFA. O potencial de iniciativas adicionais, tecnicamente viáveis no curto/médio prazo, já identificadas neste estudo, seria de 27,2 a 38,1 milhões t CO₂/ano, correspondendo a uma receita de US\$ 135,6 a 189,7 milhões/ano. Assim, estima-se factível atingir em curto/médio prazo uma captação de recursos externos da ordem de 200 a 300 milhões de US\$, com base em um preço de mercado de 5 US\$/t CO₂, fluxo que pode ser consideravelmente ampliado pelo aproveitamento do enorme potencial teórico de florestamento e reflorestamento no país, que poderia fornecer de 47,5 a 242,5 milhões de dólares para preços de 1 ou 5 US\$ / t CO₂, respectivamente.

Dentre as iniciativas tecnicamente viáveis no curto/médio prazo, a coleta de biogás de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos apresenta um potencial importante, sendo necessário incentivar e aprimorar os mecanismos de disseminação desse tipo de projeto. Graças ao potencial de redução das emissões de metano, gás de elevado poder de aquecimento global, este tipo de projeto se torna atrativo financeiramente, mesmo sem a geração de eletricidade, com a venda das reduções certificadas de Emissões (RCEs). Com efeito, um dos primeiros

projetos registrados no MDL é um projeto brasileiro de captura de metano de aterro sanitário.

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

O potencial de redução de emissões por projetos de florestamento e reflorestamento é extremamente significativo, mas é preciso atentar para o fato de que o cálculo da redução de carbono para este tipo de projeto, neste trabalho, não chegou a quantificar as remoções líquidas, em função da complexidade de cálculo da linha de base, que depende de inúmeras variáveis, conforme comentado anteriormente. Além disso, o preço das Reduções Certificadas de Emissão (RCEs) tem variado em torno de US\$ 1,00 a 3,5 / t CO₂ (preços pagos pela Bolsa de Chicago –CCX e Prototype Carbon Fund – PCF, respectivamente) , podendo eventualmente chegar a US\$ 5,00 (valor adotado como referência para este estudo), com a ratificação do Protocolo de Kyoto. Assim, se os créditos florestais forem negociados pelo valor mínimo oferecido pelo mercado, o potencial de receita por projeto tende a cair. De todo modo, estes projetos configuram uma oportunidade real para o país, que já vem sendo explorada por diversos projetos em andamento (projetos já negociados na Bolsa de Chicago - CCX, Projeto Plantar e Projeto V&M).

Dentre os combustíveis líquidos renováveis, o biodiesel produzido a partir de óleos vegetais apresenta excelentes possibilidades de enquadramento no MDL, por ser um programa de governo em fase inicial e por existirem barreiras financeiras e

estruturais que justificam sua adicionalidade. De acordo com as hipóteses adotadas neste trabalho a venda das RCEs geradas com a produção de 800 milhões de litros / ano de biodiesel para adição ao óleo diesel nos daria uma receita em torno de US\$ 10,6/m³.

Além da capacidade de enquadramento de iniciativas já em andamento ou tecnicamente viáveis de implantação no curto prazo, ilustrada na matriz, o potencial de exportação do álcool também é uma oportunidade relevante, pois com a abertura do mercado nos países que aderiram ao Protocolo de Kyoto a demanda internacional pode aumentar significativamente. Estimativas indicam que o Brasil pode atender a uma demanda externa de 4,4 bilhões de litros anuais em 2013. No entanto há muitas incertezas quanto à real abertura do mercado, considerando as políticas agrícolas internas de cada país. Em vários países que têm programas estabelecidos formalmente para a produção de etanol carburante, as políticas têm sido explícitas ao impedir a importação de etanol (visando claramente o etanol brasileiro, com custos de produção muito inferiores).

É importante destacar que este exercício preliminar de quantificação do potencial de oportunidades de negócios abertos para o país no campo de mudanças climáticas se limitou a iniciativas concretas, já identificadas. Naturalmente trata-se apenas de uma pequena parte do enorme potencial que poderá se materializar pela formulação de novos projetos neste campo. Por outro lado, foram identificadas algumas barreiras que dificultam o pleno aproveitamento do potencial de oportunidades oferecidas ao país pelo MDL:

a) Projetos MDL apresentam altos custos de transação. Projetos de pequena escala enfrentam dificuldades para arcar com esse ônus.

b) Não existe uma linha de base definida pelo governo para o setor elétrico no nível nacional e regional. Neste sentido é fundamental disponibilizar para o mercado dados oficiais sobre o despacho da energia gerada pelas usinas conectadas à rede, segundo a fonte primária de energia (hidroeletricidade, nuclear, gás natural, derivados de petróleo e carvão mineral). Com efeito, a metodologia

consolidada (ACM0002) recentemente aprovada pelo Executive Board do MDL para este tipo de projetos faculta a consideração no cálculo apenas das usinas que não seriam despachadas caso se reduzisse em 10 % a energia demandada à rede. No caso brasileiro, isto permite obter quantidades de RCEs mais elevadas para estas modalidades de projetos MDL, próximas ao limite superior da faixa apresentada neste estudo, pois exclui do cômputo do conteúdo em carbono da rede as usinas nucleares e boa parte da hidroeletricidade que é despachada na base da curva de carga do sistema. Entretanto, este cálculo deve ser feito hora a hora, exigindo que o ONS – Operador Nacional do Sistema divulgue este dado para as 8760 horas do ano. Sem acesso a estes dados desagregados, os projetos MDL de economia ou substituição de energia elétrica da rede terão de optar por outro método, e usar coeficientes de carbono na rede bem inferiores, no limite inferior da faixa apresentada neste estudo, devido à elevada participação da hidroeletricidade na matriz energética brasileira.

c) É necessário garantir a adicionalidade dos projetos que integrem programas nacionais, como por exemplo o PROINFA e o PROBIODIESEL, reiterando claramente seu caráter de estímulo a iniciativas que atendem aos objetivos da Convenção do Clima. É recomendável que no futuro, todos os programas de eficiência energética e fontes renováveis de energia, quando de sua regulamentação, explicitem como um de seus objetivos a redução das emissões de GEE.

d) É preciso também uma clara definição da titularidade dos créditos de carbono gerados por projetos MDL, no caso de programas governamentais. Atualmente, essa dúvida é objeto de questionamento dos empreendedores de projetos do PROINFA. No novo modelo do setor elétrico, o estabelecimento dos direitos de comercialização dos créditos de carbono para os vencedores de licitações promovidas pelo Governo, embutindo-se seu cálculo nos parâmetros de referência dos editais, pode contribuir para a modicidade tarifária.

e) Ausência de uma estrutura de porte capaz para garantir a tramitação ágil de um grande fluxo de projetos MDL, para aproveitamento do grande potencial de oportunidades identificado neste estudo, e que pode ser realizado dentro em breve, com a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto.

f) Dificuldades de se obter financiamento para investimento inicial em projetos MDL, devido à atual conjuntura macroeconômica (alta taxa de juros).

g) Baixa institucionalização do mercado, gerando insegurança jurídica quanto à titularidade dos créditos negociados e ao regime fiscal aplicável à receita das vendas de RCEs. Atualmente os créditos de carbono estão sendo negociados como “pré-pagamento de exportação”, e não há incidência de taxa sobre sua transação. O estabelecimento de regras pela CVM ajudaria a dar maior tranquilidade ao mercado, assim como uma clara definição da Receita Federal sobre a isenção de impostos para projetos MDL.

h) Ausência de conhecimento do potencial de oportunidades de projetos MDL pelo setor privado, nos diversos setores. Falta uma entidade de promoção do MDL para desenvolver capacidades locais e promover a difusão e estudos que conduzam a uma carteira de projetos, de modo a reduzir os custos de transação.

i) Dificuldades de natureza científica-tecnológica inerentes às fontes renováveis de energia tais como: falta de informação consistente sobre a base de recursos energéticos no nível local, regional e nacional; alto investimento inicial; dificuldades de seu despacho na rede elétrica devido à natureza intermitente da energia; problemas de conexão das plantas de energia renovável à rede de distribuição; dificuldades na obtenção do licenciamento ambiental; necessidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Introdução geral

1. Mudança do clima: situação atual e perspectivas

A mudança global do clima vem se manifestando de diversas formas, destacando-se o aquecimento global, a maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, alterações nos regimes de chuvas, perturbações nas correntes marinhas, retração de geleiras e a elevação do nível dos oceanos. Desde a Revolução Industrial a temperatura média do planeta aumentou cerca de 0,6 graus Celsius (°C) e recentemente o fenômeno tem se acelerado: as maiores temperaturas médias anuais do planeta foram registradas nos últimos anos do século XX e nos primeiros anos do século XXI.

A comunidade científica especializada no tema já não tem mais dúvidas de que este fenômeno, chamado de ampliação do “efeito estufa”, é causado principalmente pelo aumento da concentração na atmosfera de certos gases, ditos de efeito estufa. Eles impedem a liberação para o espaço do calor emitido pela superfície terrestre, a partir de seu aquecimento pelo sol, tal qual ocorre numa estufa. Dentre os gases de efeito estufa (GEE), os mais significativos são o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), emitidos pela intensificação da atividade antrópica (humana). A concentração de CO₂ na atmosfera, que era de 280 ppm (partes por milhão) na era pré-industrial, já atinge hoje o nível de 375 ppm. Este aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, responsável por mais da metade do aquecimento global, é causado principalmente pelas emissões acumuladas desde a Revolução Industrial na queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural) e em menor escala, pelo desmatamento da cobertura vegetal do planeta.

Apesar de haver muitas incertezas quanto aos impactos futuros da mudança do clima, importantes estudos científicos¹ apontam para um aumento da temperatura média global na faixa de 1,4 a 5,8 °C, no final deste século, conforme ilustrado na figura 1, constituindo-se, atualmente, em uma das principais preocupações da comunidade científica e da sociedade, a nível planetário.

¹ Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas (IPCC, 2001).

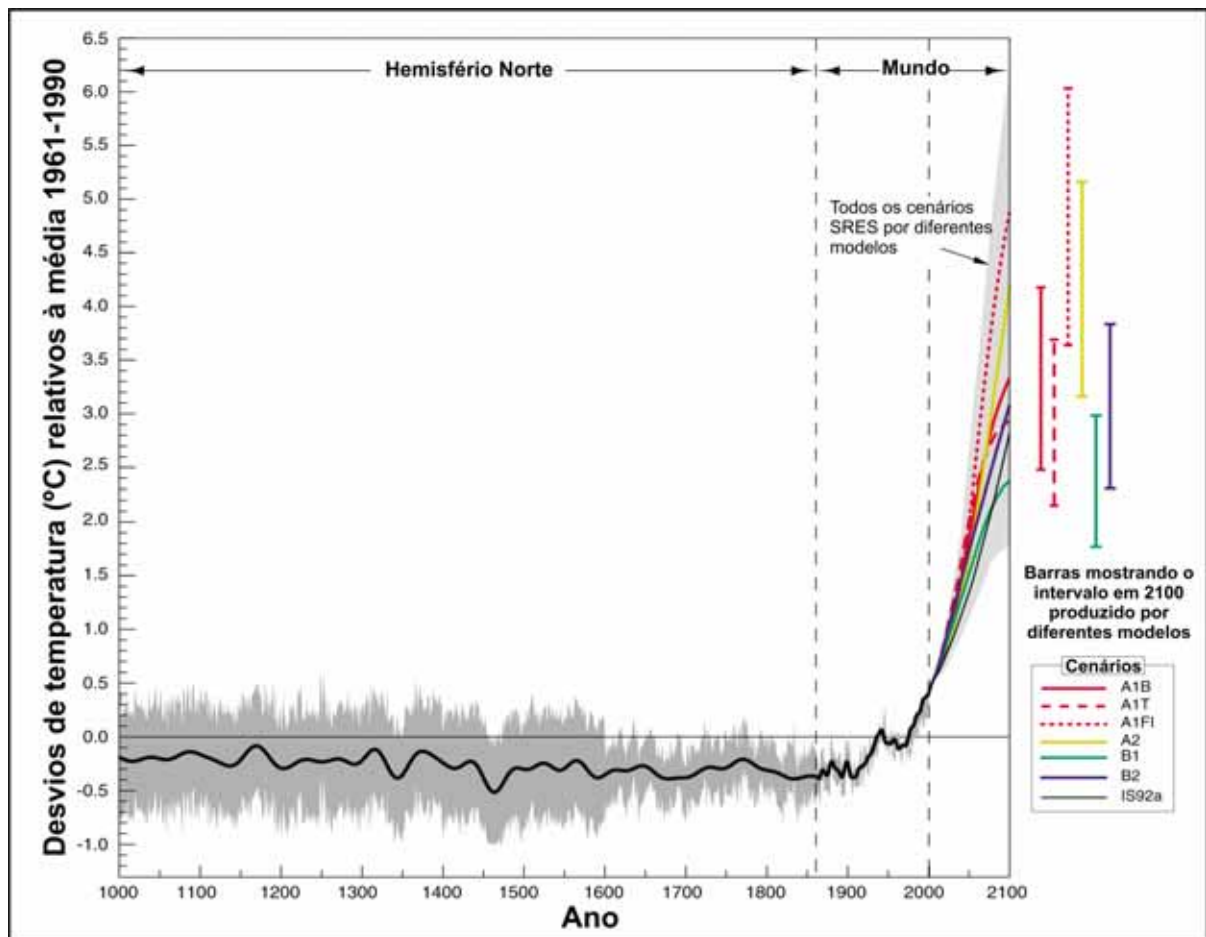


Figura 1 – Variação da temperatura na superfície terrestre (IPCC, 2001)

Os efeitos adversos do aquecimento global e da maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos podem provocar um aumento da vulnerabilidade do planeta em diversas áreas, como por exemplo, perdas na agricultura e ameaça à biodiversidade, expansão de vetores de doenças endêmicas, aumento da frequência e intensidade de enchentes e secas, mudança do regime hidrológico, com impactos sobre a capacidade de geração hidrelétrica. Além disso, a elevação do nível do mar pode vir a afetar regiões costeiras, em particular grandes regiões metropolitanas litorâneas. Estas perspectivas são particularmente preocupantes para os países em desenvolvimento, que deverão sofrer mais fortemente os impactos das mudanças climáticas e poderão ter comprometidos seus esforços de combate à pobreza e os demais objetivos de desenvolvimento do milênio (IPCC, 2001).

Portanto, a questão da mudança do clima deve considerar, de um lado, a vulnerabilidade a que os biomas globais estão expostos, face aos impactos decorrentes da

mudança do clima, e conseqüente necessidade de se definir estratégias de adaptação a esses impactos e, de outro lado, a questão da mitigação da mudança do clima, por meio de medidas que visam reduzir² as emissões de gases, ou “seqüestrar” o carbono existente na atmosfera.

Em decorrência dos riscos acarretados pelas mudanças climáticas, foi estabelecida, no âmbito da Organização das Nações Unidas, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberta para adesões em 1992, durante a Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, com o objetivo de estabelecer as diretrizes e condições para estabilizar os níveis destes gases na atmosfera. A Convenção do Clima entrou em vigor em 21 de março de 1994 e, até novembro de 2004, havia sido assinada por 189 “Partes” (países), que assumem assim um compromisso internacional com os termos da Convenção.

Dentre as obrigações assumidas no Artigo 4 da Convenção por todas as Partes signatárias, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas, merece destaque o que estabelecem os itens 5 e 7:

“5. As Partes países desenvolvidos e outras Partes desenvolvidas incluídas no Anexo II devem adotar todas as medidas possíveis para promover, facilitar e financiar, conforme o caso, a transferência de tecnologias e de conhecimentos técnicos ambientalmente saudáveis, ou o acesso aos mesmos, a outras Partes, particularmente às Partes países em desenvolvimento, a fim de capacitá-las a implementar as disposições desta Convenção. Nesse processo, as Partes países desenvolvidos devem apoiar o desenvolvimento e a melhoria das capacidades e tecnologias endógenas das Partes países em desenvolvimento. Outras Partes e organizações que estejam em condições de fazê-lo podem também auxiliar a facilitar a transferência dessas tecnologias.”

“7. O grau de efetivo cumprimento dos compromissos assumidos sob esta Convenção das Partes países em desenvolvimento dependerá do cumprimento efetivo dos compromissos assumidos sob esta Convenção pelas Partes países desenvolvidos, no que se refere a recursos financeiros e transferência de tecnologia, e levará plenamente em conta

² A expressão “redução de emissões” deve ser entendida sempre numa perspectiva dinâmica, ou seja, em relação à evolução futura das emissões em um cenário de referência. Assim, o termo abarca não só a redução de níveis absolutos de emissões registrados no presente, mas também a limitação de seu crescimento futuro (redução de sua taxa de crescimento).

o fato de que o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza são as prioridades primordiais e absolutas das Partes países em desenvolvimento.”

A Convenção do Clima tem como órgão supremo a Conferência das Partes (COP), composta pelos países signatários, que se reúne anualmente para operacionalizar a Convenção e cuja primeira reunião ocorreu em Berlim, Alemanha, em 1995. Durante a COP 3, realizada em Quioto, Japão, em 1997, foi adotado o Protocolo de Quioto, pelo qual os países industrializados deverão reduzir suas emissões de GEE 5,2%, em média, em relação às emissões de 1990, nos anos de 2008 a 2012.

O Brasil não tem por enquanto compromissos formais com a redução ou com a limitação de suas emissões antrópicas de gases de efeito estufa, conforme estabelecido na Convenção e confirmado no Protocolo de Quioto.

No entanto, o Protocolo de Quioto é importante para os países em desenvolvimento porque possibilita, na prática, a aplicação do princípio de responsabilidades comuns, porém diferenciadas, adotado na Convenção, pelo qual cabe aos países industrializados, maiores emissores históricos, assumirem os compromissos relativos ao controle do aquecimento global. Nesse sentido, além do esforço doméstico de controle das emissões pelos países industrializados (relacionados no Anexo I da Convenção), o Protocolo prevê mecanismos suplementares de flexibilização de suas metas de redução das emissões, por meio de três instrumentos:

- i - o comércio de permissões de emissões (CE), que permite a uma Parte visada no Anexo I do Protocolo vender uma parcela de sua quota de emissão a uma outra Parte visada no Anexo I;
- ii - a implementação conjunta (IC), que permite às Partes visadas no Anexo I realizar “projetos limpos” no território de outras Partes visadas no Anexo I, a fim de obter unidades de redução de emissões para cumprir uma parcela de seus compromissos quantificados de limitação das emissões;
- iii - o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), que permite às Partes visadas no Anexo I financiar “projetos limpos” no território de Partes que não figuram no Anexo I, a fim igualmente de obter as unidades suplementares de redução de emissões.

Para que o Protocolo de Quioto entrasse em vigor era necessário que o acordo fosse ratificado por, pelo menos, 55 Partes da Convenção-Quadro, incluindo, entre essas, países

industrializados que respondessem por, pelo menos, 55% das emissões totais de dióxido de carbono desse grupo de países, contabilizadas em 1990. Os Estados Unidos (EUA), responsável por 36,1% das emissões totais dos países industrializados, apesar de signatários da Convenção e de terem participado da Terceira Conferência das Partes em Quioto, anunciaram em março de 2001 que não iriam ratificar o Protocolo.

Não obstante, ambas condições se encontram hoje satisfeitas, pois 128 países já ratificaram o Protocolo (dezembro de 2004) e, com a recente ratificação pela Federação Russa (Rússia), responsável por 17,4% das emissões, se atinge mais de 60% das emissões totais de dióxido de carbono dos países industrializados, contabilizadas em 1990. Nestas condições, o Protocolo de Quioto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005.

A ratificação e a entrada em vigor do Protocolo de Quioto se reveste de uma dimensão estratégica para o Brasil na medida em que, por um lado, trata-se de um primeiro passo de grande relevância para o início do combate ao aumento do efeito estufa, que deve ser saudado na medida em que poderá contribuir para limitar os impactos adversos das mudanças climáticas e, por outro lado, fortalece as decisões multilaterais e as iniciativas de regulamentação internacional sobre o tema, contra a prevalência da posição unilateral dos EUA, aumentando assim a eficiência das ações de limitação das emissões.

Além disso, deve-se considerar uma pressão crescente da comunidade dos países industrializados para que China, Índia e Brasil, os maiores países em desenvolvimento, assumam também compromissos de limitação ou redução de emissões, como condição prévia para o retorno dos EUA às negociações que serão iniciadas a partir de 2005, com vistas à definição das metas do segundo período de compromisso do Protocolo, a partir de 2012.

Este último aspecto pode ter implicações sérias para o país, na medida em que já houve, em 1990, quando da elaboração do primeiro relatório de avaliação do *IPCC*, painel de cientistas sobre mudança do clima das Nações Unidas, patrocinado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e Organização Meteorológica Mundial (OMM), tentativa de responsabilizar o Brasil como um dos principais causadores do aquecimento global, por causa dos desmatamentos que acontecem anualmente na Amazônia. Em virtude dos estudos que se seguiram a estes debates e do estabelecimento

do sistema para monitoramento do desmatamento na Amazônia (Prodes), pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), ficou provado que a responsabilidade do aquecimento global é principalmente decorrente da queima de combustíveis fósseis nos países industrializados.

Deve-se ter em mente também que essa tentativa internacional de responsabilizar os grandes países em desenvolvimento poderá retornar, sob o pretexto de serem estes também atuais e futuros grandes emissores - sem levar em conta que essas emissões, por serem recentes, não contribuíram na mesma magnitude para o problema - conduzindo a uma mobilização internacional para que estes países assumam uma parcela - indevida - do ônus do combate ao aumento do efeito estufa. Obviamente, há implicações de ordem econômica e de competitividade relacionadas a essa interpretação, que pode reger o interesse dos países industrializados. Aliás, isso já ficou evidente em decisão do senado norte-americano de 25 de julho de 1997, quando uma resolução passada pelos senadores Byrd e Hagel foi aprovada por maioria absoluta. Esta resolução afirma que os Estados Unidos não devem ser signatários de nenhum protocolo que crie novos compromissos vinculantes nesta matéria, a menos que se criem também compromissos específicos de limitação ou redução de emissões de gases de efeito estufa para países em desenvolvimento, citando, nesse sentido, China, Índia, Brasil, México e Coréia do Sul.

Com efeito, a eventual adoção de metas de limitação de emissões teria seguramente um impacto direto sobre o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, na medida em que, para o mesmo produto, seria necessário mais capital, com o objetivo de reduzir emissões de gases de efeito estufa. Isso equivaleria a um aumento da relação capital-produto em um país onde o capital é um fator escasso, com conseqüentes impactos na geração de renda e no emprego.

Inversamente, o aporte de capital a projetos de mitigação do efeito estufa desenvolvidos no país, por meio do mecanismo de desenvolvimento limpo previsto no Protocolo de Quioto, representa uma oportunidade para a promoção do desenvolvimento econômico e social. De fato, apesar de o Brasil não ter compromissos internacionais relativos a emissões, são desenvolvidos no país programas e ações que implicam em redução considerável das emissões de gases de efeito estufa. Essas iniciativas são responsáveis pelo fato do Brasil

ter uma matriz energética relativamente “limpa”, com menores emissões de gases de efeito estufa por unidade de energia produzida ou consumida³. Porém, apesar dos benefícios globais evidentes dessas iniciativas, os custos incorridos são atualmente assumidos integralmente pela sociedade brasileira. Cabe ressaltar ainda que, não obstante esta situação de avanço em termos de baixos níveis de emissões, o país ainda dispõe de vantagens comparativas consideráveis e de um vasto potencial de oportunidades a serem valorizadas neste campo.

2. Estudo prospectivo em mudança do clima

2.1. Objetivos

A situação instável quanto às posições dos principais países emissores de gases de efeito estufa é propícia à realização de estudos prospectivos (ver Anexo I - Prospecção) que analisem as várias alternativas que se colocam, com vistas a antecipar situações e posicionar o país, de modo a obter melhores resultados das oportunidades de negócios e das negociações internacionais em curso.

Desse modo, este exercício prospectivo em mudança do clima diz respeito à vulnerabilidade do país em relação aos impactos adversos da mudança do clima, em especial nos setores de saúde, agropecuária, florestas, energia, recursos hídricos, zonas costeiras, regiões semi-áridas e biodiversidade, e respectivas estratégias de adaptação; e à mitigação da mudança do clima, como oportunidade para o desenvolvimento sustentável, em especial nos setores de agropecuária, floresta, energia renovável, conservação de energia, resíduos sólidos e em projetos de seqüestro de carbono, levando em conta a evolução das negociações internacionais neste domínio.

As principais questões que estão sendo enfocadas no estudo são:

³ 1,66 tCO₂ / tep (toneladas de gás carbônico por toneladas de equivalente-petróleo) no Brasil, enquanto a média mundial é de 2,32 tCO₂ /tep, em 2000 (MME, 2003).

Adaptação à Mudança do Clima, que demanda a formulação e a implementação de um conjunto de estratégias setoriais, a partir da identificação da vulnerabilidade dos biomas brasileiros ao aumento da concentração de gases de efeito estufa, e dos impactos decorrentes na sociedade brasileira, particularmente nas áreas de saúde, agropecuária, florestas, energia, recursos hídricos, zonas costeiras, semi-árido e biodiversidade;

Mitigação, que visa tornar menos severa a perspectiva de mudança do clima, por meio da redução das emissões de gases de efeito estufa, onde são considerados, dentre outros, as oportunidades em termos de projetos de desenvolvimento sustentável em temas como: desmatamento/ reflorestamento, agropecuária, energias renováveis (álcool, biodiesel e biomassa em geral, eólica, solar e hídrica), redução da intensidade do uso de carbono na produção e uso de energia, conservação de energia, resíduos sólidos e seqüestro de carbono, levando em conta a evolução do posicionamento internacional sobre a questão da obrigatoriedade de redução das emissões.

Os principais objetivos específicos deste estudo prospectivo são:

1. Levantar o conhecimento existente sobre os impactos causados pela mudança global do clima sobre os biomas brasileiros e identificar as lacunas existentes, com o objetivo de obter um conjunto de informações técnico-científicas para subsidiar a tomada de decisão, visando priorizar o desenvolvimento e aprofundamento dos estudos de impacto em áreas e setores mais vulneráveis e contribuir para a elaboração/ adoção de estratégias de adaptação;
2. Analisar a evolução recente do panorama político internacional e suas tendências futuras relativas à mudança global do clima, com vistas a contribuir para reforçar a articulação do governo brasileiro com organizações internacionais de relevância: Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, ou *UNFCCC* em inglês), Banco Mundial, *Global Environment Facility* (GEF), Organização Mundial do Comércio (OMC), *Food and Agriculture Organization* (FAO), dentre outras;
3. Mapear as iniciativas em nível internacional de desenvolvimento de projetos para o mercado de créditos de carbono;
4. Desenvolver estudos setoriais para segmentos produtivos selecionados, particularmente os de agronegócio, energia e resíduos sólidos, com maiores probabilidades de desenvolver projetos para enquadramento no mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) via redução de emissões e seqüestro de carbono, e os de exportação de produtos e serviços relativos à mudança do clima;

5. Identificar necessidades de aprimoramento do conhecimento científico e de desenvolvimento tecnológico voltados para mitigação – redução de emissões e seqüestro de carbono - e de mecanismos e instrumentos legais, regulamentares e econômico-financeiros para o fomento, suporte e desenvolvimento de projetos enquadráveis no MDL, particularmente nos segmentos produtivos de agronegócio, energia e resíduos sólidos, e para promoção da exportação de bens e serviços relativos à mudança do clima;
6. Identificar os requisitos para a implantação de um sistema institucional para 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.

2.2. Aspectos metodológicos

O trabalho de prospecção foi feito em sintonia com os órgãos governamentais relacionados ao conjunto de temas enfocados, envolvendo consultas a representantes dos ministérios, e em interação com representantes selecionados nos meios empresarial e acadêmico, de modo a permitir um melhor entendimento da situação atual e dos cenários futuros, em termos de ameaças e oportunidades, particularmente diante do panorama internacional.

Os potenciais impactos econômicos, sociais e ambientais associados à mudança do clima foram analisados com vistas à busca de estratégias adequadas de adaptação, considerando, quando pertinente, as orientações do *User's Guidebook for the Adaptation Policy Framework*⁴. Por outro lado, os estudos específicos relacionados à mitigação, particularmente na linha do MDL preconizado pelo Protocolo de Quioto, permitiram identificar as principais oportunidades relacionadas com o apoio desse mecanismo à promoção do desenvolvimento sustentável do Brasil.

⁴ *United Nations Development Program. The Adaptation Policy Framework User's Guidebook. Final draft*. UNDP: nov.2003. Disponível em: http://www.undp.org/cc/pdf/APF/TP%20final/APF_UGB_final%20draft_compiled.pdf. Acesso em: 03/03/2004.

Para a consecução dos objetivos do exercício prospectivo, o tema da mudança do clima foi organizado em seis blocos, dando lugar aos seis estudos abaixo descritos, abordando questões relacionadas à adaptação e à mitigação, com o concurso de especialistas de reconhecida competência no assunto.

Estudo 1: Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima

Levantamento do conhecimento existente sobre a vulnerabilidade dos biomas brasileiros ao aumento da concentração de gases de efeito estufa, e sobre os impactos decorrentes na sociedade brasileira, particularmente nas áreas de saúde, agropecuária, florestas, energia, recursos hídricos e zonas costeiras. Identificação das necessidades de aprimoramento deste conhecimento com vistas à priorização de áreas e setores mais vulneráveis e à elaboração e adoção de políticas e estratégias de adaptação que propiciem a preservação da vida no futuro e, em particular, a salvaguarda dos principais agroecossistemas nacionais.

Estudo 2: Negociações internacionais sobre a mudança do clima

Análise da evolução recente da política internacional referente à mudança do clima e suas tendências futuras, destacando o papel do Brasil nas negociações ligadas à Convenção do Clima, e identificando cenários exploratórios, particularmente no que se refere ao Protocolo de Quioto e negociações posteriores à COP 9 (Nona Conferência das Partes). Levantamento e síntese dos resultados dos diversos diálogos internacionais sobre possíveis regimes de limitação de emissões de gases de efeito estufa pós-Quoto, a serem negociados no âmbito da Convenção.

Estudo 3: Mercado internacional de créditos de carbono

Mapeamento do conjunto de iniciativas em nível internacional que propiciam oportunidades de desenvolvimento de projetos para o mercado de créditos de carbono que se abre para as organizações brasileiras. Levantamento da carteira de projetos dos principais operadores no mercado de créditos de carbono (volume, preços, países demandadores e receptores). Perspectivas de evolução futura do mercado para projetos de MDL (volume, competição com implementação conjunta e comércio de permissões de emissões, preços, fluxo de investimentos).

Estudo 4: Oportunidades de negócios em segmentos produtivos nacionais

Identificação de oportunidades para projetos com maiores probabilidades de enquadramento no MDL, seja através da redução de emissões como do seqüestro de carbono, em

segmentos produtivos selecionados, particularmente agronegócio (agropecuária, floresta, aproveitamento da biomassa), energia (álcool, biodiesel e biomassa em geral, eólica, solar, hídrica e eficiência energética) e resíduos sólidos. Mapeamento das lacunas e obstáculos científicos, tecnológicos, econômico-financeiros e regulamentares existentes, obstruindo o pleno aproveitamento das oportunidades e potenciais identificados.

Estudo 5: Desenvolvimento tecnológico e instrumentos legais e regulamentares, e econômico-financeiros

A partir da análise dos resultados do Estudo 4, em particular do mapeamento de lacunas e obstáculos para aproveitamento das oportunidades de negócio, identificação das necessidades de aprimoramento do conhecimento científico, de desenvolvimento tecnológico e de adoção de inovações para incrementar a elaboração e implantação de projetos elegíveis no MDL (redução de emissões e seqüestro de carbono), e para promover a exportação de bens e serviços nacionais. Examinar a necessidade de criação e aperfeiçoamento de mecanismos e instrumentos regulamentares e econômico-financeiros relativos à mudança do clima, em segmentos produtivos selecionados, particularmente agronegócio, energia e resíduos sólidos.

Estudo 6: Sistema institucional para tramitação de projetos MDL

Levantamento das competências institucionais brasileiras, das interações entre os diferentes organismos, dos gargalos existentes e das necessidades de criação ou aprimoramento de mecanismos que facilitem a tramitação de projetos candidatos ao MDL. Em particular, análise da possibilidade de criação e operacionalização de um balcão de oferta de projetos de redução de emissões e de seqüestro de carbono para potenciais investidores, assim como das formas de divulgação destes projetos na esfera nacional e internacional. Sugestão de sistema institucional integrado para tramitação adequada de projetos de redução de emissões e de seqüestro de carbono.

2.3. Organização dos dois volumes Mudança do Clima dos Cadernos NAE

Diante da quantidade e da qualidade das contribuições recolhidas ao longo deste estudo, por meio da elaboração de notas técnicas pelos especialistas envolvidos, sua discussão por outros especialistas convidados, em oficinas temáticas de trabalho, a consolidação do conjunto de seus resultados nos seis estudos efetuados (ver Etapas do trabalho, no Anexo I) e, considerando-se ainda as perspectivas de desdobramento futuro, optou-se por adotar a

Série Mudança do Clima dos Cadernos NAE, desdobrando a publicação do presente estudo em dois volumes.

No Volume I são apresentados os dois estudos iniciais.

A Parte I inclui três textos a respeito das negociações internacionais sobre a mudança do clima:

- As negociações internacionais ambientais no âmbito das Nações Unidas e a posição brasileira
- A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
- Síntese dos diálogos pós-Quioto

A Parte II apresenta o estudo consolidado sobre vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima, abrangendo diversos setores:

- Saúde humana
- Agricultura
- Florestas
- Semi-árido
- Zonas costeiras
- Biodiversidade
- Recursos hídricos

No Volume II são apresentados os resultados dos demais estudos realizados, reagrupados na Parte III, que trata do mercado de carbono, abordando este assunto em quatro etapas:

Parte III A - Mercado internacional de créditos de carbono

Parte III B - Oportunidades de negócios em segmentos produtivos nacionais

- Energia
- Resíduos sólidos
- Agro-pecuária e florestas

Parte III C - Ferramentas para viabilização das oportunidades

- Instrumentos legais e regulamentares
- Incentivos econômico-financeiros
- Desenvolvimento científico e tecnológico e inovação

Parte III D - Sistema institucional brasileiro para tramitação de projetos de MDL

Completam estes dois volumes algumas considerações finais, um anexo metodológico sobre prospecção e avaliação de impactos, e informações biográficas sobre coordenadores técnico-científicos, autores e especialistas consultados, assim como uma breve apresentação do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.