

Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq\\_climaticas/\\_arquivos/plano\\_nacional\\_mudanca\\_clima.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf)

GOVERNO FEDERAL  
COMITÊ INTERMINISTERIAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA  
Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007

**PLANO NACIONAL  
SOBRE MUDANÇA DO CLIMA  
– PNMIC –  
BRASIL**

BRASÍLIA  
DEZEMBRO DE 2008

Casa Civil da Presidência da República  
Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Ministério da Ciência e Tecnologia  
Ministério da Defesa  
Ministério da Educação  
Ministério da Fazenda  
Ministério da Integração Nacional  
Ministério da Saúde  
Ministério das Cidades  
Ministério das Relações Exteriores  
Ministério de Minas e Energia  
Ministério do Desenvolvimento Agrário  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior  
Ministério do Meio Ambiente  
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão  
Ministério dos Transportes  
Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas



## PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

APRESENTAÇÃO .....	5
INTRODUÇÃO .....	7
<b>I HISTÓRICO E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA .....</b>	<b>15</b>
<b>II AS EMISSÕES NO BRASIL E O PROCESSO DE APRIMORAMENTO DE INVENTÁRIOS .....</b>	<b>19</b>
<b>III COMPROMISSOS DO BRASIL EM INSTRUMENTOS MULTILATERAIS .....</b>	<b>26</b>
<b>IV PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA .....</b>	<b>26</b>
<b>IV.1 OPORTUNIDADES DE MITIGAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
1 ENERGIA .....	28
1.1 Panorama do Setor .....	28
1.2 Aumento da Participação das Fontes Renováveis e Energias Limpas .....	30
1.2.1 Biocombustíveis .....	40
1.3 Redução de Consumo de Energia .....	47
1.4 Redução das Emissões no Setor de Petróleo e Gás .....	55
2 FLORESTAS, OUTROS BIOMAS E AGROPECUÁRIA .....	56
2.1 Panorama dos Setores .....	56
2.2 Conservação dos Biomas .....	61
2.3 Aumento da Sustentabilidade da Agropecuária .....	67
2.4 Fortalecimento de Sumidouros .....	69
3 OUTROS SETORES .....	71
3.1 Indústria .....	71
3.1.1 Panorama do Setor .....	71
3.1.2 Melhoria do Desempenho da Indústria .....	73
3.2 Resíduos .....	79
3.2.1 Panorama do Setor .....	79
3.3 Transportes .....	81
3.3.1 Panorama do Setor .....	81
3.3.2 Melhoria dos Transportes .....	82
3.3.3 Melhoria do Setor de Transporte Coletivo Urbano Rodoviário .....	83
3.3.4 Navegação Fluvial .....	83
3.4 Saúde .....	84
<b>IV.2 IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ADAPTAÇÃO .....</b>	<b>84</b>
4 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS .....	84
5 MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADES .....	87
6 POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA .....	87
<b>IV.3 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>91</b>
7 FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL .....	92
8 CIÊNCIA DO CLIMA .....	94
9 ESTUDOS NA ÁREA DE MITIGAÇÃO .....	97
10 ESTUDOS SOBRE IMPACTOS, VULNERABILIDADE E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO .....	101
<b>IV.4 EDUCAÇÃO, CAPACITAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....</b>	<b>109</b>
11 AÇÕES DE CAPACITAÇÃO .....	109
12 AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	112
<b>IV.5 INSTRUMENTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES .....</b>	<b>114</b>
13 ECONÔMICOS .....	114
14 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL .....	122
15 LEGAIS .....	124
<b>RELAÇÃO DE ACRÔNIMOS .....</b>	<b>125</b>





## APRESENTAÇÃO

A mudança global do clima é tema que ganha a cada dia maior relevância na agenda de governos, das empresas e da sociedade como um todo. Embora ainda seja marcado por muita polêmica, o aquecimento do planeta fruto da atividade humana é, hoje, reconhecido pela comunidade científica internacional e demanda grande disposição política para sua mitigação.

O Brasil muito tem feito para o enfrentamento do problema, tornando-se uma das principais referências mundiais quanto à conquista de soluções adequadas perante esse gigantesco desafio – a exemplo de nossa matriz energética – e estamos engajados a fazer ainda mais, no âmbito de um esforço verdadeiramente global de combate à mudança do clima.

Nesse sentido, atuamos tanto no plano interno, quanto nas negociações internacionais relativas ao tema, nas quais buscamos viabilizar um amplo esforço internacional justo e equitativo, para evitar que as populações, especialmente as mais pobres e que nada fizeram para gerar o problema, sofram ainda mais com as consequências de padrões insustentáveis de produção e consumo dos países mais ricos.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima que ora apresentamos ao país, constitui-se em um marco relevante para a integração e harmonização de políticas públicas, seguindo as diretrizes gerais da Política Nacional encaminhada este ano ao Congresso Nacional. É fruto do trabalho do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima e de seu Grupo-Executivo, instituídos há cerca de um ano para cumprir esse propósito, com a colaboração de outros colegiados e instâncias como o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, a III Conferência Nacional do Meio Ambiente, bem como Fóruns Estaduais de Mudanças Climáticas e organizações da sociedade.

Os objetivos estabelecidos no Plano são audaciosos, se comparados com os de outros países. O potencial de contribuição para a redução das emissões de gases de efeito estufa dele decorrente é um dos maiores – se não o maior – dentre todas as nações.

Ao mesmo tempo em que reconhecemos neste plano um marco relevante para qualificar a elaboração e implementação das políticas públicas no país, assumimos o compromisso de avaliá-lo e aperfeiçoá-lo regularmente de forma cada vez mais participativa, conceito e prática que fomentamos por considerá-los os mais adequados para integrar, harmonizar, qualificar e fortalecer os esforços e compromissos dos governos e da sociedade voltados à construção solidária de um futuro melhor para os brasileiros e para a humanidade como um todo.

**LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA**  
**Presidente da República Federativa do Brasil**





## INTRODUÇÃO

A mudança global do clima é um dos mais significativos desafios da atualidade. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima pretende incentivar o desenvolvimento das ações do Brasil colaborativas ao esforço mundial de combate ao problema e criar as condições internas para o enfrentamento de suas consequências.

O aquecimento do planeta pela interferência humana, apesar de incerto quanto a sua magnitude, tornou-se um fato aceito pela comunidade científica. Para isso contribuiu o Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), publicado em 2007, reforçado por pesquisas científicas posteriores. Por ser global, o problema une a todos na busca por caminhos e soluções que permitam que a civilização continue a prosperar em sua trajetória futura.

A mudança do clima é o resultado de um processo de acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera, que está em curso desde a revolução industrial. Os países apresentam diferentes responsabilidades históricas pelo fenômeno, segundo os volumes de suas emissões antrópicas. Isso contribui para a definição, hoje, de responsabilidades comuns porém diferenciadas, que norteiam, por um lado, as obrigações de países desenvolvidos e, por outro, de países em desenvolvimento no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC). Cabe ao Brasil harmonizar suas ações nesse campo com os processos de crescimento sócio-econômico, no marco do desenvolvimento sustentável.

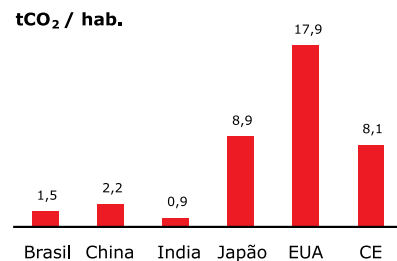
Quais as reais possibilidades sócio-econômicas das nações individualmente e qual sua disposição para enfrentar as causas e consequências do problema são questões que se impõem nos nossos dias. Cada país deve tentar equacionar suas respostas e organizar suas ações.

Nesse contexto, mesmo não tendo obrigações quantificadas de redução de emissões no âmbito da CQNUMC, por não ter responsabilidade histórica significativa pelo acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera, o Brasil vem buscando encontrar um caminho onde o esforço de mitigação da mudança do clima seja efetivo e a garantia do bem-estar de seus cidadãos a principal variável.

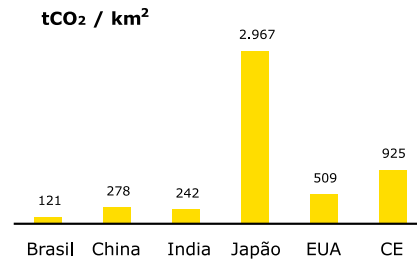
Nesse duplo propósito, o País implementou ações e tem buscado soluções adicionais com a finalidade de aliar o crescimento econômico com medidas que, direta e indiretamente, são favoráveis ao clima.

Alguns indicadores como emissões per capita e por área de seu território nos gráficos a seguir, demonstram a reduzida contribuição corrente do País ao problema, comparativamente a outras economias desenvolvidas e emergentes no mundo.

**Gráfico 1 – Emissões per Capita (1994)**



**Gráfico 2 – Emissões por Área (1994)**



Fonte: elaboração a partir de dados das Comunicações das Partes à CQNUMC

Como bem mostram os indicadores, o Brasil tem feito sua parte na mitigação da mudança do clima e está determinado e engajado a fazer mais, aproveitando plenamente sua capacidade nacional, no âmbito de um esforço global de combate à mudança do clima. Fluxo adequado de financiamento, transferência tecnológica e capacitação, oriundos da cooperação internacional, serão elementos importantes para auxiliar no pleno cumprimento dos objetivos definidos no Plano Nacional.

O Brasil não subordina sua disposição de agir à existência de cooperação internacional. Tal cooperação, contudo, fortalecerá a capacidade nacional. Vale ressaltar, nesse contexto, que o fornecimento de apoio financeiro e tecnológico em benefício dos países em desenvolvimento representa um compromisso dos países desenvolvidos, previsto na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Mas, o que pretende o Brasil para o futuro próximo? São inúmeras as respostas e as possibilidades. A mudança do clima é uma questão estratégica para o presente e o futuro do desenvolvimento nacional. Envolve-se aqui não só uma questão de escolhas produtivas e tecnológicas, mas também a preservação e, sempre que possível, o aumento da competitividade da economia e dos produtos brasileiros em um mundo globalizado. As escolhas são feitas à medida que a sociedade reconhece o problema, compreende a dinâmica das múltiplas forças que o provocam, define-se como parte da solução e se vê como beneficiária das decisões tomadas.

Pode-se assegurar, portanto, que a premissa dos esforços do Brasil é o seu compromisso em reduzir a desigualdade social e a aumentar sua renda buscando uma dinâmica econômica cuja trajetória de emissões não repita o modelo e os padrões dos países que já se industrializaram.

Duas são as vertentes principais que se apresentam: a difícil tarefa de equacionar a questão das mudanças do uso da terra com suas implicações de grande magnitude nas emissões brasileiras de gases de efeito estufa e a instigante tarefa de aumentar continuamente a eficiência no uso dos recursos naturais do País.

O enfrentamento desses desafios será calcado em esforços coordenados, concatenados, contínuos e sinérgicos, para os quais o Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi concebido. O Plano define ações e medidas que visam à mitigação, bem como à adaptação à mudança do clima, sendo os seguintes os seus objetivos específicos:



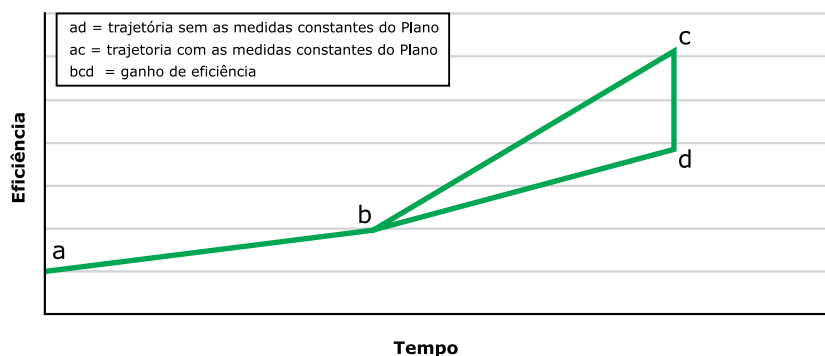


***Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas.***

Para que o desenvolvimento do País ocorra em bases sustentáveis, as ações governamentais dirigidas ao setor produtivo deverão buscar, cada vez mais, a promoção do uso mais eficiente dos recursos naturais, científicos, tecnológicos e humanos. Os esforços em fomentar um nível de desempenho nos setores da economia, pautado nas melhores práticas em cada um dos setores específicos, serão uma forma de se buscar reduzir o conteúdo de carbono do produto interno bruto brasileiro, aumentar a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional, fazer crescer a renda e gerar excedentes econômicos que possam garantir maiores níveis de bem-estar social.

Ademais, são necessários esforços na direção da eficiência energética e da conservação de energia, como forma de redução de consumo, evitando geração adicional e reduzindo as emissões de gases de efeito estufa. A implementação de uma Política Nacional de Eficiência Energética representará a redução no consumo de energia elétrica da ordem de 10% no ano de 2030, equivalente a uma economia de 106 TWh, o que poderá evitar a emissão de 30 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> naquele ano, em uma estimativa conservadora.

**Gráfico 3: Ganhos de Eficiência nos setores da Economia**



***Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, preservando posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional.***

O setor energético brasileiro, relativamente aos demais países, é extremamente limpo e, um dos maiores desafios é sustentar esta condição, considerando a crescente demanda de energia elétrica. Atualmente, a matriz energética conta com uma participação de 45,8% de renováveis enquanto a média mundial é de 12,9 %.

Com relação à matriz elétrica, este percentual é ainda mais expressivo, alcançando 89%. O cenário de referência do Plano Nacional de Energia – PNE 2030 prevê ainda que a expansão da oferta de eletricidade, entre o ano de 2005 e 2030, contempla a implantação de 95.000 MW de geração, oriundos de aproveitamentos hidrelétricos.

Entretanto, a demanda crescente e a perspectiva de esgotamento em longo prazo do potencial hidrelétrico nacional, acrescida das questões de natureza sócio-ambientais, não obstante a prioridade que possa merecer a hidroeletricidade na expansão da oferta do sistema elétrico, permitem admitir que outras fontes deverão compor essa expansão.

Nesse sentido, o Brasil dispõe de diversas alternativas para a expansão da oferta de energia elétrica, livres de emissões de CO<sub>2</sub>, adicionalmente à hidroeletricidade. Entre elas, destaca-se a geração a partir de fontes renováveis – co-geração com bagaço de cana-de-açúcar e outras formas de biomassa, eólica e solar – e de fontes não convencionais como os resíduos sólidos e os efluentes. No caso da cogeração, estima-se um aumento da oferta de energia elétrica de modo a que represente um percentual de 11,4% da oferta total de eletricidade no País em 2030, o que representa a geração de 136 TWh.

O esforço para a redução no desperdício de energia também é importante. Com base nas informações apresentadas no primeiro e no segundo ciclos de revisão tarifária da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, as perdas não-técnicas de energia são da ordem de 22.000 GWh por ano. Pretende-se reduzir este montante nos próximos 10 anos à taxa de 1.000 GWh por ano. Isso representa uma redução no desperdício de energia de 400 GWh por ano. Em média, cerca de 25% (100 GWh por ano) dessa energia deixará de ser produzida por usinas termoeletricas.

Assim, esforços governamentais serão empreendidos para que a variável sócio-ambiental, e, portanto, a referente à mudança do clima, seja introduzida, cada vez mais, no processo de planejamento da expansão da oferta de eletricidade de modo que seja mantida elevada a participação das fontes renováveis.

***Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis.***

Os biocombustíveis brasileiros como o etanol, e em menor escala o biodiesel, são fontes de riqueza incontestes para o País. Sua produção gera renda no campo e sua utilização desloca fontes fósseis que tanto impactam no clima, quanto na qualidade do ar que se respira.

O fomento à crescente substituição de fontes fósseis no setor de transportes brasileiro poderá permitir um aumento médio anual do uso de etanol de 11% nos próximos anos. No caso do biodiesel, o Governo tem anunciado a intenção de antecipar, de 2013 para 2010, a obrigatoriedade de adição de 5% deste biocombustível ao diesel, o que poderá aumentar em mais de 60% sua participação em relação ao atual nível de consumo na matriz de transportes brasileira.

Ao mesmo tempo, a cooperação técnica com outros países com potencial agrícola para o plantio de cana-de-açúcar visa contribuir para a desconcentração da oferta de etanol no mercado internacional, o que o tornaria mais estável e equilibrado permitindo, assim, a expansão sustentável da demanda. Com isto, o País estará contribuindo para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa para além de



suas fronteiras e proporcionando uma grande oportunidade aos países de economia predominantemente agrícola de aumentar suas receitas de exportação.

***Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quadrienal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero.***

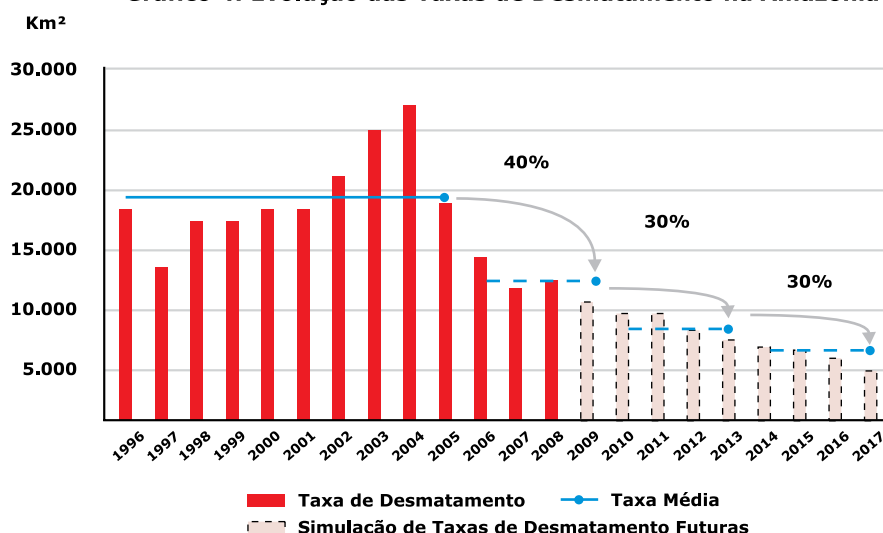
Inúmeras são as variáveis a serem controladas para que se reduza o desmatamento, o que dificulta o alcance do objetivo pretendido. Apesar dos constantes esforços de monitoramento e fiscalização, a demanda por produtos que ocupam os locais florestados e mesmo pela madeira produzida com a própria floresta oscila ao longo do tempo, fazendo com que tais esforços ora apresentem resultados bastante satisfatórios, ora se mostrem completamente insuficientes.

O que se busca obter com a adoção das medidas previstas no Plano é lograr uma redução consistente das taxas de desmatamento em períodos quadrienais. O objetivo é reduzir o desmatamento em 40% no período 2006-2009, relativamente à média dos dez anos do período de referência do Fundo Amazônia (1996-2005), e 30% a mais em cada um dos dois quadriênios seguintes, relativamente aos quadriênios anteriores. Combater o desmatamento e estimular a reorientação econômica da região florestada são atividades que demandam grande quantidade de recursos. A consecução dessas reduções dependerá necessariamente de recursos nacionais e internacionais, novos e adicionais, incluindo os captados pelo Fundo Amazônia, em níveis correspondentes à dimensão do problema.

Esta é uma tarefa desafiadora que exigirá do governo uma estratégia de ação para além das tradicionais ações de monitoramento e vigilância. Nesse sentido, vem sendo empreendido um grande esforço por parte do Governo Federal consubstanciado no Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), que resultou na diminuição de 59% da taxa anual de desmatamento nesse bioma por três anos consecutivos – 2004 a 2007. Embora o PPCDAM tenha como eixos temáticos o ordenamento fundiário e territorial, o monitoramento e controle e o fomento às atividades produtivas sustentáveis, cabe fortalecer esse último componente, conforme preconizado nas diretrizes do Plano Amazônia Sustentável (PAS). A experiência do PPCDAM será estendida para os outros biomas brasileiros através da elaboração de planos similares adequados às peculiaridades de cada um deles, com o envolvimento dos estados, municípios, sociedade civil e setor produtivo.

Para isso, será implementado o Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, com vistas a quantificar desmatamentos e a embasar ações de fiscalização e combate a desmatamentos ilegais nesses biomas.

No caso do bioma Amazônia, o alcance deste objetivo específico poderá evitar emissões em torno de 4,8 bilhões de tCO<sub>2</sub> no período de 2006 a 2017, considerando a ordem de grandeza de 100 tC/ha. Este valor será reavaliado após a conclusão do inventário de estoques de carbono no âmbito do inventário florestal.

**Gráfico 4: Evolução das Taxas de Desmatamento na Amazônia**

### ***Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015.***

As florestas nativas têm um valor intrínseco acima dos serviços ambientais atualmente percebidos. São depositárias de um patrimônio genético incalculável e ainda desconhecido em grande parte. As florestas plantadas, sejam para fins de reconstituição de ecossistemas, sejam para utilização econômica, geram serviços ambientais de grande monta, pois preservam fluxos d'água, diminuem ou impedem o assoreamento dos rios e lagos, melhoram o micro-clima e permitem a preservação de espécies nativas da fauna. As florestas homogêneas geram produtos que substituem o uso de inúmeros recursos naturais não renováveis, como carvão mineral e matéria-prima de construção civil, além de reduzir a pressão econômica sobre as próprias florestas nativas.

Dentre as razões de toda ordem para se estabilizar a cobertura florestal em patamares elevados, ressalta-se o fato de que florestas – *latu sensu* – são reservatórios ou sumidouros de carbono, cujo estoque na vegetação e no solo dá-se pela remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera por meio do processo de fotossíntese.

Dessa forma, além das medidas anunciadas no objetivo específico anterior, voltadas a reduzir de forma significativa o desmatamento, serão incentivadas atividades de reflorestamento. O intuito é dobrar a área de florestas plantadas no Brasil dos atuais 5,5 milhões de ha para 11 milhões de ha em 2020, sendo 2 milhões de ha com espécies nativas, promovendo o plantio prioritariamente em áreas de pastos degradados, visando à recuperação econômica e ambiental destas. O impacto positivo deste objetivo específico poderá ser mensurado tão logo se conclua o inventário de estoques de carbono no âmbito do inventário florestal.

A área anual de florestas plantadas já cresceu de 320 mil hectares em 2002 para 640 mil em 2007 (incluindo replantio) com aumento de participação dos pequenos produtores de 7% para 25% no mesmo período. Mas, para atingir o objetivo específico



pretendido, será preciso aumentar mais ainda o plantio anual até que se alcance 1 milhão de hectares em 2011, e 1,2 milhões em 2015.

Em termos gerais, a área de cobertura florestal deverá corresponder à soma das áreas destinadas à conservação com aquelas propícias ao florestamento e ao reflorestamento, estas a serem estabelecidas onde os retornos ambientais ou econômicos da constituição de florestas superem os ganhos aferidos pelas lavouras e rebanhos.

Serão, portanto, desenvolvidos esforços para o ordenamento dessas ações e mobilizados instrumentos que contribuam para o alcance deste objetivo, inclusive por meio de atividades de reflorestamento e florestamento implementadas no Brasil no âmbito do MDL, preservando a adicionalidade desse importante instrumento econômico. Ademais, é necessário o aumento tanto das linhas de crédito adequadas à atividade florestal, quanto da assistência técnica e da pesquisa tecnológica.

Tendo presente a dimensão deste desafio, é necessário um salto significativo de meios de implementação, internos e externos, de modo a poder assegurar sua plena materialização.

***Fortalecer ações intersetoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações.***

O processo de mudança do clima apresenta-se à sociedade e aos setores governamentais como um desafio. Os efeitos dessa mudança sobre a população são de origem multicausal, em diversas intensidades e setores (culturais, educacionais, econômicos, sociais, entre outros), e a sua avaliação é complexa e requer uma abordagem integrada e interdisciplinar dos profissionais de saúde, climatologistas, cientistas sociais, biólogos, físicos, químicos, epidemiologistas, educadores, dentre outros, para analisar as relações entre os sistemas sociais, econômicos, biológicos, ecológicos e físicos e suas relações com as alterações climáticas.

A necessidade de fortalecer as ações intersetoriais decorre do fato de que a atual vulnerabilidade da população influencia na sua capacidade de responder às consequências da mudança do clima. Identificar os grupos populacionais mais vulneráveis, que não estão preparados para fazer frente a esses impactos, e promover ações voltadas para fortalecer a resiliência desses grupos são fundamentais para criar estratégias de adaptação eficazes.

Ressalta-se que, quanto menor for a vulnerabilidade de um sistema e maior for a sua capacidade de auto-organização, melhores serão as condições de adaptação desse sistema aos efeitos da mudança do clima.

***Procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos sócio-econômicos de adaptação do País.***

Alguns estudos já vêm sendo desenvolvidos no País buscando compreender a dinâmica regional do clima e os impactos ambientais, sociais e econômicos, nacionais e locais, que poderão ocorrer com a mudança do clima ao longo do século. Serão envidados

esforços para aumentar a produção do conhecimento científico a respeito de todos os aspectos que se inter-relacionam com a problemática, de modo a promover uma adaptação que minimize os custos do País às novas condições climáticas.

O MDL é o principal instrumento econômico existente para a promoção de medidas voluntárias de mitigação de emissões de GEE. O sucesso deste instrumento no Brasil e o potencial ainda existente para a implementação de novas atividades de projeto no âmbito do MDL merecem destaque. Nesse sentido, o Plano Nacional preservará a adicionalidade de atividades de projeto de MDL no Brasil, considerando que este é um efetivo instrumento econômico de promoção de ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa no país.

Para alcançar os objetivos do Plano, serão criados novos mecanismos econômicos, técnicos, políticos e institucionais que:

- Promovam o desenvolvimento científico e tecnológico do setor produtivo que inclua as considerações ambientais a favor da coletividade.
- Aumentem a consciência coletiva sobre os problemas ambientais da atualidade e propiciem o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, fraterna e solidária.
- Valorizem a floresta em pé e façam com que a conservação florestal seja uma atividade atraente, que gere riqueza e bem-estar àqueles que dela vivem.
- Incentivem e estimulem medidas regionais que sejam adequadas às condições diferenciadas, onde cada região e mesmo cada estado da nação possa identificar suas melhores oportunidades de redução de emissões e remoção de carbono, e suas necessidades de adaptação à mudança do clima.

Este Plano, estabelecido a partir das diretrizes gerais da Política Nacional sobre Mudança do Clima, contida no Projeto de Lei n. 3.535/2008, está estruturado em quatro eixos: (I) mitigação; (II) vulnerabilidade, impacto e adaptação, (III) pesquisa e desenvolvimento; e (IV) capacitação e divulgação. Transversalmente, para garantir a exequibilidade das ações previstas em cada um dos eixos estruturantes, estão previstos instrumentos de ordem econômica e legal.

### **Próximos passos**

O Plano será implementado em fases que se sucedem de modo que haja uma constante avaliação dos objetivos almejados, bem como a inclusão de tantos outros que venham ainda a ser identificados e considerados viáveis.

Para que o Plano seja resultado de um diálogo permanente com a sociedade civil, será mantido o canal de comunicação com vistas a garantir a ampla participação da população em todas as suas fases.

Nesta sua primeira fase, o Plano busca organizar as ações em curso, reforçar medidas existentes e identificar e criar novas oportunidades, para permitir o intercâmbio de experiências e a integração de ações. Tem a função principal de maximizar os resultados positivos do conjunto dos esforços nacionais em favor do clima global e fortalecer o processo adaptativo do País ao sistema climático.



Nas próximas fases, deverão ser incluídos os mecanismos de avaliação do desempenho das ações em curso e respectivos resultados. Serão também apresentadas ações e instrumentos complementares, incluindo pactos com os estados da Federação, destinados a garantir que os objetivos aqui preconizados possam ser alcançados em sua plenitude. Neste sentido, devem ser realizados estudos sobre novos mecanismos econômicos de estímulo ao desenvolvimento sustentável, contemplando incentivos fiscais e tributários, dentre outros.

O uso de ferramentas, baseadas tanto no estado da arte do conhecimento científico quanto nas experiências adquiridas pelos setores público e privado, será aprofundado no sentido de dar subsídios para a tomada de decisão que incorporem variáveis relativas à mudança global do clima.

É necessário também implementar uma política nacional de gestão dos serviços ambientais, com previsão de pagamento por serviços ambientais, o que auxiliará no alcance dos objetivos de redução do desmatamento e aumento da cobertura florestal.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima é, portanto, um plano dinâmico, obra em progresso, a ser reavaliado constantemente para que possa ser implementado em consonância com os desejos e desígnios da sociedade brasileira.

## **I – HISTÓRICO E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA**

Segundo os relatórios dos Grupos de Trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC, as atividades humanas contribuem para a mudança global do clima. Os impactos ambientais decorrentes afetarão a todos, mas principalmente os mais pobres e vulneráveis. Para os países em desenvolvimento, que contribuíram muito pouco para o problema, a mudança do clima poderá cobrar um alto preço, dificultando seus esforços na busca do desenvolvimento sustentável.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) foi o caminho escolhido pela comunidade internacional, em 1992, para criar um regime que busca combinar eficiência no combate às causas do problema e equidade na distribuição do ônus decorrente das medidas que devem ser tomadas para mitigá-lo.

O Protocolo de Quioto, de 1997, estabelece, por sua vez, obrigações quantificadas de limitação ou redução de emissões para os países industrializados, relacionados no Anexo I da Convenção. De acordo com a Convenção, os países no Anexo I e os países não-Anexo I têm diferentes obrigações em relação à mudança do clima. A própria Convenção reconhece que a parcela das emissões globais originárias dos países em desenvolvimento crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e econômicas. Em muitos desses países, as emissões podem aumentar em consequência das políticas de redução da pobreza, como, por exemplo, levar eletricidade às áreas rurais ou remotas. O objetivo comum, contudo, é um futuro em que o desenvolvimento se baseie em soluções menos intensivas em carbono, com base em critérios de sustentabilidade, o que requereria investimentos dos países desenvolvidos nos países em desenvolvimento, bem como transferência de tecnologias ambientalmente adequadas.



O Brasil não tem, portanto, de acordo com o regime da Convenção, obrigações quantificadas de limitação ou redução de emissões. Contudo, o País não se omite e está atuando de forma decisiva, dando contribuições concretas para a luta contra a mudança do clima. No âmbito da Convenção, o Brasil é responsável por numerosas iniciativas importantes, tais como a proposta que originou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o modelo para oferecer incentivos positivos para a redução de emissões provenientes de desmatamento em países em desenvolvimento.

Além disso, são vários os programas governamentais e as iniciativas no Brasil que estão acarretando reduções importantes das emissões de gases de efeito estufa, alguns dos quais são responsáveis pelo fato de o Brasil ter uma matriz energética limpa, comparativamente aos demais países, com baixos níveis de emissões de GEE por unidade de energia produzida ou consumida. As iniciativas em outros setores, como o combate ao desmatamento e a eficiência energética, também estão contribuindo para reduzir a curva das emissões de GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal –PM. Medidas para a redução das emissões de GEE antrópicas por fontes e para o fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de CO<sub>2</sub> no território nacional apresentam tanto caráter obrigatório quanto voluntário. Dentre as de caráter obrigatório, podem ser citadas as medidas nacionais para combate ao desmatamento e as políticas mandatórias relativas aos combustíveis fósseis. De caráter voluntário, o Brasil participa ativamente do MDL e está envidando esforços para o estabelecimento de um Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, além de medidas de incentivo à eficiência energética, gestão de resíduos, produção limpa, sistemas agro-silvo-pastoris e plantio direto na agricultura, entre outras.

Nessa direção, dispositivos institucionais criados, nos últimos anos, como os a seguir mencionados, são um alicerce fundamental para dar efetividade e legitimidade a esses esforços.

### **Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM )**

Em novembro de 2007, foi promulgado o Decreto nº 6.263, pelo qual o governo criou o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima com a função de elaborar a Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

O CIM é coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, sendo composto por dezessete órgãos federais e o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas-FBMC. Os órgãos federais que o compõem são: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Defesa, Ministério da Educação, Ministério da Fazenda, Ministério da Integração Nacional, Ministério da Saúde, Ministério das Cidades, Ministério das Relações Exteriores, Ministério de Minas e Energia, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério dos Transportes, e Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

A responsabilidade pela elaboração, implementação, monitoramento e avaliação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima ficou a cargo do Grupo Executivo sobre Mudança do Clima (GEx), no âmbito do CIM, que é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

Como resultado do trabalho do GEx – que realizou reuniões quase que semanalmente nos primeiros meses do ano de 2008 – sendo posteriormente referendado pelo CIM,





encaminhou-se ao Poder Legislativo no dia 5 de junho de 2008 – Dia Internacional do Meio Ambiente – proposta da Política Nacional sobre Mudança do Clima, por meio do Projeto de Lei n.º 3.535/2008.

O Projeto de Lei n.º 3.535/2008, que propõe a Política Nacional sobre Mudança do Clima e fixa seus objetivos, princípios, diretrizes e instrumentos, menciona que a mesma norteará a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, dos planos estaduais, bem como de outros planos, programas, projetos e ações no Brasil relacionados, direta ou indiretamente, à mudança do clima.

Em sua fase inicial de elaboração, questionários-consulta foram enviados aos ministérios que compõem o CIM, a fim de reunir as ações já em prática de cada um deles e suas entidades vinculadas, como programas e projetos, que contribuem para evitar a mudança do clima e que integram o Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Paralelamente às consultas no âmbito do próprio governo, o Decreto n.º 6.263/2007 estabeleceu processos de consulta pública visando à garantia da transparência do processo de elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima e à participação popular, por meio da manifestação dos agentes interessados. O processo incluiu consultas públicas de extrema relevância: a III Conferência Nacional do Meio Ambiente e as reuniões do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, denominadas “Diálogos Setoriais”.

As contribuições dessas consultas foram analisadas e incorporadas, na medida do possível, ao Plano. Há convicção de que este processo de elaboração dinâmico e participativo resultou em um Plano que contempla em grande medida os anseios da sociedade brasileira.

### **Comissão Mista Especial de Mudanças Climáticas do Congresso Nacional**

A Comissão Mista Especial de Mudanças Climáticas do Congresso Nacional foi criada, por meio do Ato Conjunto n.º 1/2007, com o objetivo de acompanhar, monitorar e fiscalizar as ações referentes à mudança global do clima no Brasil. A criação desta Comissão é um exemplo de como o Congresso Nacional está engajado nas discussões sobre as questões referentes à mudança global do clima.

O principal resultado dos trabalhos da Comissão Mista, até o momento, foi a elaboração e divulgação do seu Relatório Final, o qual foi encaminhado e analisado por diversos Ministérios que compõem o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. As recomendações constantes do Relatório Final foram, na medida do possível, levadas em consideração neste Plano Nacional.

Destaca-se que o Relatório Final contém em seu item IV.3.2. algumas proposições legislativas referentes à mudança global do clima, as quais tramitam no Senado Federal e na Câmara dos Deputados.

### **III Conferência Nacional do Meio Ambiente**

As Conferências Nacionais de Meio Ambiente fazem parte da política do governo federal de mobilização social nos processos de tomada de decisão. Estas vêm sendo realizadas desde 2003, quando aconteceu a I Conferência Nacional do Meio Ambiente, configurando-se como fonte de legitimação social e de estabilidade democrática.

A III Conferência Nacional do Meio Ambiente (III CNMA) teve como tema as Mudanças Climáticas. Foram mobilizadas mais de 115.000 pessoas em todo o País por meio da realização de 566 conferências municipais, 153 regionais e 26 estaduais. A plenária nacional contou com a participação de 1.104 delegados.

Os objetivos centrais da III CNMA foram promover o debate sobre o tema mudanças climáticas e oferecer propostas para a formulação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. As propostas ou deliberações foram divididas por eixos temáticos, a saber: Mitigação, Adaptação, Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, e Educação e Cidadania Ambiental (Capacitação e Disseminação).

No eixo temático mitigação, as deliberações foram divididas setorialmente em: florestas, agropecuária, energia, resíduos, edificações, indústria, e transporte. No eixo adaptação, as deliberações foram definidas considerando os temas: saúde, recursos hídricos, zona costeira e marinha, agropecuária, assentamentos humanos, e ecossistemas naturais. Para os eixos *pesquisa e desenvolvimento tecnológico* e *educação e cidadania ambiental*, não houve divisão.

O debate aberto propiciou a divulgação e o conhecimento por parte da sociedade dos aspectos relacionados à mudança do clima, contextualizando-se os setores indicados acima, e fornecendo informações relevantes sobre as emissões brasileiras, constantes no Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal.

### **Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas**

Para trazer o tema ao seio da sociedade, foi criado o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) pelo Decreto nº 3.515 de 20 de junho de 2000, tendo como objetivo “conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de decisão” sobre os impactos das emissões de gases, por atividades humanas, que intensificam o efeito estufa.

O FBMC é presidido pelo Presidente da República, e tem como membros Ministros de Estado, Presidentes de Agências Reguladoras, Secretários Estaduais de Meio Ambiente, representantes do Setor Empresarial, da Sociedade Civil, da Academia e de Organizações Não-Governamentais. O Fórum tem um Secretário Executivo nomeado pelo Presidente da República com a atribuição de organizar a pauta e participar das reuniões, bem como adotar medidas para a execução dos trabalhos e atividades.

Em abril de 2007, o Presidente da República, acatando sugestão do Ministério de Meio Ambiente (MMA) e da Secretaria Executiva do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), colocou na pauta de atividades de governo a elaboração de um plano, inicialmente denominado “Plano de Ação Nacional de Enfrentamento das Mudanças Climáticas”, orientado a estruturar e coordenar as ações de governo concernentes às repercussões do aquecimento global advindo das atividades antropogênicas.

Como forma de atender a essa demanda, o FBMC promoveu diversas reuniões que culminaram na elaboração de um documento de referência intitulado “Proposta do FBMC para o Plano de Ação Nacional de Enfrentamento das Mudanças Climáticas”, sendo este entregue ao Presidente da República.



No processo de elaboração do PNMC, procurou-se ampliar a discussão referente ao Plano para os distintos setores da sociedade, como forma de contemplar as demandas específicas desses atores. Para tanto, tornou-se imperativa a promoção de uma agenda visando promover a discussão e incentivar a participação da sociedade através de suas entidades representativas.

Para a consecução desses objetivos, a Secretaria Executiva do FBMC realizou Diálogos Setoriais visando coletar contribuições à construção do PNMC. Estes diálogos consistiram em uma série de encontros com representantes de diversos setores, cujo objetivo foi o mapeamento de ações já implementadas, bem como das ações necessárias para implementação futura, no que concerne aos eixos estruturantes que compõem o PNMC.

Nos diálogos setoriais e consultas públicas realizados, foram ouvidos diversos setores da sociedade, a exemplo da indústria, silvicultura, financeiro, agricultura, floresta e mudança de uso da terra, movimento municipalista, além da sociedade civil e ONGs. Uma vez que o processo de criação do Plano prevê revisões periódicas, os diálogos com a sociedade devem adotar uma dinâmica de consulta que permita a esta uma contínua interlocução com os gestores públicos responsáveis pela atualização do plano. Nesse contexto, o FBMC tem papel de relevante importância, dado que em suas prerrogativas institucionais cabe atuar como agente promotor do diálogo entre o governo e a sociedade.

Os Diálogos Setoriais suscitaram um conjunto de proposições apresentadas em documentos gerados e aprovados pelas diversas entidades que compunham o setor consultado. Estas contribuições, depois de sistematizadas pela Secretaria Executiva do FBMC, foram remetidas ao Grupo Executivo do Comitê Interministerial sobre Mudanças do Clima (GEx), que as considerou para o aperfeiçoamento do Plano.

## II – AS EMISSÕES NO BRASIL E O PROCESSO DE APRIMORAMENTO DE INVENTÁRIOS

O Brasil, como País signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Convenção do Clima), tem como uma de suas principais obrigações a elaboração e atualização periódica do Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal (Inventário).

O Brasil submeteu, em dezembro de 2004, sua Comunicação Nacional Inicial à Convenção do Clima, contendo seu primeiro Inventário. A elaboração do Inventário seguiu as Diretrizes para a Elaboração das Comunicações Nacionais das Partes não Incluídas no Anexo I da Convenção do Clima, estabelecidas na decisão 10/CP.2 da Segunda Conferência das Partes da Convenção, realizada em Genebra em julho de 1996. Em atenção a essas Diretrizes, o Inventário foi apresentado para o ano base de 1994, sendo também estimados os valores referentes aos anos de 1990 a 1993.

Como determina a Convenção do Clima, o Inventário deve incluir apenas as emissões e remoções de gases de efeito estufa causadas pelas atividades humanas (antrópicas). Foram considerados, no inventário, os seguintes gases de efeito estufa: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ). Também foram estimadas as emissões dos chamados gases de efeito estufa indireto, como os óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ), o monóxido de carbono (CO) e outros compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOCs). As emissões desses gases foram estimadas segundo as fontes de emissão, chamadas setores: Energia, Processos

Industriais, Uso de Solventes e Outros Produtos, Agropecuária, Mudança no Uso da Terra e Florestas, e Tratamento de Resíduos.

A elaboração do Inventário foi norteada pelas diretrizes do IPCC, e envolveu importante parcela da comunidade científica e empresarial brasileira, além de diversos setores governamentais.

Da mesma forma que o País realiza seus inventários, alguns estados brasileiros já tomaram a mesma iniciativa. É o caso do Estado do Rio de Janeiro que realizou o primeiro inventário estadual, em 2007, relativamente ao ano de 2005. Do mesmo modo, o Estado de Minas Gerais deve concluir seu inventário também para o ano de 2005, ainda em 2008. O Estado de São Paulo já iniciou seus estudos e deve, brevemente, ter seu inventário concluído.

É importante que se ressalte que o propósito dos inventários estaduais ou mesmo de cidades, como é o caso do inventário da Cidade do Rio de Janeiro (ano base 1999) e do Município de São Paulo (ano base 2003), não se destina a ter um valor somado para compor um inventário nacional mesmo que sua prática estivesse disseminada no País. Questões de ordem metodológica e mesmo de ordem gerencial impedem que tal prática seja adotada. A relevância desses inventários consiste no aprimoramento do conhecimento: da dinâmica econômica que produz gases de efeito estufa, das fontes de emissão, dos sumidouros, das oportunidades de mitigação, e da elaboração de políticas locais.

### **Primeira Comunicação Nacional Brasileira à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**

Os resultados do Inventário Brasileiro encontram-se na tabela 1, que resume as estimativas das emissões de gases de efeito estufa, para o ano base 1994, separados por setores e acompanhados do percentual de crescimento em relação às de 1990.

Como pode ser observado, o Brasil apresenta um perfil de emissões diferente daqueles dos países desenvolvidos, em que as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis representam a maior parte das emissões. Em setores importantes para o Brasil, como a agricultura e a mudança no uso da terra e florestas, houve necessidade de desenvolvimento de metodologia adequada às características nacionais. Nesses setores, os fatores de emissão sugeridos pelo IPCC e usados na falta de estimativas para as condições brasileiras podem não refletir, necessariamente, a realidade brasileira. Onde possível, novas pesquisas foram realizadas no Brasil, tendo sido encontrados, em alguns casos, valores significativamente diferentes daqueles sugeridos pelo IPCC.



## Emissões dos Principais Gases de Efeito Estufa

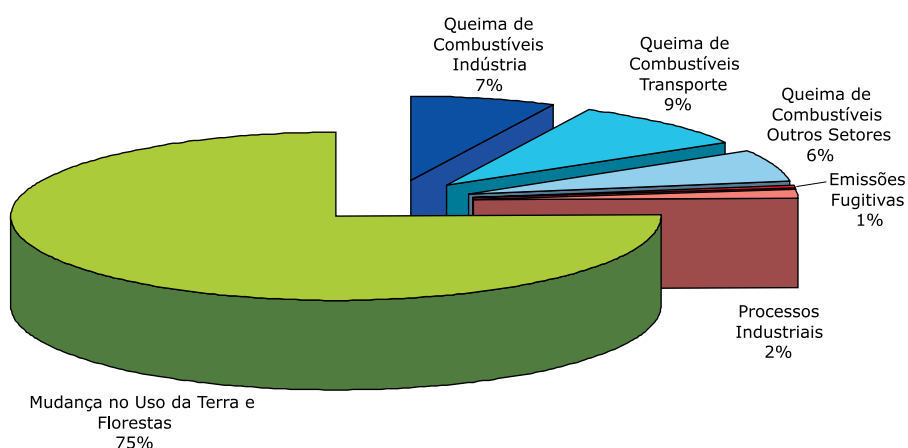
### • Emissões de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Nos países desenvolvidos, a principal fonte de emissões de CO<sub>2</sub> é o uso energético de combustíveis fósseis. Outras fontes de emissão importantes nesses países são os processos industriais de produção de cimento, cal, barrilha, amônia e alumínio, bem como a incineração de lixo.

Diferentemente dos países industrializados, no Brasil, a maior parcela das emissões líquidas estimadas de CO<sub>2</sub> é proveniente da mudança no uso da terra, em particular da conversão de florestas para uso agropecuário. Em função da elevada participação de energia renovável na matriz energética brasileira, pela geração de eletricidade a partir de hidrelétricas, pelo uso de álcool no transporte e bagaço de cana-de-açúcar e carvão vegetal na indústria, a parcela das emissões de CO<sub>2</sub> pelo uso de combustíveis fósseis é relativamente pequena. Além disso, deve-se observar que o consumo energético brasileiro é ainda modesto, quando comparado aos países industrializados.

O gráfico 5 apresenta a distribuição das emissões líquidas de CO<sub>2</sub> no Brasil, por setor, em 1994.

**Gráfico 5: Emissões de CO<sub>2</sub> por setor – 1994<sup>1</sup>**



O setor Energia engloba as emissões por queima de combustíveis fósseis e emissões fugitivas. As emissões fugitivas incluem a queima de gás nas tochas de plataformas e refinarias, e a combustão espontânea de carvão em depósitos e pilhas de rejeito. É preciso registrar que, por não ter sido possível fazer a separação, as emissões de CO<sub>2</sub> devidas ao processo de redução nas usinas siderúrgicas foram agregadas às emissões por combustão e consideradas no setor Energia. As emissões de CO<sub>2</sub> do setor Energia representaram, em 1994, 23% das emissões totais de CO<sub>2</sub>, tendo aumentado 16% em relação às emissões de

<sup>1</sup> Os dados constantes dos gráficos 5,6 e 7 foram aproximados para valores inteiros.



1990. Somente o subsetor Transportes foi responsável por 40% das emissões de  $\text{CO}_2$  do setor Energia em 1994 e 9% do total de emissões de  $\text{CO}_2$ .

Excetuando-se as usinas siderúrgicas, as emissões devidas a processos industriais representaram apenas 1,6% das emissões totais, com a produção de cimento e cal constituindo a maior parcela (80%). No período de 1990 a 1994, as emissões devidas a processos industriais não variaram significativamente.

O setor de Mudança no Uso da Terra e Florestas foi responsável pela maior parcela das emissões de  $\text{CO}_2$  (75%). A conversão de florestas para outros usos, em particular o agrícola, consistiu na maior parcela da emissão total de  $\text{CO}_2$ , tendo sido também incluídas as remoções de  $\text{CO}_2$  pela regeneração de áreas abandonadas e a mudança no estoque de carbono nos solos.

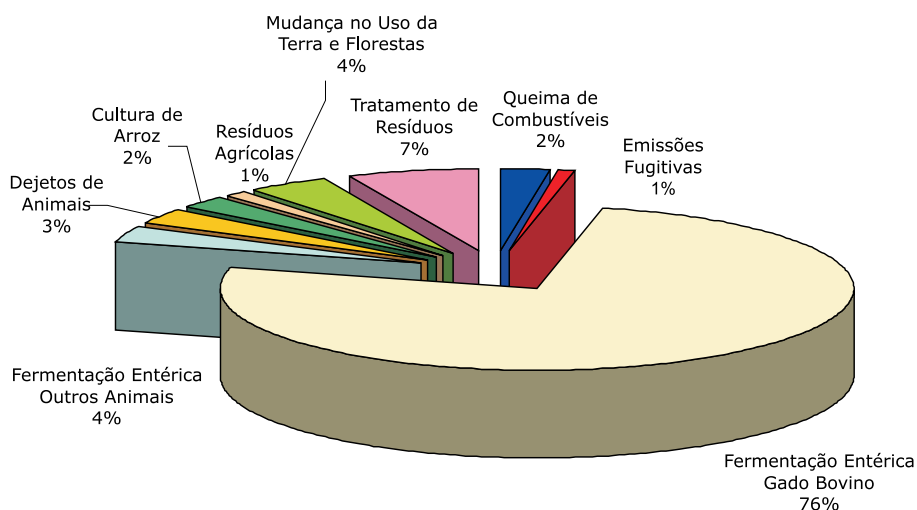
#### • Emissões de Metano ( $\text{CH}_4$ )

Emissões de  $\text{CH}_4$  resultam de diversas atividades, incluindo aterros sanitários, tratamento de esgotos, sistemas de produção e processamento de petróleo e gás natural, atividades agrícolas, mineração de carvão, queima de combustíveis fósseis, conversão de florestas para outros usos e alguns processos industriais.

No Brasil, o setor Agropecuária é o maior responsável pelas emissões de  $\text{CH}_4$ , sendo a principal emissão decorrente da fermentação entérica (eructação) do rebanho de ruminantes, quase toda referente ao gado bovino, o segundo maior rebanho do mundo. A parcela restante das emissões resulta do manejo de dejetos de animais, da cultura do arroz irrigado e da queima de resíduos agrícolas.

O gráfico 6 apresenta a distribuição das emissões líquidas de  $\text{CH}_4$  no Brasil, por setor, em 1994.

**Gráfico 6: Emissões de  $\text{CH}_4$  por setor – 1994**



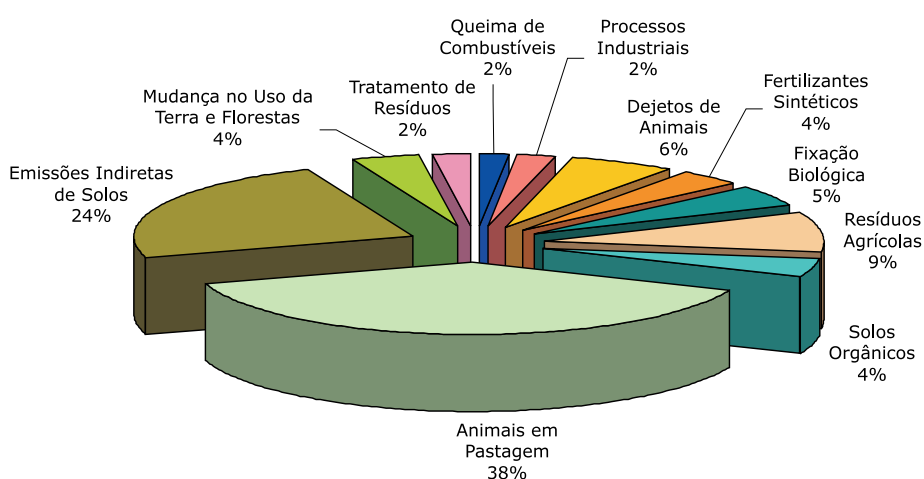
No setor Energia, as emissões de  $\text{CH}_4$  ocorrem devido à queima imperfeita de combustíveis e também devido à fuga de  $\text{CH}_4$  durante os processos de produção e transporte de gás natural e mineração de carvão. No setor Processos Industriais, as emissões de  $\text{CH}_4$  ocorrem durante a produção de petroquímicos, mas têm pequena participação nas emissões brasileiras. No setor Tratamento de Resíduos, a disposição de resíduos sólidos é responsável por 84% das emissões, sendo o restante devido ao tratamento de esgoto. No setor Mudança no Uso da Terra e Florestas, as emissões de  $\text{CH}_4$  ocorrem pela queima da biomassa nas áreas de desmatamento.

### • Emissões de Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )

Emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  resultam de diversas atividades, incluindo práticas agrícolas, processos industriais, queima de combustíveis fósseis e conversão de florestas para outros usos. No Brasil, as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  ocorrem, predominantemente, no setor Agropecuária, seja por deposição de dejetos de animais em pastagem, seja, em menor escala, pela aplicação de fertilizantes em solos agrícolas.

O Gráfico 7 apresenta a distribuição das emissões líquidas de  $\text{N}_2\text{O}$  no Brasil, por setor, em 1994.

**Gráfico 7: Emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  por setor – 1994**



No setor Processos Industriais, emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  ocorrem durante a produção de ácido nítrico e ácido adípico. No setor Tratamento de Resíduos, as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  ocorrem durante o processo de tratamento de esgoto doméstico. No setor Mudança no Uso da Terra e Florestas, as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$  ocorrem pela queima da biomassa nas áreas de desmatamento.





## **Segunda Comunicação Nacional Brasileira à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**

O Governo Brasileiro está elaborando sua Segunda Comunicação Nacional à Convenção do Clima. O prazo para que o Brasil apresente sua Segunda Comunicação Nacional é 2010, de acordo com as Diretrizes para a Elaboração das Comunicações Nacionais das Partes não Incluídas no Anexo I da Convenção do Clima, estabelecidas na decisão 17/CP.8, da Conferência das Partes da Convenção, realizada em Nova Delhi em dezembro de 2002. Essas Diretrizes determinam que o Inventário deve ser elaborado para o ano base de 2000. No entanto, o trabalho em curso cobrirá as emissões líquidas anuais para o período 1990 a 2000, sendo também estimados os valores referentes aos anos de 2001 a 2005 para os setores onde isso for possível.

O plano de trabalho prevê a ampliação do envolvimento da comunidade científica e empresarial brasileira, e dos diversos setores governamentais.

Particular atenção está sendo dedicada aos setores/gases que representam uma parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa no Brasil ou apresentam um elevado grau de incerteza, ou ambos, levando-se em consideração os esforços exigidos para aperfeiçoar as estimativas e a limitação de recursos.

Dessa forma, para o setor Mudança no Uso da Terra e Florestas, em função de sua elevada participação nas emissões de CO<sub>2</sub>, está em elaboração um trabalho coordenado pela Funcate, utilizando a metodologia mais detalhada desenvolvida pelo IPCC em seu "Guia de Boas Práticas" publicado em 2003, apesar dessa metodologia não ter utilização mandatória pela Convenção do Clima. Esse estudo amplia o trabalho realizado para o Primeiro Inventário e envolve a interpretação de imagens de satélite cobrindo todo o território nacional para os anos 1994 e 2002, gerando um banco de dados georeferenciado para esses anos, contendo as células (unidades espaciais) resultantes do cruzamento dos seguintes planos de informação: mapa de solos, mapa de vegetação original agregado, malha municipal, mapa de uso e cobertura da terra e mapa de biomas brasileiros. O mapa de uso e cobertura da terra contempla as seguintes categorias/sub-categorias de uso/cobertura: floresta (sub-categorias floresta primária, floresta plantada, floresta secundária); campo (sub-categorias pastagem, campo limpo, campo sujo); área agrícola; área alagada (sub-categorias rios, lagos e reservatórios); área urbana; e outros.

Esse estudo ampliará significativamente o conhecimento das emissões nos biomas brasileiros, principalmente para o bioma Cerrado, responsável por parcela importante das emissões de CO<sub>2</sub> brasileiras e para o qual a informação hoje existente é menor que a existente para o bioma Amazônia.

Também para o setor Agropecuária, maior responsável pelas emissões de metano e óxido nitroso, as pesquisas serão ampliadas, possibilitando um maior conhecimento dos fatores de emissão específicos para as diversas condições no Brasil e uma maior acurácia das estimativas de emissão.

Especial atenção está sendo dada ao estabelecimento de Procedimentos de Controle de Qualidade e Garantia de Qualidade. Os procedimentos de Garantia de Qualidade incluem um maior envolvimento de especialistas não envolvidos diretamente com os estudos do Inventário e um amplo processo de consulta. Prevê-se, também, a implantação de um

Banco de Dados para dados de atividade, parâmetros e fatores de emissão, aumentando a transparência do processo de elaboração do Inventário.

### **III – COMPROMISSOS DO BRASIL EM INSTRUMENTOS MULTILATERAIS**

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e seu Protocolo de Quioto são os principais marcos jurídicos internacionais para lidar com a mudança do clima. O Brasil não tem compromissos quantitativos de redução de emissões, como têm os países listados no Anexo I da UNFCCC. O Brasil tem, entretanto, uma série de outros compromissos estabelecidos na Convenção, tais como elaborar inventários nacionais de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, formular programas nacionais de mitigação e adaptação à mudança do clima, promover cooperação tecnológica, científica e educacional em matéria de mudança do clima, promover o manejo sustentável de sumidouros e reservatórios de carbono, e comunicar à Conferência das Partes informações relativas à implementação da Convenção.

É importante ressaltar que os compromissos assumidos pelo Brasil e pelos demais países em desenvolvimento estão condicionados ao efetivo financiamento e transferência de tecnologia por parte dos países desenvolvidos (UNFCCC, artigo 4.7).

A Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e seu Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio também têm impacto sobre o clima. Algumas substâncias danosas à camada de ozônio, como os HCFCs, exercem influência sobre o aquecimento global, motivo pelo qual acordou-se antecipar para 2030 o encerramento de sua produção e uso.

Os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), na Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD) e na Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional não tratam especificamente de mitigação da mudança do clima. Apesar disso, as ações adotadas pelo País ao amparo daqueles acordos oferecem instrumentos que, ao conservar e restaurar ecossistemas, podem contribuir para os esforços de redução de emissões de GEE.

No âmbito da CDB, caberia citar a obrigação de as Partes adotarem medidas para a conservação *in situ* da diversidade biológica, expressa em seu Artigo 8º, em particular os parágrafos (a) – (f), que tratam do estabelecimento de áreas protegidas e da reabilitação de ecossistemas degradados. Em linha semelhante, a Convenção de Ramsar também determina a criação de reservas naturais, com vista a promover a conservação e uso sustentável das zonas úmidas. A UNCCD, por sua vez, enfatiza o combate à desertificação e aos efeitos da seca. Sua contribuição para ações de mitigação se dá por meio da reabilitação, conservação e manejo sustentável de terras e recursos hídricos, conforme expresso no Artigo 2.2 desta Convenção.

### **IV – PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA**

O objetivo geral do Plano Nacional sobre Mudança do Clima é identificar, planejar e coordenar as ações e medidas que possam ser empreendidas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa geradas no Brasil, bem como àquelas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que ocorram devido à mudança do clima.



As medidas mitigadoras, bem como as medidas de adaptação e o desenvolvimento de pesquisas visam ao alcance dos principais objetivos específicos mencionados a seguir:

- Fomentar aumentos de eficiência no desempenho dos setores da economia na busca constante do alcance das melhores práticas.
- Buscar manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica, preservando posição de destaque que o Brasil sempre ocupou no cenário internacional.
- Fomentar o aumento sustentável da participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional e, ainda, atuar com vistas à estruturação de um mercado internacional de biocombustíveis sustentáveis.
- Buscar a redução sustentada das taxas de desmatamento, em sua média quadrienal, em todos os biomas brasileiros, até que se atinja o desmatamento ilegal zero.
- Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil, até 2015.
- Fortalecer ações intersetoriais voltadas para redução das vulnerabilidades das populações.
- Procurar identificar os impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos sócio-econômicos de adaptação do País.

O próximo item trata das oportunidades de mitigação nos principais setores emissores de gases de efeito estufa e das estratégias de ação visando maximizar o aproveitamento do potencial de mitigação que cada setor apresenta.

#### IV. 1 OPORTUNIDADES DE MITIGAÇÃO

Entende-se por mitigação, as mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros de carbono.

Dentre as tecnologias e práticas de mitigação por setor, são consideradas as mais relevantes, para as condições brasileiras, as que se seguem:

**Setor de Energia** – Melhoria da eficiência da oferta e distribuição de energia, substituição de combustíveis mais carbono-intensivos por aqueles com menor teor de carbono ou por combustíveis de fontes renováveis, e captação e armazenamento de carbono.

**Setor de Transportes** – Utilização de veículos eficientes e modernização de frota, expansão do uso de sistemas ferroviários e aquaviários, e incentivos aos transportes coletivos em substituição aos particulares.

**Setor de Edificações** – Utilização de equipamentos eficientes e de energia solar, além da adoção de um sistema de planejamento integrado que permita ganhos de eficiência no uso da energia.

**Setor de Indústria** – Utilização de equipamentos eficientes, adoção de práticas de reciclagem e de substituição de materiais, controle das emissões de gases, e captação e armazenamento de carbono.

**Setor Agrícola** – Manejo adequado para aumentar o armazenamento de carbono no solo, recuperação de áreas degradadas, intensificação da pecuária bovina, melhorias em cultivos e na fertilização para reduzir emissões de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, e estabelecimento de culturas energéticas.

**Setor de Silvicultura/Florestas** – redução do desmatamento, estímulo ao manejo florestal sustentável, ao florestamento e reflorestamento, e estímulo ao uso de produtos e subprodutos florestais, obtidos em bases sustentáveis, para geração de energia.

**Setor de Resíduos** – Recuperação do metano de aterros sanitários, incineração com recuperação energética, e reciclagem.

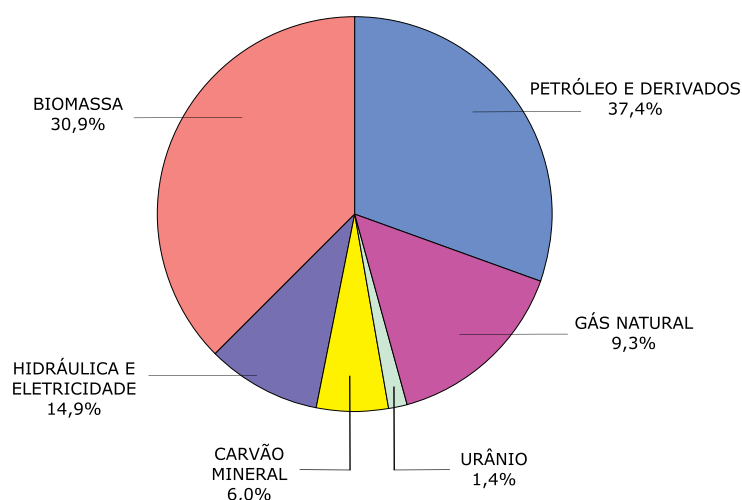
No âmbito da mitigação, o Plano Nacional sobre Mudança do Clima aborda questões centrais e ações prioritárias para o enfrentamento do aquecimento global. Nesta primeira fase são destacadas as ações de mitigação em curso e ainda as em fase de concepção no País, conforme apresentado nos itens que seguem.

## 1 Energia

### 1.1 Panorama do Setor

Segundo dados preliminares do Balanço Energético Nacional – BEN – 2008, a oferta interna de energia no Brasil (OIE) atingiu 238,3 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo), em 2007, cerca de 2% da energia mundial. A participação da energia de fonte renovável representou 45,8% do total, o que faz com que a matriz energética nacional seja bastante limpa comparativamente às dos demais países. No mundo, essa taxa é de 12% e, nos países membros da OECD, é de apenas 6%. No gráfico 8, pode-se observar a composição das fontes de energia no Brasil.

**Gráfico 8: Oferta Interna de Energia – Brasil 2007 (%)**

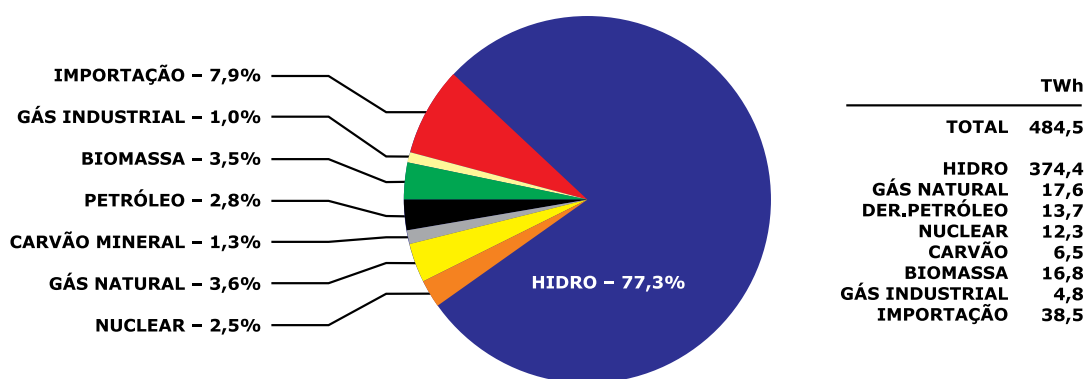




Merece destaque a grande participação da cana-de-açúcar na composição da matriz energética brasileira. A produção de etanol chegou a 22,56 milhões de m<sup>3</sup>, em 2007, e sua principal utilização é como substituto puro ou associado à gasolina, em veículos *flex-fuel*.

No que se refere à matriz elétrica, a participação das fontes renováveis é ainda mais expressiva. Dos 484,52 TWh ofertados, 88,7 % são de origem hidráulica e de biomassa. O gráfico 9 apresenta a composição do total das fontes, em 2007.

Gráfico 9: Matriz Elétrica Brasileira



No longo prazo, o Plano Nacional de Energia – PNE 2030 indica a necessidade de expansão de outras fontes renováveis. Nesse cenário, estas fontes ganham espaço e competitividade, haja visto as singularidades do sistema de base hidráulica brasileiro, em que as energias alternativas renováveis provocam ganhos sistêmicos ainda não considerados pelo modelo do setor.

É o caso das usinas eólicas e das usinas térmicas a bagaço de cana-de-açúcar, que apresentam a possibilidade de gerar energia justamente no período de deplecionamento dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional – SIN. O perfil de geração dessas usinas apresenta seu máximo justamente quando o sistema interligado necessita economizar água e, tradicionalmente, são despachadas usinas térmicas a combustíveis fósseis.

A complementaridade das fontes representa uma menor necessidade de usar água e/ou acionar usinas térmicas, bem como proporcionam benefícios energéticos ao sistema e evitam a emissão de gases de efeito estufa.

O Brasil possui uma sofisticada e eficiente estrutura de fornecimento de eletricidade com características bem peculiares. Devido a sua extensa dimensão territorial e, conseqüentemente, às restrições de transmissão, o setor elétrico é dividido em quatro subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Norte e Nordeste, que caracterizam a divisão geográfica do País. Esses quatro subsistemas formam o SIN. Mais de 85% da capacidade instalada de geração de eletricidade no País são hidrelétricas com grandes reservatórios de regularização plurianual, localizados em diferentes bacias hidrográficas, interligados por extensas linhas de transmissão, sendo o Sistema complementado por usinas termelétricas convencionais e nucleares.

Deve-se destacar que, no caso do MDL, para cálculo de redução de emissão, foi adotado um único sistema como definição de sistema elétrico do projeto no SIN, conforme Resolução no. 8 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, de 26/05/08, pois não há restrição de transmissão significativa.

A título de simplificação, os cálculos referentes ao potencial de mitigação das ações do setor elétrico previstas no presente Plano utilizam um fator de emissão único para o SIN, de 0,29 tCO<sub>2</sub>/MWh, o mesmo dos projetos MDL no ano de 2008.

Além desses quatro subsistemas, o sistema elétrico brasileiro inclui, ainda, um conjunto de outros subsistemas compostos por centrais de geração isoladas, predominantemente térmicas a base de óleo diesel, situadas na região Norte do País, que atendem a cerca de 3% da população, apesar de compreenderem, em termos de área, a 45% do território nacional.

Há também um grande potencial de economia de energia no Brasil entre os consumidores finais, seja com o uso de tecnologias mais eficientes em carros, motores, aparelhos eletrodomésticos, etc., seja indiretamente, com medidas como a melhoria dos sistemas de transporte. Também há um potencial significativo de redução de resíduos entre os fornecedores de energia, no processo de transformação da energia primária nas formas mais comumente usadas pelos consumidores.

No momento, a relação entre economia de energia e redução de emissões não é linear, ou seja, uma possível redução do consumo energético não necessariamente acarretará uma redução, na mesma proporção, das emissões de gases de efeito estufa. Isso se deve, principalmente, ao uso intensivo de energia primária renovável no Brasil, em especial a predominância do componente hidráulico na geração elétrica. No entanto, um aumento da geração das unidades térmicas a combustíveis fósseis, planejada para o curto prazo, indicará que uma variação na economia de energia terá um efeito mais significativo nas emissões.

Para reduzir as emissões de GEE no setor energético sem sacrificar o desenvolvimento econômico, as principais estratégias são: 1) substituir os combustíveis fósseis por outras fontes não-emissoras, como hidreletricidade, energia solar, eólica e biomassa sustentável; e 2) conservar ou usar de forma mais eficiente todas as formas de energia disponíveis. Neste item, será analisada a implementação dessas duas estratégias e ainda, com destaque, a participação dos biocombustíveis na matriz energética brasileira. Serão, também, apresentadas ações de mitigação no setor de petróleo e gás.

## **1.2 Aumento da Participação das Fontes Renováveis e Energias Limpas**

### **a) Ações em Implantação**

#### **Expansão da Geração Hidrelétrica**

A atual estratégia para a expansão da geração elétrica no Brasil, em um horizonte de médio e longo prazo, busca incorporar novos conceitos ao critério econômico, visando a minimizar os impactos socioambientais, dentro da gestão integrada dos recursos. Nesse cenário, a hidreletricidade continuará com papel muito importante na expansão do parque gerador brasileiro.



Responsável por 84% da energia elétrica gerada no País, a energia oriunda das hidrelétricas fornece o benefício de uma energia limpa e econômica, além de ser um investimento com vida útil superior às outras opções de geração. A expansão da geração elétrica majoritariamente hídrica, desde a década de 1970, em consequência da atratividade econômica dos projetos de origem hidrelétrica, contemplados nos estudos de planejamento, propiciou que, atualmente, o Brasil se encontre em posição de destaque com relação à problemática do clima, sendo o detentor de uma das matrizes elétricas mais limpas do mundo. Além disso, essas usinas ainda proporcionam outros usos tais como: o controle de cheias, piscicultura, turismo, navegação, irrigação e abastecimento, etc.

Considerando as necessidades de crescimento do País, com tendência de aumento da utilização da eletricidade, a manutenção de uma matriz relativamente limpa deve levar em conta a continuidade do aproveitamento do vasto recurso hidrelétrico ainda inexplorado. Nesse sentido, o MME está coordenando e priorizando o programa de estudos de inventários e de viabilidade, de forma a dotar o planejamento futuro de “cesta de projetos de usinas hidrelétricas” que permita as análises de ordenação econômica dos mesmos, com o objetivo de obter solução técnica e econômica mais adequada para os consumidores, e mais viável no aspecto socioambiental.

**Figura 1: Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas**



nº	Bacia Hidrográfica	Potência a Inventariar (MW)
1	Tapajós	14.000
2	Aripuanã	3.000
3	Trombetas	3.000
4	Juruena	5.000
5	Araguaa	3.100
6	Sucunduri	650
7	Branco	2.000
8	Jari	1.100
9	Itacaiunas	450
10	Jatapu	650
	Total	32.950



**Figura 2: Estudos de viabilidade técnica, econômica e EIA-RIMA de 12 novos aproveitamentos hidrelétricos**



Aproveitamento Hidrelétrico	Potência (MW)
Belo Monte	5.681
Marabá	2.160
Tabajara	350
Teles Pires	3.422
Apiacás	275
São Luiz	9.080
São João da Barra	1.800
Prainha	1.600
Cachoeira Porteira	1.400
Total	25.768

Atualmente, estão sendo inventariadas as bacias dos rios Aripuanã, Trombetas, Juruena, Araguaia, Sucunduri, Branco, Itacaiunas, Jarí, Jatapu e Tapajós, em um total de 32.950 MW. Destes, 30.750 MW têm término previsto ainda em 2008 e, o restante, para 2009/2010. No que concerne aos estudos de viabilidade, 12 novos empreendimentos estão sendo estudados, os quais totalizam 25.768 MW, sendo que os estudos de 20.968 MW estão previstos até 2009 e o restante, 4.800 MW, para 2010.

No primeiro semestre do ano de 2008, sob a coordenação do MME, foi publicado o Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2007/2016, instrumento de planejamento que prioriza a programação das obras relacionadas com a expansão física dos sistemas energéticos do País no horizonte dos próximos 10 anos. O estudo prevê que, entre 2007 e 2016, serão agregados ao sistema 34.460 MW em novas hidrelétricas e será investido um montante de 90 bilhões de reais entre 2010 e 2016, caracterizando uma expansão majoritariamente hídrica. O PDE trata as questões regionais e apresenta uma ênfase especial ao tratamento das questões socioambientais, dentro da ótica de desenvolvimento sustentável, visando assegurar qualidade e confiabilidade ao suprimento energético do País.

Para demonstrar a importância de alguns dos principais empreendimentos hidrelétricos da atualidade, com relação às emissões de gases de efeito estufa, estima-se que a entrada em operação de todas as suas unidades geradoras das usinas hidrelétricas do Rio Madeira





(Santo Antônio – 3.150,4 MW, e Jirau – 3.300 MW) e de Belo Monte (11.182 MW) evitarão uma emissão anual de 27 milhões de tCO<sub>2</sub>.

### **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA**

O PROINFA é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e tem como seu braço de implementação as Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás).

Regulamentado em 30 de março de 2004, momento em que se iniciou sua implementação, o Programa inaugurou uma nova estratégia para a inserção sustentável das energias alternativas renováveis na matriz energética brasileira, reforçando a política brasileira de diversificação da matriz e de estímulo ao desenvolvimento de fontes renováveis.

Em fevereiro de 2005, o Programa contratou, por meio da Eletrobrás, 144 centrais geradoras, contemplando 19 estados da Federação, em um total de 3.299,40 MW de potência instalada, sendo 1.422,92 MW de usinas eólicas, 1.191,24 MW de PCHs e 685,24 MW de centrais a biomassa, gerando 150.000 empregos em todo o País, até o fim da implementação do programa em 2009.



O PROINFA tem investimentos, predominantemente do setor privado, de R\$ 11 bilhões, e os principais agentes financiadores são o BNDES, BASA, CEF, BB e BNB. A energia gerada do total dos empreendimentos é de aproximadamente 12.000 GWh/ano, o que equivale a duas vezes o consumo anual de um estado brasileiro de porte médio.

Hoje, 93% do PROINFA está viabilizado. Dos 144 empreendimentos, 60 estão em operação (1.440,48 MW); 53 em construção (1.066,28 MW); e 21 com EPCs (Engenharia, Fornecimento e Construção) contratadas, sem construção iniciada (461,14 MW).

Quanto às emissões de gases de efeito estufa, pode-se ressaltar que, com a implantação do PROINFA, estima-se uma redução anual de 3 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. Importante salientar que o PROINFA é considerado adicional no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e que os benefícios financeiros advindos da comercialização dos créditos de carbono gerados pelos projetos serão revertidos para o consumidor final, reduzindo o encargo do PROINFA e contribuindo para a modicidade tarifária.

### **Leilões de Compra de Energia Provenientes de Fontes Alternativas**

Além do que já vem sendo implementado pelo PROINFA, o Governo Federal tem procurado adequar a inserção das fontes alternativas renováveis às regras do Novo Modelo do Setor Elétrico. Esta é a estratégia de dar continuidade à política de ampliação da participação das fontes alternativas renováveis na matriz brasileira, em conformidade com a política setorial de incentivo às fontes renováveis, iniciada com o PROINFA.

Assim, desde 2005 têm sido realizados leilões para compra e venda de energia elétrica, que têm contado com a participação de fontes alternativas renováveis. Estas, entretanto, ainda

necessitam, por vezes, de condições especiais de comercialização, por não se mostrarem competitivas com as fontes convencionais. Nesse sentido, destaca-se a realização, em junho de 2007, do 1º Leilão de Compra de Energia Proveniente de Fontes Alternativas, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, e cuja habilitação ficou a cargo da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Esse leilão proporcionará o acréscimo ao Sistema Interligado Nacional – SIN, a partir de 2010, de uma potência instalada total de 643,90 MW em novas usinas, sendo 541,90 MW de termelétricas movidas a biomassa e 102 MW de pequenas centrais hidrelétricas.

Também foi realizado, em agosto de 2008, o 1º Leilão de Compra de Energia de Reserva. Trata-se de um novo tipo de certame, que objetiva incorporar a bioeletricidade na matriz elétrica, a fim de mitigar o risco hidrológico. Elaborado pelo MME, e executado por meio da ANEEL e da EPE, este leilão, em sua primeira edição, exclusiva para biomassa, acrescentará ao SIN mais 2.379,40 MW de potência. Este montante de energia deve demandar investimentos da ordem de R\$ 4,5 bilhões, com início de entrega entre janeiro de 2009 e janeiro de 2010.

Na linha de se buscar a diversificação da matriz energética, pela valorização de soluções de cunho regional tendo em vista os aspectos socioambientais, técnicos e econômicos, o MME também estuda a realização, ainda no primeiro semestre de 2009, de um leilão específico para a fonte eólica.

No caso específico desta fonte, a realização periódica de leilões específicos é essencial para que se gere confiança nos investidores, a fim de que novos fabricantes e empresas de geração de energia venham a se instalar no País, promovendo a formação de uma indústria eólica nacional.

Dentre os argumentos favoráveis à expansão do aproveitamento eólico para geração elétrica, a questão ambiental certamente é a que tem maior importância. Tanto que o crescimento da energia eólica no mundo aparece exatamente como uma resposta da sociedade por uma melhor qualidade ambiental no suprimento energético. O crescimento do mercado internacional e o avanço do desenvolvimento tecnológico, nos últimos anos, têm tornado a fonte eólica uma opção imprescindível, de presente e futuro, para o fornecimento de energia limpa em grande escala.

Somando-se os resultados do PROINFA e os dos leilões, nota-se que, entre 2008 e 2010 está prevista a entrada em operação de mais de 7.000 MW de potência em energias renováveis, o que representa 18% das contratações dos últimos leilões. Esse montante não fica muito aquém dos pouco mais de 9.000 MW (23%) das usinas térmicas contratadas. Destaca-se que esta participação tende a ser cada vez mais significativa, em especial pelo crescimento do número de térmicas a bagaço de cana-de-açúcar.

**Tabela 2– Leilões de Energia Nova, de Fontes Alternativas e Leilão de Reserva**

	PROINFA	LEILÃO 2005	LEILÃO 2006	LEILÃO 2007	LEILÃO 2007 – FAE	2008 e RESERVA	TOTAL	%
Biomassa	685,2	241,7	419,6	0,0	541,9	2379,4	4267,8	10,5
Eólica	1422,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1422,9	3,5
PCH	1191,2	72,6	128,3	0,0	102,0	0,0	1494,1	3,7
Outros (Biodiesel, Gás bioq.)	0,0	0,0	0,0	114,0	0,0	0,0	114,0	0,3
Carvão Mineral	0,0	700,2	0,0	1050,2	0,0	0,0	1750,4	4,3
Gás Natural	0,0	2210,9	1530,4	500,0	0,0	0,0	4241,3	10,5
Óleo Comb/Diesel	0,0	514,9	899,3	2215,0	0,0	0,0	3629,2	8,9
Hidrelétricas	0,0	8497,6	6331,7	5533,0	0,0	3300,0	23662,3	58,3
TOTAL	3299,4	12237,9	9309,3	9412,2	643,9	5679,4	40582,1	100,0
RENOVÁVEIS	3299,4	8811,9	6879,6	5533,0	643,9	5679,4	30847,1	76,0
NÃO RENOVÁVEIS	0,0	3426,0	2429,7	3879,2	0,0	0,0	9735,0	24,0

PROINFA (2005; 2006; 2007; 2008)

Fonte: MME/PROINFA-DDE/DOC (Agosto/2008)

Cabe destacar que, além do modelo de comercialização no mercado regulado, por meio de leilões, as fontes eólica, PCHs e biomassa, caracterizadas no Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, art. 14, como geração distribuída, podem atender ao mercado dos agentes de distribuição, em até 10%, diretamente, por meio de contratos bilaterais, devendo esta contratação ser precedida de chamada pública promovida diretamente pelo agente de distribuição. Nota-se a criação de um ambiente especial para o desenvolvimento de um mercado para a geração distribuída com energias renováveis.

Por fim, o crescimento do mercado livre é mais um importante fator de expansão da inserção das fontes alternativas renováveis. Nesse ambiente, os empreendimentos eólicos, os hidrelétricos menores que 1.000 kW, aqueles com base em fonte solar, as PCHs e as térmicas a biomassa, podem comercializar energia elétrica diretamente com consumidor ou conjunto de consumidores cuja carga seja maior ou igual a 500 (quinhentos) kW. Esta opção de mercado, criada em 1995 para estimular a livre concorrência e, assim, reduzir os custos com energia elétrica para as empresas brasileiras por meio da competição entre os agentes vendedores (geradoras ou comercializadoras), responde atualmente por 30% do consumo nacional, e certamente terá papel importante na expansão da oferta de eletricidade no Brasil.

### Expansão da Transmissão

O Plano de Expansão da Transmissão é coordenado pelo MME e possui três etapas: o Plano Decenal de Energia – PDE, que possui um horizonte de dez anos, o Plano de Expansão da Transmissão (PET), que atualiza o plano anterior em um horizonte de 5 anos, e o Plano de Ampliação e Reforço (PAR), no qual o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS atualiza os planos anteriores em um horizonte dos três primeiros anos. Seu objetivo é interligar todo o País, de forma a levar melhor qualidade de fornecimento, redução de custos e benefícios ambientais. Entretanto, a interligação não será possível nos horizontes estudados para algumas áreas de maior dificuldade que continuarão como sistema isolado.

A interligação dos sistemas isolados da Região Norte foi prevista para ocorrer em duas etapas: Acre-Rondônia e Tucuruí-Macapá-Manaus. Ambas as interligações já foram licitadas no leilão 05 da ANEEL de 2006 e no leilão 04 da ANEEL de 2008.

Esta interligação permitirá a redução da geração térmica com derivados de petróleo do atual parque térmico instalado. Isto proporcionará economias na Conta Consumo de Combustíveis – CCC de até R\$ 2,2 bilhões por ano.

Adicionalmente, esses projetos de transmissão contribuirão para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> do setor elétrico no País como um todo, por possibilitarem a substituição de geração termelétrica local a óleo combustível ou diesel, por energia proveniente de outras regiões, em que a base é predominantemente hídrica. Em termos gerais, o programa de transmissão evita o investimento na expansão da geração do Sistema Interligado Nacional suficiente para suprir aproximadamente 7.000 MW médios, evitando-se a emissão de cerca de 17,5 milhões de tCO<sub>2</sub>e.

### **Programa Luz para Todos**

Visando acelerar o processo de inclusão social de 12 milhões de brasileiros (10 milhões no meio rural), o Governo Federal, por meio do MME, desenvolve, desde novembro de 2003, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Programa Luz Para Todos (LpT). O Programa tinha como meta inicial atender esses consumidores com energia elétrica até 2008, antecipando, em sete anos, o cronograma de universalização do atendimento no meio rural. Entretanto, o sucesso do Programa fez com que novas demandas aparecessem<sup>2</sup> e, por meio do Decreto nº 6.442, de 2008, o Programa foi prorrogado para 2010.

O Programa prevê investimentos da ordem de R\$ 12,7 bilhões. Desse total, R\$ 9,1 bilhões serão recursos do Governo Federal e o restante será partilhado entre os governos estaduais, as concessionárias de energia elétrica e as cooperativas de eletrificação rural. Até o momento, já foram liberados R\$ 5,6 bilhões dos recursos do Governo Federal, sendo R\$ 4,1 bilhões a fundo perdido. Esses recursos são oriundos de fundos setoriais de energia – a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e a Reserva Global de Reversão (RGR).

Até agosto de 2008 foram realizadas 1.656.398 novas ligações, representando 8.281.990 pessoas atendidas e 248 mil empregos gerados. Para cumprimento das metas, o LpT adota sempre uma das três alternativas: extensão de rede convencional; sistemas de geração descentralizada com redes isoladas; e sistemas de geração individuais. Nas regiões isoladas do País, de mais difícil acesso, é intenção do Programa utilizar sistemas de geração de energia elétrica a partir de fontes alternativas renováveis.

O atendimento com fontes alternativas renováveis, no âmbito do LpT, mais que uma opção, é uma oportunidade de se iniciar um processo de substituição do diesel para geração de

---

2 Muitos trabalhadores, então nas cidades, resolveram voltar para o campo, uma vez que viram oportunidades se abrirem com a chegada da energia elétrica à zona rural, com melhoria das condições de trabalho, além do crescimento vegetativo ocorrido nesse período. Esses fatos fizeram com que o número de ligações necessárias ao alcance da universalização aumentasse, impedindo que a universalização acontecesse até o fim de 2008.



energia elétrica, especialmente na Região Amazônica. Nesse sentido, várias alternativas de atendimento às comunidades isoladas têm sido estudadas. Dentre as possíveis formas vislumbradas, estão a geração de energia elétrica com sistemas fotovoltaicos, associados a sistemas de distribuição com mini-redes, bem como as micro centrais hidrelétricas e os motores diesel operando com biodiesel.

Atualmente, está sendo estruturado pelo MME, junto à Eletrobrás, um mecanismo de repasse de recursos para a implantação dos chamados “Projetos Especiais”, os quais deverão servir de base para projetos a serem desenvolvidos com fontes alternativas renováveis na Região Amazônica, a fim de que sejam posteriormente adotados pelas concessionárias locais e aceitos pelas comunidades. Já estão em elaboração, no MME, 13 projetos especiais de atendimento a comunidades na Região Amazônica com sistemas fotovoltaicos associados a mini-redes. A implementação desses projetos marcará o início da fase de atendimento às comunidades isoladas da Região Norte no âmbito do Programa.

A utilização de fontes alternativas renováveis contribui imensamente para o desenvolvimento sustentável da região, pela redução dos impactos ambientais locais e pela melhoria da qualidade de vida e das condições de geração de renda da população local. Além disso, essas fontes podem, em alguns casos, ter direito à sub-rogação dos benefícios da Conta Consumo de Combustíveis – CCC, apresentando uma série de vantagens em relação à geração com diesel – menores valores de subsídio, sub-rogação temporária, e redução de distorções de mercado.

Por fim, esses projetos podem gerar créditos de carbono no âmbito do MDL, uma vez que produzem reduções de emissões de gases efeito estufa adicionais àquelas que ocorreriam caso o atendimento fosse feito pelos métodos tradicionais (geração com combustível fóssil). Os benefícios financeiros advindos da comercialização dos créditos de carbono, além de tornarem viáveis os projetos de fontes alternativas renováveis na Região Amazônica, ainda podem impulsionar o desenvolvimento da região em bases sustentáveis.

### **Expansão da Energia Nuclear**

As expectativas de expressivo aumento do consumo mundial de energia, especialmente de energia elétrica, as preocupações crescentes com a segurança energética e as pressões relativas às emissões de gases de efeito estufa, têm recolocado a opção nuclear na agenda dos fóruns mundiais de energia, em geral, e dos países desenvolvidos.

Estudos de planejamento setoriais, o Plano Nacional de Energia – PNE 2030 e o Plano Decenal de Energia – PDE 2016, indicam um crescimento da expansão termoelétrica de energia no Brasil. Isso decorre da impossibilidade de atender ao crescimento da demanda somente com a capacidade inexplorada do potencial hidrelétrico, opção brasileira primordial para a geração de energia. Alguns setores entendem que, nesse cenário, a energia nuclear toma um importante papel no plano de expansão de energia elétrica brasileiro, e os citados estudos de planejamento indicam um crescimento do parque nuclear instalado de 2.007 MW para 3.087 MW em 2013, com a entrada de Angra III, já licenciada, e uma perspectiva de entrada de mais 4.000 MW a 8.000 MW até 2030.

Entretanto, este tema é transversal a outras áreas de uso da fonte nuclear, tal como a medicina nuclear. Por esse motivo, o governo criou o Programa Nuclear Brasileiro, gerenciado

pelo Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro (CDPNB), subordinado à Presidência da República, e subdividido em vários grupos, no qual participam diferentes ministérios que variam em suas coordenações.

## **b) Ações em Fase de Concepção**

### **Expansão da Energia Solar Fotovoltaica**

A indústria internacional de sistemas fotovoltaicos está em crescimento vertiginoso há vários anos consecutivos, com taxas de crescimento superiores a 40 % ao ano. A grande maioria dos módulos fotovoltaicos, existentes no Brasil, é fabricada no estrangeiro.

A indústria fotovoltaica já reconhece como um possível óbice futuro ao seu crescimento, a disponibilidade de silício grau solar, sendo o Brasil o maior exportador mundial de silício no grau metalúrgico. Nesse contexto, surgem, então, para o Brasil, três oportunidades únicas para a sua inserção nesse mercado.

A primeira é aproveitar o Programa Luz para Todos, de universalização do serviço de energia elétrica, como esteio inicial para fomentar, no Brasil, a criação de um parque industrial competitivo de sistemas fotovoltaicos capaz, inclusive, de disputar o mercado internacional. Atualmente, no âmbito do Programa, está sendo estruturado pelo MME, junto à Eletrobrás, um mecanismo de repasse de recursos para a implantação dos chamados "Projetos Especiais", os quais deverão servir de base para projetos a serem desenvolvidos com fontes alternativas renováveis na Região Amazônica, a fim de que sejam posteriormente adotados pelas concessionárias locais e aceitos pelas comunidades. Já estão em elaboração, no MME, 13 projetos especiais de atendimento a comunidades, na Região Amazônica, com sistemas fotovoltaicos associados a mini-redes. A implementação desses projetos marcará o início da fase de atendimento às comunidades isoladas da Região Norte, no âmbito do Luz para Todos.

A segunda é fomentar, no País, a instalação de indústrias de beneficiamento do silício para fabricá-lo no grau de pureza solar.

A terceira é fornecer condições para a disseminação da utilização da energia solar fotovoltaica. Em um País com potencial solar como o do Brasil, o setor elétrico pode se beneficiar ao abrir espaço para tecnologias de geração distribuída como essa, que geram energia junto ao ponto de consumo, diminuindo perdas e dando confiabilidade ao sistema elétrico. Nesse sentido, o Ministério de Minas e Energia elaborará estudos para proposição de condições e sugestão de critérios destinados a subsidiar definições competentes acerca de uma proposta de política de utilização de geração fotovoltaica conectada à rede, em particular em edificações urbanas. Espera-se que, já no primeiro semestre de 2009, comecem a ser conhecidos os primeiros resultados desses estudos.

### **Utilização de Resíduos Urbanos para Fins Energéticos**

Do ponto de vista do planejamento do setor energético, o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) considerou que o aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) apresenta incontestáveis vantagens socioambientais e econômicas e, por isso, há um grande interesse em viabilizar o seu aproveitamento energético. A produção de energia elétrica a partir desses materiais já apresenta alternativas tecnológicas maduras.



O potencial de produção de energia elétrica a partir dos RSU em 2030, previsto no PNE 2030, pode variar de 1.230 MW, no caso de utilização da tecnologia de digestão anaeróbica, até 8.440 MW, no caso de se utilizar a geração com ciclo combinado otimizado. Outros exemplos de tecnologias possíveis de serem utilizadas são a incineração direta – bastante polêmica – e a combustão do biogás de aterro.

Nesse sentido, o Governo Brasileiro tem trabalhado na elaboração de um programa que promova a valorização energética sustentável dos RSU, reunindo as ações dos vários atores governamentais envolvidos: Casa Civil, MME, MMA, MCidades, MCT; MDIC, MTE e MS. Esse programa deverá respeitar o que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, as diretrizes para a gestão de resíduos sólidos urbanos e levar em conta as oportunidades decorrentes da Lei dos Consórcios Públicos.

Apesar de se apresentar relevante, o potencial de aproveitamento energético de RSU enfrenta desafios importantes a serem vencidos, relacionados a questões técnicas, regulatórias e institucionais, principalmente quanto às competências e responsabilidades nos sistemas de gerenciamento dos resíduos. A busca de solução para essas questões será necessária para viabilizar qualquer iniciativa que promova, coordenadamente, a valorização energética sustentável dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

No mesmo sentido dos RSU, mas bem menos estudado, encontra-se o setor de esgotos domésticos, que deverá ter seu potencial de aproveitamento para fins energéticos avaliado.

### **Política Industrial para Equipamentos Eficientes e Tecnologias Renováveis**

Tendo em vista o papel complementar e estratégico das fontes alternativas e renováveis, e entendendo a diretriz do Governo para o setor elétrico de diversificação da matriz energética, essas fontes continuarão a ser estimuladas, em consonância com os procedimentos estabelecidos pelo Novo Modelo do Setor Elétrico. Entretanto, esse estímulo deverá vir acompanhado de uma política industrial que promova o desenvolvimento nacional da cadeia produtiva das tecnologias dessas fontes, pois a indústria nacional de equipamentos ainda precisa ser desenvolvida, a fim de se obter redução de custos e ganho de escala.

Pode-se citar, em especial, dois casos específicos. O primeiro seria o da energia eólica, que, apesar do impulso inicial dado pelo PROINFA, ainda necessita de incentivos, tanto para se tornar competitiva, quanto para o desenvolvimento de uma indústria nacional de equipamentos consistente. O segundo caso seria o da energia solar fotovoltaica. Esta fonte tem um grande potencial no Brasil, especialmente na forma de geração distribuída, integrada a edificações urbanas e conectada à rede.

Tanto os estudos para realização de leilão específico para a fonte eólica, quanto aqueles realizados internamente no MME para a proposição de uma política de utilização da geração fotovoltaica conectada à rede em edificações urbanas, devem considerar a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, a fim de que sejam identificados os gargalos da cadeia produtiva e, concomitantemente às políticas de incentivo à geração de energia, sejam oferecidos estímulos à produção industrial.



### 1.2.1 Biocombustíveis

O planejamento da expansão da produção e do uso dos biocombustíveis é realizado sob as diretrizes do Ministério de Minas e Energia, por meio de estudos decenais revisados anualmente. O objetivo do planejamento decenal da expansão do sistema energético nacional consiste em se definir um cenário de referência para implementação de novas instalações na infra-estrutura de oferta de energia, incluindo biocombustíveis, necessárias para se atender ao crescimento dos requisitos do mercado, segundo critérios de garantia de suprimento pré-estabelecidos, de forma ambientalmente sustentável e minimizando os custos totais esperados de investimento, inclusive socioambientais, e de operação.

Importa destacar nesses estudos de planejamento no horizonte decenal o papel das revisões anuais. Essas atualizações anuais consideram, entre outras, as mudanças nas previsões de crescimento do consumo de energia e reavaliações da economicidade e viabilidade dos projetos de oferta de energia, em função de um maior detalhamento dos seus estudos técnicos de engenharia e de meio ambiente, além da incorporação de novos projetos cujos estudos tenham sido finalizados.

O planejamento decenal é um instrumento que tem o papel de orientar futuras ações governamentais e de fornecer uma correta sinalização a todos os agentes do setor energético brasileiro, de modo a induzir uma alocação eficiente dos investimentos, base para a modicidade tarifária futura.

Reconhece-se que, enquanto o planejamento da expansão fornece sinais para minimizar os custos totais futuros da energia para a sociedade como um todo, o objetivo de cada um dos agentes está vinculado a uma estratégia comercial que tem vida própria. Além disso, o próprio mercado de combustíveis, no Brasil, é de preço livre em toda a cadeia de comercialização. Com isso, os resultados apontados pelo modelo econométrico podem, ao final, ser bastante distintos daqueles do planejamento empresarial.

Foram realizados estudos para a demanda e a oferta de biocombustíveis líquidos, para o período 2008-2017, no âmbito do planejamento decenal. Esses estudos estão materializados em um modelo econométrico que considera os cenários macroeconômicos e as projeções de crescimento econômico do País, seus reflexos nos requisitos de energia e da necessidade de expansão da oferta, em bases técnicas econômica e ambientalmente sustentáveis. Os biocombustíveis objeto desse estudo foram o etanol e o biodiesel, ambos por sua importância e mercados no País.

Para o etanol, foram considerados: 1) a projeção da demanda para curto prazo (safra atual) e médio prazo (5 a 10 anos), por meio de modelo de previsão da demanda de etanol no mercado interno; 2) a projeção da expectativa da participação do etanol brasileiro no mercado mundial; 3) a projeção do crescimento da produção de etanol, a partir do levantamento das estimativas de diferentes instituições especializadas públicas e privadas, sendo avaliadas, inclusive, as tendências de desenvolvimento tecnológico para a produção do etanol; 4) a avaliação da compatibilidade das projeções da produção com as expectativas de demanda, visando à proposição de ações para o equacionamento desse balanço; e 5) a avaliação das principais tendências de desenvolvimento tecnológico em vários segmentos da cadeia produtiva.



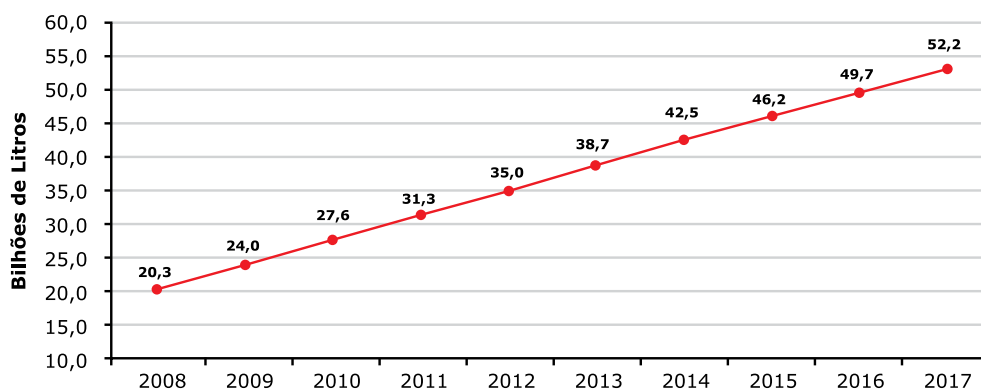


Para o Biodiesel, a realização de estudo de demanda de biodiesel no País, por meio de modelo de previsão em um sistema computacional simplificado, levou em consideração: 1) a demanda de biodiesel considerada flexível, além da demanda decorrente da obrigatoriedade legal; 2) o desenvolvimento das projeções de oferta, através da análise das vocações regionais para os potenciais mais relevantes de insumos para fabricação do biodiesel (soja, dendê, mamona, sebo animal, etc.) e previsão de produção por região; 3) a análise da infra-estrutura de escoamento da produção e distribuição de biodiesel; e 4) a consolidação do balanço de oferta e demanda de biodiesel, no período considerado (10 anos), com formulação de propostas para equacionamento do balanço.

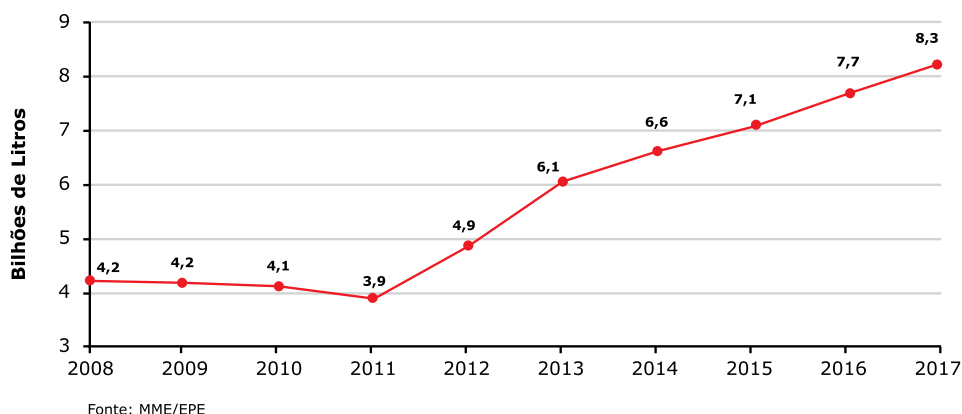
As projeções da oferta e demanda para o etanol e para o biodiesel, no horizonte decenal, indicam a eficácia das políticas públicas de substituição de recursos fósseis por recursos renováveis, que contribuem cada vez mais para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A expansão da produção brasileira de etanol deverá acompanhar o crescimento do consumo nos mercados interno e externo, adicionados aos volumes projetados para outros usos (industrial, farmacêutico etc.). Considerando apenas a demanda nacional de combustível, estima-se que a sua produção poderá passar de 25,6 bilhões de litros em 2008 para 53,2 bilhões de litros em 2017, conforme indicado no Gráfico 10. As exportações também poderão desempenhar um papel importante para o setor produtivo, consolidando a posição de liderança brasileira no comércio internacional dos biocombustíveis. Novamente, as projeções evidenciam uma possível mudança de patamar nas exportações brasileiras de etanol, dos atuais 4,2 para mais de 8 bilhões de litros, no horizonte decenal, conforme Gráfico 11.

**Gráfico 10: Demanda Nacional de Etanol Carburante 2008-2017**



Fonte: MME/EPE

**Gráfico 11: Projeção total das exportações brasileiras de etanol 2008-2017**

Em relação ao biodiesel, o planejamento da oferta no horizonte decenal quantificou a disponibilidade de insumos e de capacidade de processamento para atender à obrigatoriedade de consumo, prevista em lei, bem como analisou a existência de condições para que a demanda eventualmente supere as metas estabelecidas.

Na hipótese de utilização dos vários insumos disponíveis, incluindo novos insumos como sebo bovino, graxa suína, mamona, borra de ácidos graxos, gordura de frango, outros óleos, óleos usados, dendê, além do lodo de esgoto, poder-se-ia projetar um potencial máximo de produção de cerca de 10,5 bilhões de litros de biodiesel em 2008 e de 14,3 bilhões de litros em 2017. Entretanto, a produção efetiva dependerá do crescimento da demanda.

Do ponto de vista da capacidade instalada no País, em operação comercial, para produção de biodiesel, tem-se 4.138 milhões de litros ano, como indicado por região na Tabela 3.

**Tabela 3– Capacidade Instalada de Processamento de Biodiesel**

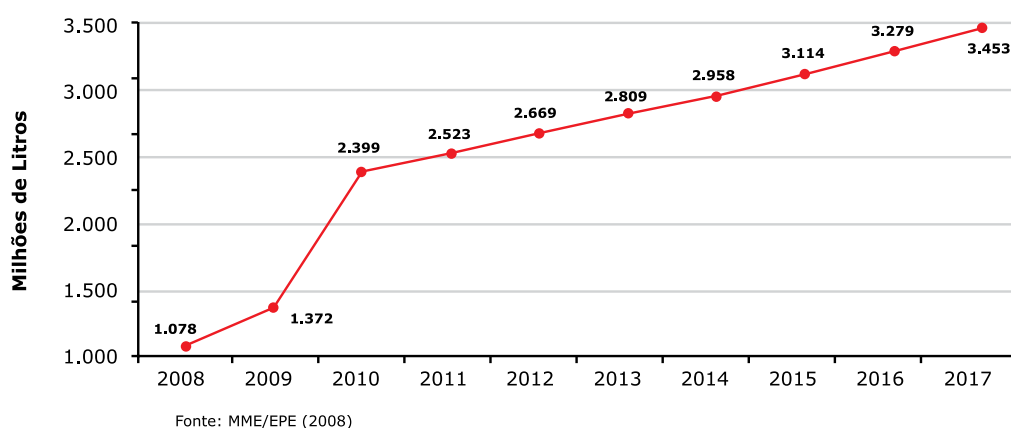
Região	ML/ano			% Total (Autorizadas + Em processo)		
	Total	Autorizado	Em processo de autorização	Total	Autorizado	Em processo de autorização
Norte	301	159	143	7,3	3,8	3,4
Nordeste	913	506	407	22,1	12,2	9,8
Sudeste	1.124	626	499	27,2	15,1	12,1
Sul	729	589	140	17,6	14,2	3,4
Centro-Oeste	1.071	973	97	25,9	23,5	2,3
Brasil	4.138	2.853	1.285	100,0	68,9	31,1

Fonte: EPE. a partir de dados ANP (março de 2008)



Considerando, principalmente, a demanda obrigatória de biodiesel que compõe o B2, a partir de 1º de janeiro de 2008, o B3, a partir de 1º de julho de 2008, e o B5, possivelmente a partir de 2010, a projeção da demanda de biodiesel é de 1.078 e 3.453 milhões de litros em 2008 e 2017 respectivamente. Nesse cenário, a possível evolução da demanda é apresentada no Gráfico 12.

**Gráfico 12: Projeção da demanda de biodiesel 2008-2017**



São significativos, do ponto de vista ambiental, os ganhos com a utilização de biocombustíveis. O uso do etanol combustível, no período de 1970 a 2007, significou a substituição de 854 milhões de barris equivalentes de petróleo evitando, portanto, a descarga de 800 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera (MME, 2008). O consumo de biocombustíveis, seja de etanol ou biodiesel, traz uma série de benefícios associados à redução das emissões de monóxido de carbono (CO), de material particulado (MP), de óxido de enxofre (SOx), de compostos orgânicos voláteis (COVs) e de grande parte dos hidrocarbonetos tóxicos, quando comparados aos combustíveis de origem fóssil.

Com relação a esse aspecto, o biodiesel, assumindo caráter de substituto direto do óleo diesel, tem papel importante, dadas a estruturação do setor de transporte nacional, com predomínio do transporte rodoviário, e as elevadas emissões associadas à combustão do óleo diesel, principalmente de óxidos de enxofre e fuligem.

Do estudo pode-se depreender que:

- a utilização do Etanol em substituição à Gasolina deverá ser responsável por evitar o lançamento de cerca de 508 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no período compreendido entre 2008 e 2017;
- a utilização do Biodiesel, em substituição ao Diesel no período decenal, deverá ser responsável por evitar o lançamento de cerca de 62 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>;
- a utilização dos biocombustíveis, em substituição aos combustíveis fósseis, deverá ser responsável por evitar o lançamento de 570 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no período compreendido entre 2008 e 2017.

## **a) Ações em Fase de Implantação**

### **Continuidade do Programa Nacional do Álcool – PROALCOOL**

O álcool combustível significa para o Brasil, sem dúvida, o desenvolvimento do maior programa mundial voltado para a substituição de combustíveis fósseis por renováveis. A produção nacional em 2007 alcançou 22 bilhões de litros (com crescimento de 22% em relação ao ano anterior), dos quais 3,5 bilhões de litros foram exportados. Desde a criação do Pró-Álcool em 1975, sua utilização como combustível automotivo puro e misturado à gasolina evitou a emissão de quase 800 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, reduzindo em mais de 30% as emissões da frota veicular brasileira.

Desde o último mês de abril, o consumo de etanol etílico combustível no Brasil, em ambas as formas, anidro e hidratado, é maior que o da gasolina pura adquirida pelas distribuidoras. No acumulado do primeiro semestre de 2008, segundo dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o mercado interno consumiu 9.157.706 m<sup>3</sup> de álcool combustível contra 8.917.972 m<sup>3</sup> de gasolina "A" (denominação da gasolina pura, fornecida pelas refinarias brasileiras às distribuidoras).

Em relação ao nível de empregos, as atividades de produção de energia a partir da biomassa canavieira são das mais intensivas em oferta de empregos por tep produzido. A agroindústria sucroalcooleira gera mais de 1 milhão de empregos diretos formais.

Graças ao uso do álcool como aditivo à gasolina, o Brasil foi o primeiro país do mundo a eliminar totalmente o chumbo tetraetila de sua matriz de combustíveis em 1992; embora, desde 1989, cerca de 99% do petróleo refinado no país não usasse esse aditivo. Adicionado à gasolina, o álcool anidro confere-lhe poder antidetonante, tendo em vista sua elevada octanagem. Assim, revela-se um bom substituto ao chumbo tetraetila, possibilitando a eliminação dos efeitos danosos provocados por esse aditivo ao meio ambiente.

O balanço final é altamente positivo também com relação às emissões de gases de efeito estufa, em função do processo de fotossíntese, em que a cana-de-açúcar absorve a mesma quantidade de dióxido de carbono, que é emitida durante a queima do álcool e do bagaço.

Como forma de fortalecer o crescimento do mercado de etanol, foi aprovada no final do mês de maio, no Senado Federal, a redação final do Projeto de Lei de Conversão da Medida Provisória nº 413/2008, que originou a Lei nº 11.727/08. Entre outras medidas, esta lei alterou a tributação federal do álcool, especificamente a sistemática de arrecadação e controle dos tributos Pis/Pasep e Cofins. Antes, esses tributos possuíam alíquotas *ad valorem*, totalizando 3,65% no produtor e 8,20% no distribuidor. Um tributo *ad valorem* é aquele cuja base de cálculo é o valor do bem tributado. Aplicando-se essas alíquotas sobre os preços médios verificados no país, a carga tributária de Pis/Pasep e Cofins corresponde aproximadamente a 3,8 centavos de Real no produtor e 11,4 centavos no distribuidor. Assim, a carga tributária é repartida na proporção aproximada de 25% e 75% entre esses dois agentes.

Com a nova sistemática, implementa-se a possibilidade de o contribuinte optar por alíquotas específicas ao invés de *ad valorem*. Na específica, o bem é tributado conforme um valor monetário fixo por unidade de volume, que no caso do álcool será em Reais por



metro cúbico de álcool. Outros combustíveis como a gasolina, o diesel e o biodiesel já são tributados dessa maneira. Além disso, a medida equilibrou melhor a repartição da carga tributária entre produtores e distribuidores. Agora, a proporção passará para 40% e 60%, respectivamente. Isso contribui bastante para desestimular a sonegação e a fraude na comercialização de álcool. Também se exige a instalação de equipamentos de controle da produção de álcool nas usinas. O diploma legal estabeleceu as alíquotas específicas máximas, definindo os valores na produção e na distribuição. A eficácia da nova sistemática depende da posterior edição de Decreto pelo Poder Executivo, o qual definirá coeficientes de redução para essas alíquotas, de modo a não alterar a carga tributária total em relação à situação ainda em vigor.

Segundo o setor produtivo, os investimentos para expansão da produção de etanol no Brasil em 80 novas unidades, para o período de 2008 a 2012, somam US\$ 33 bilhões, dos quais US\$ 23 bilhões referentes à fase industrial e US\$ 10 bilhões à fase agrícola.

### **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel**

Considerando que a produção e a regularidade do abastecimento de biodiesel foi um sucesso em todo o País, o Governo, apenas três meses após o início da obrigatoriedade, resolveu antecipar metas. O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu que passaria de 2% para 3% o percentual mínimo de mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final. A medida entrou em vigor no dia 1º de julho de 2008.

Em relação ao processamento de biodiesel, o País conta hoje com 43 unidades de produção em operação comercial, totalizando uma capacidade produtiva de 2,88 bilhões de litros/ano. Considerando tanto as unidades já autorizadas como as em processo de regularização, são no total 96 unidades com uma capacidade de mais de 4 bilhões de litros/ano.

A mistura B3 (3% de biodiesel) implicará uma demanda anual de aproximadamente 1,3 bilhão de litros de biodiesel. O maior uso desse novo combustível, sob a perspectiva econômica, favorece a agregação de valor às matérias-primas oleaginosas de origem nacional e o desenvolvimento da indústria nacional de bens e serviços. Possibilita ainda a redução da importação de diesel de petróleo, com efetivos ganhos na balança comercial.

Em termos ambientais, a ampliação do uso do biodiesel reduzirá a participação do óleo diesel na matriz energética, um combustível eminentemente fóssil, e significará a diminuição das principais emissões veiculares. O aumento do uso do biodiesel contribuirá também para a ampliação da geração de emprego e renda em sua cadeia produtiva, com um caráter nitidamente social, voltado à inclusão da agricultura familiar. O uso de B3 não exigirá alteração nos motores. Os veículos que passarem a utilizar o biodiesel misturado nessa proporção têm garantia de fábrica assegurada pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). Com isso, garante-se também maior segurança para os consumidores.

Nessa fase de mistura obrigatória, o Governo definiu que toda a comercialização de biodiesel deverá ser realizada de forma transparente e pública, por meio de leilões realizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). São fornecedores nos leilões, os produtores de biodiesel, e adquirentes, os produtores e importadores de diesel, que posteriormente revendem o produto para as distribuidoras. Esses leilões fixam um

preço de referência e as empresas vencedoras são aquelas que oferecem o combustível ao menor preço, desde que atendidos os critérios de qualidade exigidos por essa instituição. Observou-se que os produtores vêm avançando em sua curva de aprendizado e tendem a oferecer o biodiesel a preços cada vez mais competitivos em leilões sucessivos. Destaca-se que toda a demanda de biodiesel até dezembro de 2008 já foi contratada, com um volume que atinge 1,04 bilhão de litros. O Governo determinou ainda a realização de leilões para formação de estoques de biodiesel, essenciais para o ajuste fino entre demanda e oferta, observadas suas flutuações de sazonalidade e crescimento.

### **Uso Energético das Biomassas**

As condições naturais e geográficas favoráveis do Brasil justificam o entendimento de que o País reúne vantagens comparativas expressivas para assumir posição de destaque, no plano mundial, na produção e uso da biomassa como recurso energético.

Além dos usos energéticos mais conhecidos da biomassa, como os dos resíduos agrícolas, deve-se destacar o grande potencial existente no Brasil para o desenvolvimento de florestas energéticas, cultivadas especificamente para esse fim. Diversos estudos têm sido conduzidos por instituições de pesquisa no País (p. ex., EMBRAPA e IPT), com o objetivo de identificar biomassas com grande potencial energético, e que podem ser cultivadas de acordo com as exigências ambientais vigentes. O MME tem contribuído com essas pesquisas por meio de convênio com a Rede Nacional de Biomassa – RENABIO, a qual tem desenvolvido projeto de cultivo de várias espécies de eucaliptos, a fim de avaliar densidades de plantio e rotações de plantações de rápido crescimento para produção de madeira para diversos fins, inclusive o energético.

Na visão de alguns especialistas, será preciso criar normas que definam os biocombustíveis da madeira e derivados (densificados de resíduos e capim, carvão vegetal, pó de carvão vegetal (CV), bio-óleos, synfuel etc.) para que se observe uma organização de um mercado energético hoje completamente disforme e predatório. Hoje, 50% dessa energia tem origem em madeira nativa e é processada com baixíssima eficiência. A organização do mercado vai criar uma cadeia virtuosa de usos eficientes ao longo da cadeia de transformações, o que vai inviabilizar o uso de madeiras nativas.

### **b) Ações em Fase de Concepção**

#### **Certificação e Etiquetagem dos Biocombustíveis**

Os biocombustíveis representam, de fato, uma alternativa ambientalmente mais amigável para suprir parcelas da demanda energética de diversos setores da sociedade (transportes, industrial, doméstico, etc.). As vantagens potenciais desses novos combustíveis dependem, no entanto, de que o desempenho ambiental e social dos mesmos seja otimizado ao longo de toda sua cadeia produtiva.

Questões como uso do solo e da água, emprego adequado de fertilizantes e agrotóxicos, preservação da biodiversidade, condições de trabalho oferecidas, entre outras, têm que ser rigorosamente avaliadas ao longo de todo o ciclo de vida desses novos produtos, de modo a se assegurar que a expansão de seu uso signifique efetivamente progresso ambiental e social. Cabe destacar, com relação à preservação da biodiversidade, a criação da Câmara Técnica Temporária de Biocombustíveis e Biodiversidade, no âmbito da Comissão Nacional



de Biodiversidade – CONABIO, que deverá estudar aspectos relacionados à expansão de cultivos para a produção de biocombustíveis.

O desenvolvimento de processos nacionais de certificação e etiquetagem de todo o ciclo produtivo dos biocombustíveis poderia contribuir para a maior garantia para a sociedade de sustentabilidade dos produtos.

### **Uso de Resíduos de Madeira para Fins Energéticos**

Atualmente, se projeta que na Amazônia entre o corte de árvores, seu beneficiamento em toras, armazenamento e transporte a perda em matéria prima seja superior a 50%, mostrando uma eficiência muito baixa. Se houver aumento do valor da madeira, a tendência é que sejam gerados menos resíduos e que estes passem a ter valor. Está em andamento a contratação de um estudo, por iniciativa da DFLOR e da SMCQ do MMA, para se ter um diagnóstico desse segmento e uma análise do aproveitamento desses resíduos para fins energéticos, tendo em vista que não se conhece bem a tecnologia e o potencial deste setor.

### **1.3 Redução de Consumo de Energia**

Não há energia mais barata e ambientalmente mais sustentável do que a energia economizada. Com potencial atual de conservação da ordem de 32 TWh de energia elétrica e de 6 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, o Brasil apresenta larga experiência em leis e programas voltados à promoção da eficiência energética. Ressalta-se que as primeiras medidas foram inicialmente estimuladas pelas crises de petróleo, que geraram a necessidade de se reduzir a dependência para proteger a economia de novos choques; contudo a mudança do clima tem estimulado o incremento das ações nessa área.

Nesse contexto, destacam-se quatro programas de abrangência nacional voltados à área de Eficiência Energética, sendo um deles descrito no item relativo ao consumo de derivados de petróleo, conforme a seguir.

#### **a) Ações em Implantação**

##### **Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE (1984)**

Coordenado pelo MDIC, promove a eficiência energética de equipamentos por meio de etiquetas informativas. A adesão ao Programa é voluntária, em primeira instância, e converte-se em obrigatória em passo seguinte. Consta que 33 tipos de equipamentos já foram efetivamente etiquetados, dentre eles, refrigeradores, chuveiros, condicionadores de ar, motores elétricos trifásicos, lâmpadas fluorescentes compactas, incandescentes e decorativas, fogões e fornos domésticos a gás. Outros se encontram em diversas fases do processo, como veículos automotores leves, televisores digitais, geradores fotovoltaicos, dentre outros.

##### **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL (1985)**

Coordenado pelo MME, o PROCEL tem como objetivo promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica, para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais. O Programa tem ações diretas junto

aos setores da indústria, de edificações, de saneamento ambiental, de educação, de iluminação pública, residencial, de gestão energética municipal, etiquetagem, incluindo o Selo PROCEL, dentre outros.

O PROCEL, cuja Secretaria Executiva cabe à Eletrobrás, ao longo dos mais de vinte anos de existência, investiu o equivalente a R\$ 1 bilhão, recursos oriundos principalmente do orçamento da própria Eletrobrás e da Reserva Global de Reversão – RGR. O Programa possibilitou uma economia de energia acumulada, entre 1985 e 2007, de 28,5 TWh, reduzindo a demanda na ponta em aproximadamente 8.000 MW, e evitando a emissão de cerca de 8 milhões de tCO<sub>2</sub>. Somente essa economia de energia corresponde a investimentos evitados de aproximadamente R\$ 20 bilhões.

### **Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural – CONPET**

Criado em 1991, seguindo as mesmas diretrizes utilizadas para o PROCEL, este Programa tem como principal objetivo incentivar o uso eficiente dos derivados de petróleo e do gás natural no transporte, nas residências, no comércio, na indústria e na agropecuária. Também coordenado pelo MME, tem ações diretas junto aos setores de transporte de carga, passageiros e combustíveis, bem como ações educacionais, de *marketing* e o Selo CONPET. A Petrobras é responsável pela Secretaria Executiva do Programa.

Como resultado das ações do CONPET, são economizados mais de 300 milhões de litros de diesel anualmente, evitando-se com isso a emissão de 860 mil toneladas de CO<sub>2</sub> e de 20 mil toneladas de material particulado. Há que se destacar o desafio representado pelo setor de transportes, cujo consumo energético representa 27% da matriz energética nacional.

### **Programas de Eficiência Energética das Concessionárias Distribuidoras – PEE (2000)**

Por força da Lei nº. 9.991/00, as concessionárias distribuidoras de eletricidade devem aplicar, anualmente, 0,5% de suas receitas operacionais líquidas em programas de eficiência energética, que abrangem, dentre outras áreas, a substituição de chuveiros elétricos por aquecedores solares de água, substituição de refrigeradores e sistemas de iluminação, adequação de instalações residenciais, contratos de desempenho etc. Desde 1998, foram investidos R\$ 2 bilhões, e retirados da ponta 1.700 MW.

### **Lei da Eficiência Energética (2001)**

O marco estrutural na eficiência energética surgiu com a Lei nº. 10.295, de 2001, conhecida como a Lei de Eficiência Energética, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. No âmbito dessa Lei, o Poder Executivo, por meio do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE, coordenado pelo MME com a participação do MDIC e MCT, estabelece níveis mínimos de eficiência energética para equipamentos consumidores de energia, além de mecanismos de promoção da eficiência energética nas edificações do País.

Os equipamentos já regulamentados em termos de seu desempenho são os motores elétricos trifásicos, lâmpadas fluorescentes compactas, condicionadores de ar, refrigeradores/ congeladores, fogões e fornos a gás, e, os mais recentes, os aquecedores de água a gás,





cuja regulamentação foi publicada por meio da Portaria Interministerial nº 298, de 10 de setembro de 2008. Também se encontram em fase final de implementação as regulamentações referentes a veículos e edificações. O país já tem um programa de controle de emissões veiculares, e está em andamento, de acordo com a Lei nº. 10.295/01, e no âmbito do PBE, o programa de etiquetagem de eficiência energética (km/l) de veículos leves.

Os impactos da Lei de Eficiência Energética são expressivos. A regulamentação desses equipamentos, considerando-se a etiquetagem e o Selo PROCEL, possibilitará a economia anual de cerca de 4 TWh.

#### **b) Ações em Fase de Concepção**

##### **Relançamento do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL e Repotencialização do Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural – CONPET**

Como coordenador do Programa, o MME tem elaborado, em conjunto com a Eletrobrás, o relançamento do PROCEL. Pretende-se, por meio de novo marco legal, prover maior independência ao programa, que passará a dispor de recursos próprios, e se orientará para a identificação e desenvolvimento de novas ações de eficiência que possam ser consideradas elegíveis ao MDL.

O mesmo se aplica para o CONPET – Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural, que também necessita de estímulo à expansão de suas ações, tal qual o PROCEL. Por meio de seus vários projetos, envolvendo etiquetagem de fogões, aquecedores a gás e monitoramento de veículos, já se obteve, conforme anteriormente mencionado, uma economia de cerca de 300 milhões de litros de diesel/ano, proporcionando-se uma redução anual de emissões de gases de efeito estufa da ordem de 860 mil tCO<sub>2</sub>e e de 20 mil toneladas de particulados.

##### **Programa de Substituição e Promoção do Acesso a Refrigeradores Eficientes**

O MME, em conjunto com o MMA, MDIC, MDS, MF e ANEEL, tem liderado junto aos fabricantes e varejistas a criação de um programa de substituição e promoção do acesso a refrigeradores eficientes. A exemplo de programas já realizados em alguns estados da Federação, este visa à substituição de equipamentos antigos por equipamentos eficientes, promovendo-se, além da melhoria da qualidade de vida dos consumidores de baixa renda, o uso eficiente da energia elétrica, com redução de emissões de gases de efeito estufa pelo não despacho de térmicas, bem como pelo adequado recolhimento e reaproveitamento dos gases dos refrigeradores, também com grande poder de aquecimento global.

Em linhas gerais, se pretende que, em 10 anos, 10 milhões de refrigeradores obsoletos sejam substituídos, gerando uma economia de 14 TWh e uma conseqüente redução de emissão de mais de 4 milhões de tCO<sub>2</sub>.

Vale dizer que este Programa, além de benefícios energéticos e ambientais, possui efeitos sociais, com a redução do subsídio necessário a consumidores de baixa renda, bem como elementos de política industrial, por incentivar uma indústria de reciclagem especializada, responsável pela destruição dos refrigeradores, e respectivo reaproveitamento dos resíduos neles encontrados.

### **Programa de Etiquetagem Veicular**

Em 11 de agosto de 2005, por iniciativa do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE, coordenado pelo MME, tiveram início os trabalhos visando à etiquetagem de veículos automotores leves no Brasil.

O Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE, coordenado pelo INMETRO, promove a eficiência energética por meio da divulgação de informações sobre consumo e desempenho energéticos de máquinas e equipamentos. No caso dos veículos, considerado o peso institucional do setor automobilístico, para o início dos trabalhos de etiquetagem, foi necessária a intervenção direta do MME. Além do aspecto institucional, o interesse na participação direta do MME decorre do significativo consumo de combustíveis da frota de veículos leves no Brasil. Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2007, o consumo de etanol, gasolina e GNV (Gás Natural Veicular) representou 10% de todo o consumo energético do País, e 43% do consumo do setor de transportes.

Em parceria com a ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, o INMETRO e o CONPET, o MME, como coordenador do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE, tem buscado a efetivação desta ação. Primeiramente, a etiquetagem terá caráter voluntário, e, posteriormente, passará a ser obrigatória, conforme as diretrizes do PBE. Pretende-se, no médio prazo, assim como se dá o processo com os aparelhos e máquinas elétricas, retirar do mercado veículos que não atendam a padrões mínimos de consumo, promovendo a eficiência do consumo de combustíveis na frota nacional.

### **Programa de Incentivo ao Uso de Aquecimento Solar de Água**

De acordo com Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, os chuveiros elétricos estão presentes em cerca de 90% dos lares brasileiros, com concentração maior nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Estima-se que os chuveiros elétricos instalados sejam responsáveis pelo consumo de cerca de 5% de toda a eletricidade produzida no País e, por aproximadamente, 18% da demanda de pico do sistema elétrico nacional.

Em 2007, foi elaborado o estudo “Plano de Ação Para Incentivo ao Uso de Aquecimento Solar de Água no Brasil”, que teve por objetivo o levantamento de informações sobre programas e iniciativas nacionais e internacionais, e propostas de medidas para o incentivo ao uso de sistemas de aquecimento solar no Brasil.

Em âmbito nacional, 23 cidades e 3 estados (Ceará, São Paulo e Rio de Janeiro) já aprovaram legislações específicas relativas à instalação de coletores solares para certos tipos de edificações, o que vem determinando um crescimento rápido dessa demanda.

O MME e o MMA têm trabalhado na elaboração de um programa de estímulo à utilização de sistemas de aquecimento solar de água, primeiramente para o setor comercial (hospitais, hotéis, shopping centers, etc.), e posteriormente para o setor residencial. Os estudos para elaboração deste programa demonstram que se devem levar em conta as diferenças entre classes sociais, os diferentes setores de consumo, bem como as características regionais de clima e hábitos de consumo, inclusive o de utilização do chuveiro elétrico.



Com a amenização das variações da curva de demanda diária de eletricidade no Brasil, pode-se otimizar a geração de energia elétrica, evitando-se que sejam despachadas usinas termelétricas em horários de pico, e reduzindo, conseqüentemente, as emissões de gases de efeito estufa. De acordo com o estudo citado, estima-se que o programa solar térmico, somado às ações ora em curso, tem um potencial de reduzir cerca de 1.200 MW no horário da ponta e reduzir um consumo de energia de 2.200 GWh/ano no ano de 2015, caso sejam mantidas as metas originais de instalar aproximadamente 15 milhões de metros quadrados até 2015 (considerando linha de base de 3 milhões de metros quadrados em 2006). Isso representaria, em 2015, uma redução anual de emissões de 640.000 tCO<sub>2</sub>e.

### **Decretos de Compras Públicas Eficientes**

No âmbito federal, a utilização de recursos públicos para aquisição de produtos ou contratação de serviços gera impactos significativos na economia. Baseado nesse fato, o agente tomador de decisão deve dispor de instrumentos que lhe permitam tomar decisões fundamentadas nas melhores práticas que envolvam o consumo de energia na produção do bem, na sua utilização e na prestação de serviços. A utilização do poder de compra do Governo Federal na aquisição de bens e serviços terá a capacidade de fomentar o mercado de produtos e serviços energeticamente eficientes, garantindo sua perenidade e sustentabilidade em benefício de toda a sociedade.

Com o objetivo de estimular o consumo eficiente de energia no setor público, o MME tem preparado, em conjunto com o MPOG e MMA, um marco legal que estabelecerá que as máquinas e equipamentos elétricos a serem adquiridos pela Administração Pública deverão ser portadores do Selo PROCEL ou do Selo CONPET. Assim, espera-se que sejam equipamentos com alto padrão de eficiência em consumo de energia elétrica e combustíveis. Tal medida terá influência direta nas ações da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), ação transversal coordenada pelo MMA, que tem como objetivo sensibilizar os gestores públicos para as questões ambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental em suas atividades administrativas rotineiras.

O Decreto tem por objetivo definir medidas complementares às ações inerentes à Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, no que tange à aquisição de equipamentos, bem como à contratação de serviços de promoção da eficiência energética. Toma como base as recomendações decorrentes do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE e dos Selos de Eficiência Energética – Selo PROCEL e Selo CONPET, além da sistemática da celebração de contratos de desempenho.

### **Etiquetagem Voluntária do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos**

As edificações são responsáveis por 42% de toda a energia elétrica consumida no País, as quais se distribuem entre os setores residencial (23%), comercial (11%) e público (8%). No caso de prédios comerciais ou públicos, o condicionamento de ar é responsável por 48% desse consumo e a iluminação, por 24%.

Conforme os ditames da Lei nº 10.295/2001, o MME deve orientar as ações para a definição de padrões de eficiência energética para edificações. Assim sendo, o MME elaborou uma proposta de Regulamentação de Edificações Comerciais e Públicas. De caráter voluntário,

esta regulamentação especifica os métodos para classificação de edificações comerciais eficientes. Aplica-se a edifícios com área total útil mínima de 500 m<sup>2</sup> ou com tensão de abastecimento superior ou igual a 2,3kV (subgrupos A1, A2, A3, A3a e A4), para edifícios condicionados; edifícios parcialmente condicionados e edifícios naturalmente ventilados.

A regulamentação abrangerá três aspectos das edificações: sistemas de iluminação, de condicionamento de ar e a envoltória. A cada um desses quesitos, são atribuídos níveis de eficiência que variam de "A" – mais eficiente – a "E" – menos eficiente. As revisões dos índices associados às classes de eficiência das edificações serão feitas no âmbito de grupo técnico específico, composto por agentes governamentais, laboratórios e representantes do setor construtivo.

Da mesma forma como já vem ocorrendo com outros equipamentos participantes do PBE, espera-se que a adoção de etiquetas comparativas incentive a elevação da eficiência energética das edificações no País.

Esse processo terá desdobramentos sobre toda a cadeia produtiva da construção civil, na medida em que requererá o uso de componentes energeticamente mais eficientes e a concepção de projetos que promovam a conservação da energia. Por outro lado, aos adquirentes de imóveis, será dada nova ferramenta para suas escolhas, que poderão embasar-se, agora com mais clareza, nos aspectos energéticos das edificações.

A proposta de regulamentação já foi encaminhada ao INMETRO, para que este proceda às atividades de certificação das construções eficientes. Entretanto, ainda não está sendo implementada.

### **Plano Nacional de Eficiência Energética – PNEf**

O recente estudo de planejamento de longo prazo, o Plano Nacional de Energia 2030-PNE, pela primeira vez considerou a eficiência energética como uma opção de investimento para atender à demanda de energia.

Entretanto, o mesmo estudo ressaltou que algumas questões estruturais precisavam ser resolvidas, tais como construir um eficaz sistema de monitoramento e verificação que possa fiscalizar e garantir a retirada do consumo de energia do mercado pelos projetos de eficiência energética.

Com o objetivo de resolver essas questões estruturais e propor projetos de eficiência energética, foi idealizado o Plano Nacional de Eficiência Energética. O PNEf tem o objetivo de traçar a estratégia para reduzir 10% do mercado de energia no Brasil em 2030 (aproximadamente 106 TWh) com projetos de eficiência energética, criando boas oportunidades para o MDL.

### **Cogeração no Setor Industrial Brasileiro**

A estratificação do uso de energia no Setor Industrial Brasileiro demonstra que 41,5% dos recursos energéticos utilizados provêm de recursos não renováveis frente a 57,8% de recursos renováveis, com a participação significativa da cana-de-açúcar e da lenha como recursos energéticos sustentáveis. Os usos finais desses energéticos são fundamentalmente destinados a processos térmicos, sejam eles para produção de bens e serviços de uso final,



sejam para a produção de energia elétrica (20,5%). Essas parcelas de energia destinam-se, nos diferentes segmentos industriais, aos processos de fusão, aquecimento por indução, força motriz, refrigeração, secagem e de iluminação.

Em termos de política ativa na integração energética dos processos produtivos e na promoção da cogeração, o Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer. Estudos mostram que a presença da cogeração no mercado de energia do Brasil situa-se ao redor de apenas 0,5%. Nas médias e pequenas empresas, fortemente consumidoras de recursos energéticos, estas não possuem a necessária integração de seus processos produtivos, seja na busca do reaproveitamento de calor ou na produção conjunta de calor, força e eletricidade. Com base em ações pontuais e regionais de auditoria de processos produtivos e de provimento de serviços energéticos, pode-se estimar que, através da adoção de um programa integrado e permanente de gestão de energia nos diferentes setores industriais, seriam garantidos de 40 a 60% de recuperação de energia térmica nos diferentes processos produtivos e serviços energéticos de uso final, assim como, no mínimo, 20% de co-produção de calor, força e energia elétrica.

No âmbito do setor elétrico, uma série de incentivos já têm sido oferecidos à cogeração, especificamente àquela que utiliza biomassa. Entretanto, ainda é fundamental a realização de estudos aprofundados para a prospecção de mercado em nível nacional, para se obter o real dimensionamento do potencial brasileiro tanto do reaproveitamento de calor, como da cogeração. Isso permitiria dispor de um cenário novo para o mercado brasileiro, onde, além de se estar contribuindo para a redução das emissões dos gases de efeito estufa, estar-se-ia promovendo a produtividade e a competitividade empresarial das indústrias.

### **c) Iniciativas Estaduais**

Os seguintes programas estaduais de biocombustíveis vêm sendo desenvolvidos:

#### **Região Sudeste:**

No Estado de São Paulo, o município de Piracicaba pretende implantar o Parque Tecnológico de Biocombustíveis em 2009. Seu foco será pesquisa, desenvolvimento e inovação, com atuação nas seguintes áreas: biocombustíveis, matéria-prima renovável, tecnologias de conversão de biomassa e resíduos agroindustriais e tecnologias ambientais.

Minas Gerais possui as seguintes iniciativas: implementação do Programa Mineiro de Desenvolvimento Tecnológico e Produção de Biodiesel – SOLDIESEL, e proposta de criação do Centro de Inovação em Bioenergia – Bioerg, com vistas a aumentar a competitividade do estado em bioenergia.

No Estado do Rio de Janeiro está sendo concebido o Programa RioBiodiesel com o objetivo de introduzir, experimentalmente, o ciclo completo de produção, caracterização e utilização do biodiesel na matriz energética do estado.

#### **Região Sul:**

No Paraná, o Decreto nº 2101, de 2003, criou o Programa Paranaense de Bioenergia, com os objetivos de gerir e fomentar ações de pesquisa e desenvolvimento, e aplicações e uso da biomassa.

**Região Centro-Oeste:**

Em Goiás, o Decreto nº 6085, de 2005, criou o Programa Goiano de Biodiesel, com o objetivo de fomentar a produção de biocombustíveis no estado.

Mato Grosso possui o Programa de Biocombustíveis do Estado de Mato Grosso – Probiomat, com o objetivo de integrar o estado à rede nacional de biodiesel, contribuindo com o esforço para desenvolver tecnologias de produção e uso economicamente sustentável do biodiesel.

No Mato Grosso do Sul há o Programa Estadual de Biodiesel, com o objetivo de desenvolver conhecimento científico e tecnológico para utilização de óleos vegetais para a produção de biodiesel.

**Região Nordeste:**

No Estado do Maranhão, existem duas iniciativas. O Programa Municipal de Biodiesel de São Luís visa envolver produtores rurais no fornecimento de óleo bruto a partir de produtos como mamona, gergelim e outras. A outra iniciativa é o Programa Maranhense de Produção de Biocombustíveis, com o objetivo de incentivar o desenvolvimento da cadeia produtiva do etanol no estado.

Em Alagoas, o Programa de Incentivo à Produção de Biodiesel visa consolidar a cadeia produtiva do produto no estado.

O Estado do Piauí está elaborando seu projeto energético visando à produção de biodiesel a partir da mamona.

Na Paraíba, o Programa Paraibano de Biodiesel – PBBiodiesel tem o objetivo de inserir o estado no agronegócio da mamona para produção de combustível e sua introdução na matriz energética estadual.

A Bahia possui o Programa de Biodiesel da Bahia – Probiobiodiesel Bahia, com o objetivo de produzir biodiesel a partir de matéria-prima 100% renovável e sua posterior inserção na matriz energética estadual.

**Região Norte:**

A inserção do estado do Amazonas no Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB, significa a busca pela auto-sustentabilidade energética para 61 cidades interioranas. O estado institui ainda o Centro Estadual de Mudança Climática no âmbito da Política Estadual de Mudança do Clima. O Centro tem como objetivos a promoção da matriz energética limpa, o monitoramento dos estoques de carbono, e servir como núcleo estadual de adaptação à mudança do clima.

No Pará, está sendo desenvolvido o Programa Paraense de Incentivo à Produção de Biodiesel – ParáBiodiesel, com o objetivo de consolidar a cadeia produtiva do produto no estado.



## **1.4 Redução das Emissões no Setor de Petróleo e Gás**

### **Produção e Exploração de Petróleo**

O crescimento da demanda de petróleo e combustível, bem como as exigências de qualidade dos produtos, requerem maior uso de energia nos processos operacionais, implicando no correspondente aumento das emissões de GEE, ainda que venham a ser implantadas medidas de eficiência energética no setor de petróleo e gás.

Com relação à emissão de GEE dos processos típicos das atividades de produção e exploração de petróleo, devem ser estabelecidas ações para promover a atenuação da curva de crescimento das emissões das empresas do setor.

Na área de eficiência energética, entre outras ações, o setor busca a redução da queima e liberação para a atmosfera de gás natural nas plataformas de exploração. Algumas das ações já realizadas incluem a instalação e a adaptação de compressores, novos gasodutos e otimização de unidades de processamento.

### **Gás Natural – Aumento da Produção e Expansão da Malha de Transporte**

O gás natural é o energético que vem apresentando as maiores taxas de crescimento na matriz energética brasileira, tendo quase triplicado sua participação nos últimos anos, de 3,7% em 1998, para 9,6% em 2006. Em 2007, a participação recuou ligeiramente para 9,3%. A maior parte do crescimento verificado nos últimos anos foi resultado do deslocamento de derivados de petróleo, especialmente a substituição de óleo combustível e de gás liquefeito de petróleo (GLP) na indústria e de gasolina no transporte, mas também teve destaque o aumento da capacidade de geração termelétrica a gás natural.

De acordo com as previsões do Plano Nacional de Energia – PNE 2030, a participação do gás natural na matriz energética brasileira será de 15,5% em 2030. Esse aumento será resultado de investimentos na ampliação da produção de gás natural nacional e da introdução do GNL (gás natural liquefeito) na matriz. Em todos os seus usos, o gás natural destaca-se pelas suas vantagens sócio-ambientais, notadamente as emissões reduzidas de gases de efeito estufa, em comparação com o carvão mineral e o óleo combustível, e a eliminação das emissões de óxido de enxofre, fuligem e materiais particulados.

Os dois principais desafios do setor de gás natural nos próximos anos são a ampliação da infra-estrutura de transporte e a garantia de suprimento.

Para vencer o primeiro, está em tramitação no Congresso Nacional um novo marco regulatório para o setor, que criará as condições necessárias para o estabelecimento de um mercado competitivo no segmento de transporte, possibilitando a atração de novos investimentos.

Para vencer o segundo, no curto prazo, está sendo executado o Plano de Antecipação da Produção de Gás Natural (PLANGAS), que permitirá a adição de 39,2 milhões de m<sup>3</sup>/dia até 2010, e estão sendo instalados dois Terminais de Regaseificação de GNL, um em Pecém (Ceará), com capacidade de até 6 milhões de m<sup>3</sup>/dia, e outro na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro), com capacidade de até 14 milhões de m<sup>3</sup>/dia. Esses terminais entrarão em operação no final de setembro e em novembro de 2008, respectivamente. No longo prazo,



a perspectiva é de que a oferta de gás nacional aumente substancialmente em decorrência das promissoras descobertas na região do pré-sal.

## 2 FLORESTAS, OUTROS BIOMAS E AGROPECUÁRIA

### 2.1 Panorama dos Setores

#### ● Florestas e Outros Biomas

O Brasil é um país florestal com aproximadamente 4,8 milhões de quilômetros quadrados de florestas – o que representa em torno de 10% do total mundial – e a segunda maior área de florestas do mundo. As florestas do Brasil abrigam a maior diversidade biológica do Planeta e contribuem de maneira notável para a conservação dos recursos hídricos, a regularização da vazão dos rios, a manutenção de encostas e a minimização dos riscos de assoreamento dos rios e lagos, entre outros. Além disso, essas florestas abrigam imensos estoques de carbono e, por isso, desempenham uma função estratégica na regulação do clima regional e global. O setor florestal brasileiro representa cerca de 4% do PIB brasileiro. Finalmente, essas florestas são vitais para milhões de brasileiros que as habitam, os quais dependem dos seus produtos e serviços ambientais.

Enquanto as florestas do Brasil representam 56% do território nacional, as áreas não-florestais compreendem 42%. A grande biodiversidade que as florestas do Brasil abrigam se deve, em parte, à diversidade de formações vegetais existentes, que incluem as florestas tropicais (densas, abertas) situadas principalmente no Norte do País, as florestas de araucária, com ocorrência no Sul, as florestas estacionais (deciduais e semideciduais), distribuídas principalmente no Sudeste, incluindo a floresta tropical atlântica com distribuição mais ampla ao longo da costa do Brasil, as matas de caatinga, localizadas majoritariamente na região Nordeste e no norte de Minas Gerais, as campinaranas, situadas no noroeste do Estado do Amazonas e em Roraima, e o cerrado, ocorrendo, sobretudo, na região Central do Brasil. Por fim, há formações importantes como as áreas de tensão ecológica entre as várias formações vegetais e as formações pioneiras, com influência marinha e fluviomarinha.

As florestas plantadas do Brasil representam cerca de 1% da cobertura florestal do País, com aproximadamente 53 mil quilômetros quadrados. Essas florestas, localizadas principalmente no bioma Mata Atlântica, têm grande importância econômica, contribuindo de forma significativa para as exportações brasileiras, principalmente de papel e celulose. As florestas plantadas têm crescido modestamente, atingindo apenas 6% entre 1990 e 2005. A maior área plantada (55%) é formada por eucalipto (*Eucalyptus* spp), enquanto outros 35% são de espécies florestais do gênero *Pinus* (*Pinus* spp). O restante (10%) está distribuído entre teca (*Tectona*), principalmente para a produção de madeira serrada de alto valor agregado; *Populus*, largamente usada para a fabricação de palitos de fósforo; e *Acácia*, para fins de multiuso, tais como produção de biomassa, celulose e madeira serrada. Além disso, tem aumentado o plantio de seringueira (*Hevea*) para extração do látex, especialmente no Estado de São Paulo.

#### Diversidade de Espécies Arbóreas

O Brasil abriga uma das floras mais diversas e exuberantes do Planeta. Estudos recentes apontam para a existência de pelo menos 7.880 espécies florestais arbóreas nativas no





Brasil. Estima-se, porém, que esse número represente apenas 80% do total existente. Apesar do desmatamento e do uso intenso de muitas espécies, a grande maioria (96%) delas ainda não está ameaçada de extinção, enquanto 4% estão sob ameaça (Tabela 4). Entretanto, estudos realizados indicam que pelo menos 41 das 350 espécies florestais arbóreas extraídas pela indústria madeireira na Amazônia podem sofrer redução de suas populações e, portanto, podem estar sujeitas a risco de extinção comercial.

**Tabela 4. Risco de extinção das espécies florestais arbóreas no Brasil em 2000**

Tipos	Quantidade	%
Não ameaçadas de extinção	7.559	95,9
Criticamente ameaçadas	34	0,4
Ameaçadas	100	1,3
Vulneráveis	187	2,4
Total	7.880	100,0

Fonte: (FAO, 2005)

### Perda de Cobertura Florestal

A cobertura florestal do Brasil tem sido reduzida ao longo do tempo. Em um período de apenas 15 anos (1990 a 2005), por exemplo, aproximadamente 420 mil quilômetros quadrados de florestas foram convertidos em outros usos, principalmente pecuária e cultivo de grãos, como soja e milho. Isso significou uma perda anual de 28,4 mil quilômetros quadrados.

Entre as áreas nativas, o Cerrado perdeu áreas extensas (20% da área original) entre 1990 e 2005, em função da expansão do cultivo de grãos e da pecuária. A situação também é crítica na Mata Atlântica, onde foram desmatados 8% de sua cobertura original no mesmo período. Esse processo de redução da cobertura florestal chegou a níveis críticos, principalmente em razão da especulação imobiliária e do crescimento desordenado de grandes centros urbanos nos últimos anos. A Amazônia acumulou uma perda de, aproximadamente, 18% de sua floresta original desde o início do desmatamento na década de 1970 até julho de 2007.

**Tabela 5. Uso do solo no Brasil entre 1990 e 2005**

Tipo	1990 (Mil km <sup>2</sup> )	2000 (Mil km <sup>2</sup> )	2005 (Mil km <sup>2</sup> )
Florestas	5.200,27	4.932,13	4.776,98
Outros usos (agrícolas, pecuária, urbanas, infraestrutura, etc.)	3.155,29	3.423,43	3.578,58
Lâminas d'água	159,32	159,32	159,32
Total	8.514,88	8.514,88	8.514,88

Fonte: (IBGE, 2006).

O Brasil abriga seis biomas<sup>3</sup> continentais: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (Figura 3).

**Figura 3: Distribuição espacial dos biomas brasileiros**



**Quadro 1. Estimativa da cobertura vegetal e florestal por biomas brasileiros.**

Biomas continentais brasileiros	Área aproximada (km <sup>2</sup> )	Área/total Brasil (%)	% de cobertura vegetal	% cobertura florestal nativa
Bioma Amazônia	4.196.943	49,29	84,99	80,76
Bioma Cerrado	2.036.448	23,92	60,41	36,73
Bioma Mata Atlântica	1.110.182	13,04	26,97	21,80
Bioma Caatinga	844.453	9,92	63,77	24,39
Bioma Pampa	176.496	2,07	28,41	5,38
Bioma Pantanal	150.355	1,76	86,77	5,07
Área total Brasil	8.514.877	100		

Fonte: BRASIL/MMA (2007)

<sup>3</sup> De acordo com o IBGE, bioma é um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.



## Panorama da Agropecuária

De acordo com os resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2006, as atividades agrícolas, florestais e da pecuária ocuparam 16,4 milhões de pessoas e abrangeram cerca de 30% do território nacional ou 254,6 milhões de hectares em 2006. As culturas de ciclo longo e ciclo curto teriam ocupado 9,0% das áreas cultivadas, as florestas plantadas 0,7%, e as pastagens 20,2%.

O Censo Agropecuário 2006 revela ainda uma progressiva substituição das áreas de pastagem por lavouras desde 1996. No período 1996-2006, as áreas de lavouras teriam aumentado em 83,5%, enquanto as áreas de pastagem teriam se retraído em 3%. Apesar dessa retração da área de pasto, observou-se uma tendência à interiorização da pecuária extensiva de corte, em busca de terras baratas, principalmente em direção à região norte do País (crescimento de 80,8%), enquanto em áreas mais tradicionais do Centro-Sul do País houve uma tendência à intensificação da pecuária, traduzida pelo aumento da densidade de bovinos.

Uma redução de grande magnitude nos níveis históricos de competição entre as atividades agropecuárias e os biomas brasileiros se constitui em um objetivo de maior relevância do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, pois é a maior fonte de emissões de GEE do País.

## Principais Culturas e produtos

Na agricultura, o principal produto é a soja, que, em 2007, ocupou 35% das áreas plantadas de ciclo curto, concentrando-se em cinco estados da região Centro-Sul (MT, PR, RS, GO e MS, com 81,4% da produção). O Brasil se posiciona como o segundo maior produtor mundial e reveza com os EUA a posição de líder em exportações, que renderam US\$ 11,4 bilhões em divisas para o País em 2007.

A pecuária bovina de corte brasileira, com rebanho de 169,9 milhões de cabeças em 2006<sup>4</sup>, coloca o país como o segundo maior produtor de carne do mundo, e está concentrada (53,5%) em cinco estados (MT, MS, MG, GO e PA), tendo-se tornado o maior exportador mundial do produto. Apesar da dificuldade de acesso aos principais mercados do mundo (EUA, Japão, México e Coreia do Sul), obteve, em 2007, uma receita externa de US\$ 4,3 bilhões (7% do total de produtos exportados).

Com relação ao rebanho suíno, com 31,9 milhões de cabeças em 2006, fortemente concentrado na região Centro-Sul do País (86,7% contido nos Estados de SC, PR, RS, MG e BA), o País ocupou a posição de quarto maior exportador em 2007 e obteve receita externa de US\$ 1,2 bilhão.

O setor de aves, concentrado na região Sul-Sudeste do País (75,1%, nos estados PR, SP, SC, RS, MG), com 1,2 bilhão de animais, também é líder mundial na exportação de carne de frango, e obteve, em 2007, uma receita recorde de US\$ 4,6 bilhões.

A área colhida de cana-de-açúcar foi de 6,2 milhões de hectares e a produção de 457,3 milhões de toneladas em 2006, fortemente concentrada em São Paulo (58,9% da produção

4 Censo Agropecuário 2006, IBGE, versão preliminar.

nacional). A safra de 428 milhões de toneladas<sup>5</sup> em 2006/2007 produziu 17,9 milhões m<sup>3</sup> de álcool etílico total (anidro e hidratado) e 30,7 milhões de toneladas de açúcar. As receitas com exportação foram de US\$ 6,6 bilhões em 2007. O Brasil lidera a produção mundial de açúcar e é o segundo maior produtor de etanol.

A área colhida de milho em 2006 foi cerca de 13 milhões de hectares e 42,5 milhões de toneladas. Tradicionalmente produzido para o mercado interno, nos últimos anos, a produção tem também se voltado para o mercado internacional, em razão do direcionamento de um volume crescente para a produção de etanol. Em 2007, o Brasil exportou US\$ 1,9 bilhão.

A cultura do algodão, que tem a produção concentrada nos estados de Mato Grosso e Bahia (77,5% da produção), embora não seja expressiva em área (0,9 milhão de hectares), obteve uma produção de 2,9 milhões de toneladas em 2006, e posiciona o Brasil como o quinto maior produtor do mundo. As exportações, em 2007, chegaram a US\$ 2,4 bilhões de dólares.

A produção brasileira de laranja, que tem quase 80% da produção concentrada no Estado de São Paulo (18 milhões de toneladas em 2006), coloca o País como líder mundial em exportação desse produto, sendo que, 2007, exportou US\$ 1,5 bilhão.

No caso da cultura do café, a produção brasileira, concentrada no eixo MG, ES e SP (83% da produção), também coloca o País na posição de líder mundial na exportação e produção, tendo exportado US\$ 3,8 bilhões em 2007.

Em resumo, confrontando-se os dados dos Censos Agropecuários de 1996 e 2006, observa-se que, em geral, as áreas de pastagem no Centro-Sul do País não estão crescendo, mas cedendo espaço para as culturas mais intensivas de ciclo curto, de maior valor no mercado internacional, que estão respondendo à maior demanda do mercado interno e internacional por grãos e produtos para fins de nutrição animal, biocombustíveis e nutrição humana. Essa redução da pastagem no Centro-Sul tem sido respondida com aumento da produtividade. Já na região Norte, houve forte crescimento em área com rebanho, principalmente nos estados do Pará e Rondônia. Entretanto, a análise do mercado de terras mostra que essa expansão para o Norte tem ficado cada vez mais difícil, o que pode guardar relação com o Decreto nº 6.321/2007 (que dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia) e sua base normativa associada (Portaria MMA nº 28/08, que lista os 36 municípios que mais desmataram; Instrução Normativa Incra nº 44/08, que obriga o cadastramento de imóveis rurais; resolução BACEN 3545/08 que exige regularidade ambiental e fundiária na concessão de crédito rural). Esses normativos lançaram as bases para a responsabilização da cadeia produtiva agropecuária.

---

5 Ministério da Agricultura/CONAB



## 2.2 Conservação dos Biomas

### a) Ações em Implantação

#### **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM)**

O Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) tem como instituição coordenadora a Casa Civil da Presidência da República. As instituições responsáveis por sua implementação incluem 13 Ministérios que participam do GPTI (Grupo Permanente de Trabalho Interministerial): Ciência e Tecnologia (MCT), Defesa (MD), Desenvolvimento Agrário (MDA), Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Integração Nacional (MI), Justiça (MJ), Meio Ambiente (MMA), Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Minas e Energia (MME), Transportes (MT), Trabalho e Emprego (MTE), Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) e Relações Exteriores (MRE).

A responsabilidade pela coordenação executiva, visando à plena implementação das ações definidas pelo GT Interministerial, é da Casa Civil e do MMA/IBAMA, contando com suporte do Ministério do Planejamento e do Ministério da Fazenda.

O objetivo geral do Plano é a redução das taxas de desmatamento na Amazônia brasileira, por meio de um conjunto de ações integradas de ordenamento territorial e fundiário, monitoramento e controle, fomento a atividades produtivas sustentáveis, envolvendo parcerias entre órgãos federais, governos estaduais, prefeituras, entidades da sociedade civil e o setor privado.

São objetivos específicos:

- i) redução nos índices de desmatamento e queimadas na Amazônia brasileira, especialmente em termos de práticas ilegais que gerem significativos danos ambientais e problemas sociais;
- ii) diminuição das práticas de grilagem de terras públicas em áreas críticas, associadas ao desmatamento ilegal;
- iii) redução nos índices de exploração madeireira ilegal, associada a um crescimento expressivo na área sob manejo florestal para produtos madeireiros e não-madeireiros;
- iv) aumento na adoção de práticas de prevenção e controle do fogo, manejo de pastagens e práticas agrícolas e agroflorestais sustentáveis entre produtores rurais;
- v) redução significativa no percentual de propriedades rurais com passivo ambiental referente à Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente – APPs associado a um aumento nos casos de celebração de Termos de Ajustamento de Conduta e práticas de recuperação de áreas degradadas;
- vi) avanços na viabilização de assentamentos rurais em bases sustentáveis para a Amazônia brasileira, com significativas implicações para a redução do desmatamento;

vii) avanços na criação e implantação de unidades de conservação e terras indígenas em áreas prioritárias, como elementos fundamentais de uma estratégia de conservação da floresta e de desenvolvimento sustentável da Amazônia; e

viii) aumento da capacidade institucional de órgãos ambientais e outras instituições parceiras, inclusive da sociedade civil, na implementação integrada de medidas de prevenção e controle do desmatamento, e na viabilização de atividades produtivas sustentáveis.

Considerando as orientações estratégicas do Governo, a contenção do desmatamento na região deve se basear na implementação de um conjunto integrado de políticas estruturantes, inclusive medidas emergenciais, norteadas pelas seguintes diretrizes:

i) valorização da floresta para fins de conservação da biodiversidade, manejo florestal de produtos madeireiros e não-madeireiros e a prestação de serviços ambientais, como um dos alicerces de um novo modelo de desenvolvimento regional, objetivando a qualidade de vida de populações locais com a redução de desigualdades sociais, a competitividade econômica e a sustentabilidade ambiental;

ii) incentivos para a melhor utilização de áreas já desmatadas em bases sustentáveis, contemplando inovações tecnológicas, como o manejo de pastagens, sistemas agroflorestais, agricultura ecológica e a recuperação de áreas degradadas, como forma de aumentar a produtividade e diminuir as pressões sobre florestas remanescentes;

iii) a tomada de medidas urgentes de ordenamento fundiário e territorial, visando à redução do acesso livre aos recursos naturais para fins de uso predatório e o fortalecimento de instrumentos de gestão democrática e sustentável do território, priorizando o combate à grilagem de terras públicas, a regularização fundiária, viabilização de modelos alternativos de reforma agrária adequados à Amazônia, e a criação e consolidação de unidades de conservação e terras indígenas;

iv) aprimoramento dos instrumentos de monitoramento, licenciamento e fiscalização do desmatamento com metodologias inovadoras, contemplando a sua integração com incentivos à prevenção de danos ambientais e à adoção de práticas sustentáveis entre usuários dos recursos naturais;

v) fomento à cooperação entre instituições do Governo Federal, responsáveis pelo conjunto de políticas relacionadas às dinâmicas de desmatamento na Amazônia Legal, superando tendências históricas de dispersão e de isolamento da área ambiental;

vi) adoção de um estilo de gestão descentralizada e compartilhada de políticas públicas, por meio de parcerias entre a União, estados e municípios, contemplando as respectivas necessidades de fortalecimento institucional;

vii) estímulo à participação ativa dos diferentes setores interessados da sociedade amazônica na gestão das políticas relacionadas à prevenção e controle do desmatamento, e à viabilização de alternativas sustentáveis, como meio para aumentar a qualidade de sua implementação, com transparência, controle social e apropriação política;



viii) valorização da aprendizagem entre experiências piloto bem sucedidas, dando-lhes escala por meio de sua incorporação em políticas públicas; e

ix) efetivação de um sistema de monitoramento das dinâmicas do desmatamento e de políticas públicas correlatas na Amazônia, permitindo a análise permanente da eficiência e eficácia destes instrumentos, no intuito de garantir um processo permanente de aprendizagem e aperfeiçoamento, com transparência e controle social.

O PPCDAM está estruturado em eixos de atividades, a saber:

- 1. Eixo Ordenamento Fundiário e Territorial** – As políticas relacionadas a esse eixo na Amazônia brasileira, definidoras de normas sobre os direitos de acesso à terra e de diretrizes para o uso e exploração dos recursos naturais, têm uma forte influência sobre a dinâmica do desmatamento, das queimadas e da exploração madeireira ilegal na região.

Os objetivos específicos das ações estratégicas de ordenamento territorial na Amazônia brasileira, são:

- i. Prover o Estado brasileiro de instrumentos legais, técnicos e políticos, visando garantir o ordenamento territorial em bases sustentáveis;
- ii. Promover o combate à grilagem e outras formas de apropriação indevida de terras públicas e promover ações de regularização fundiária, com prioridade para as áreas críticas do Arco do Desmatamento;
- iii. Implementar o Programa Nacional de Reforma Agrária, observando as características sociais, culturais e ambientais da região;
- iv. Revisar as políticas de utilização e destinação de terras públicas à luz dos princípios do desenvolvimento sustentável;
- v. Promover a ampliação e consolidação de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, com prioridade para as áreas críticas do Arco do Desmatamento;
- vi. Implementar ações de ordenamento territorial e desenvolvimento local sustentável em áreas prioritárias do Arco do Desmatamento.

Dentre os principais resultados alcançados das ações de Ordenamento Fundiário e Territorial no período 2004-2008, destaca-se a criação de um cinturão verde de UC's (cerca de 26 milhões de hectares) ao longo da fronteira do desmatamento, em áreas sob intenso desmatamento e conflito fundiário. Adicionalmente, cerca de 10 milhões de hectares em TIs foram homologadas, novos critérios para destinação de terras públicas foram adotados (concessão de até 1.500 hectares sem licitação) e milhares de posseiros tiveram o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR) cancelados.

- 2. Eixo Monitoramento e Controle Ambiental** – O Plano propõe um conjunto de ações integradas que possam traduzir no curto, médio e longo prazos uma efetiva e definitiva presença do Estado na região amazônica. Além do aprimoramento de todo o sistema normativo ambiental, a integração dos trabalhos é essencial e deve contemplar as competências institucionais de cada um dos participantes e as necessidades de enfrentar problemas de

forma integrada, por meio de parcerias. Em suma, é preciso sempre buscar combater o crime ambiental em conjunto com os demais ilícitos associados ao mesmo.

Propõe-se ainda o desenvolvimento de uma série de iniciativas de sensibilização e mobilização social voltadas à prevenção de danos ambientais relacionados ao desmatamento e queimadas, integradas às ações propostas pelo Subgrupo de Fomento a Atividades Produtivas Sustentáveis.

Assim, foram definidos os seguintes objetivos específicos em relação ao tema Monitoramento e Controle:

- i) Reduzir o desmatamento ilegal e outros ilícitos ambientais em áreas críticas, efetivando a presença do Estado por meio de ações de monitoramento, licenciamento e fiscalização, contemplando as necessidades de fortalecimento de parcerias entre a União, estados e municípios, e de participação ativa da sociedade;
- ii) Aprimorar a sistematização e disseminação de informações atualizadas oriundas do monitoramento do desmatamento, das queimadas e da exploração madeireira, como subsídio para ações de licenciamento e fiscalização, e a participação da sociedade no seu acompanhamento;
- iii) Contribuir para o aperfeiçoamento de procedimentos de licenciamento ambiental, superando entraves identificados em termos legais e operacionais; e
- iv) Combater o crime ambiental, junto com os demais ilícitos associados ao mesmo, criando uma cultura de "fiscalização ambiental integrada".

Dentre os principais resultados das ações estratégicas de Monitoramento e Controle no período 2004-2008, destacam-se o desenvolvimento e consolidação de sistemas de monitoramento do desmatamento (PRODES, DETER e DETEX) e o aprimoramento das ações de fiscalização do IBAMA, com base em uma metodologia de identificação das áreas prioritárias para fiscalização, resultando na apreensão expressiva de volumes de madeira em tora e de equipamentos.

- 3. Eixo Fomento a Atividades Produtivas Sustentáveis** – As propostas definidas para este eixo consideraram as seguintes recomendações: (i) O Governo Federal, em colaboração com os governos estaduais e municipais, deve focar sua política de fomento agrícola no aumento da produtividade das terras já desmatadas e na incorporação das áreas abandonadas ao processo produtivo; (ii) Promoção de opções econômicas que possam conviver com a floresta e a biodiversidade, ou que delas necessitem para existir, e (iii) Promoção da recuperação das áreas de preservação permanente e de reserva legal, conforme estabelecido no Código Florestal.

A partir dessas considerações, foram estabelecidos os seguintes objetivos gerais:

- i) Contribuir para o desenvolvimento sustentável da região;
- ii) Promover a agricultura familiar sustentável;
- iii) Promover a recuperação de áreas degradadas;





- iv) Promover a produção florestal sustentável (madeireira e não-madeireira) comunitária e empresarial;
- v) Promover a Intensificação da agropecuária em áreas já desmatadas em bases sustentáveis.

Dentre os principais resultados das ações de Fomento às Atividades Produtivas no período 2004-2008, destaca-se a aprovação da Lei nº 11.284/06, que dispõe sobre a gestão de Florestas Públicas, a implementação do sistema de concessão florestal, o aumento de 300 mil para 3 milhões de hectares de florestas manejadas com certificação independente na Amazônia e a criação do Distrito Florestal Sustentável da BR 163.

Foi lançada também uma linha de crédito intitulada Pró-Recuperação, com base na redução das taxas de juros de 4% ao ano, feita por meio da Medida Provisória nº. 432/2008 (convertida na Lei nº. 11.775, de 17 de setembro de 2008), para financiamentos no âmbito dos Fundos Constitucionais destinados à regularização e recuperação de áreas de reserva legal e de preservação permanente degradadas. Outra medida, no âmbito dessa Medida Provisória, fundamental no contexto da transição para a sustentabilidade e legalidade dos estabelecimentos rurais, é a possibilidade de utilização da floresta como garantia para o financiamento do manejo florestal sustentável e do reflorestamento, que impactará também outras regiões do país.

A partir de 2008, o PPCDAM inaugurou um novo patamar de relacionamento com os estados da Amazônia, apoiando a elaboração de Planos Estaduais de Prevenção e Controle do Desmatamento. Esses Planos seguem os mesmos princípios e diretrizes do Plano em nível federal, e estabelecerão metas de redução do desmatamento, constituindo instrumentos fundamentais no enfrentamento à problemática da mudança do clima. Estados com Planos Estaduais terão assento no Comitê Orientador do Fundo Amazônia.

A nova fase do PPCDAM (2008-2012) é caracterizada por uma estratégia que pode ser resumida como a responsabilidade compartilhada pelo controle dos desmatamentos, envolvendo estados, municípios, setor privado e sociedade civil. Nesse sentido, há medidas atreladas à sustentabilidade do financiamento agropecuário e de monitoramento dos elos das cadeias produtivas. Uma das grandes linhas de ação é o cadastramento ambiental rural, que permitirá aos estados e municípios mais eficácia no monitoramento de sua cobertura vegetal, a possibilidade de responsabilizar aqueles que praticam ilícitos relacionados ao descumprimento do Código Florestal, além de constituir a base para uma estratégia de transição para a sustentabilidade das atividades produtivas.

### **Programa Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA**

A segunda fase do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (2009-2012) tem meta de criação de 20 milhões de hectares de novas áreas (10 milhões de hectares de proteção integral e 10 milhões de hectares de uso sustentável), atingindo 60 milhões de hectares de unidades de conservação na Amazônia até 2012. A execução financeira é de responsabilidade do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio), e conta com recursos de doação do Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), gerenciado pelo Banco Mundial, do KfW (Banco de Crédito para a Reconstrução e o Desenvolvimento Alemão) e da Rede WWF, por meio do WWF-Brasil, além da cooperação técnica da GTZ (Agência de Cooperação Técnica Alemã).

## **Sistema de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite**

De maneira a prover um melhor monitoramento do desmatamento, o Ministério do Meio Ambiente está desenvolvendo ações para o monitoramento dos biomas brasileiros, à exceção do amazônico que já conta com sistemas de monitoramento sob a responsabilidade do INPE. Um Acordo de Cooperação Técnica com o IBAMA foi firmado para a execução do Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, com vistas a quantificar desmatamentos de áreas com vegetação nativa e a embasar ações de fiscalização e combate a desmatamentos ilegais. O objetivo do sistema é produzir estatísticas oficiais anuais de desmatamentos dos biomas extra-amazônicos.

### **Políticas para o Cerrado**

O Bioma Cerrado é o segundo maior bioma do país e ocupa uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, correspondendo a 23,92% do território nacional, inferior apenas ao Bioma Amazônia. Estimativa recente indica a existência de 11.627 espécies nativas da flora do cerrado.

Com relação ao monitoramento específico do desmatamento deste bioma, destaca-se o Programa de Monitoramento por Satélite do Bioma Cerrado (Alertas de Desmatamento), para gerar, de forma sistemática, alertas de desmatamento, em sistema análogo ao DETER, existente para a Amazônia.

No âmbito da Decisão do Conselho Monetário Nacional (10/09/08) de estabelecimento da política nacional de preços mínimos para os produtos extrativistas, foram definidos incentivos para o uso sustentável da biodiversidade do Cerrado. Entre os produtos, já foram contemplados o pequi e o babaçu, estando em fase de estudo a definição dos preços mínimos da copaíba e do buriti.

### **Políticas para a Caatinga**

De acordo com o levantamento do PROBIO, a Caatinga conta com 62,6% de sua cobertura original preservada, mas sujeita a diversas pressões por usos não sustentáveis. O "Projeto Demonstrações de Manejo Integrado de Ecossistemas e de Bacias Hidrográficas na Caatinga" pretende atingir seus fins (conservação e uso sustentável dos recursos da Caatinga) por meio dos seguintes procedimentos: demonstração de práticas de Conservação e Uso Sustentável da sua vegetação; capacitação de atores envolvidos; geração, sistematização e disseminação de informações; construção de uma matriz de incentivos adaptados à realidade sócio-ambiental do bioma; e fortalecimento institucional como forma de garantir a sobrevivência das suas populações.

A atuação do Projeto, além de ter gerado uma significativa quantidade de práticas sustentáveis possíveis de serem replicadas em todo o bioma Caatinga, contribuiu para consolidar uma base fundamental de referência para o desenvolvimento de políticas públicas sócio-ambientais sustentáveis para o bioma Caatinga.

O Projeto foi desenhado para alcançar, nesta primeira fase, os seguintes resultados:

- Manejo Florestal de Uso múltiplo (Produtos Florestais Madeireiros e Produtos Florestais não Madeireiros);



- Melhoria da Eficiência Energética em fornos de produção de carvão (forno melhorado) e nas indústrias calcinadoras de gesso e cerâmicas;
- Ações para Conservação e Uso sustentável dos recursos naturais em Corredores Ecológicos;
- Identificação de Mecanismos de Fomento existentes e apoio à criação de novos;
- Fortalecimento Multi-setorial, tanto de setores governamentais como não governamentais, que trabalhem na área da conservação e do uso sustentável da biodiversidade; e
- Sistematização e difusão das boas práticas demonstradas, assim como a criação de um Banco de Dados que sirva de referência para o conhecimento sobre a Caatinga.

Durante a etapa (2008/2009), serão realizadas ações de finalização, sistematização e disseminação das ações desenvolvidas. Também serão elaboradas, com base nas lições aprendidas, propostas de políticas públicas coerentes voltadas à conservação e utilização dos recursos naturais do Bioma Caatinga, associadas à melhoria da qualidade de vida de suas comunidades, bem como de estratégias de replicação dessas boas práticas em programas e projetos governamentais e não governamentais. Assim, nessa etapa de consolidação, haverá uma demanda intensa para os processos de institucionalização, onde a atuação do Núcleo Bioma Caatinga e da Direção do MMA, serão fundamentais.

### **Fixação de Preço Mínimo de Produtos de Extrativismo (ações voltadas aos povos e comunidades tradicionais)**

A fixação do preço mínimo é a primeira de uma série de ações que serão deflagradas ainda este ano pelo MMA com o objetivo de melhorar a capacidade produtiva e de auto-sustentação dos Povos e Comunidades Tradicionais e apoiar a comercialização de produtos extrativistas. Por meio da Medida Provisória nº. 432/2008, convertida na Lei nº. 11.775, de 17 de setembro de 2008, foi alterada a legislação da Política de Garantia de Preços Mínimos – PGPM, de forma a possibilitar a sustentação de preços dos produtos extrativos oriundos da sócio-biodiversidade. Caso esses produtos sejam vendidos abaixo do preço mínimo, o Governo Federal poderá compensar a diferença de preços mediante pagamento direto aos extrativistas, ou às suas cooperativas e associações. Dos dez produtos definidos como prioritários, quatro já foram incluídos na nova política, estando em fase final os estudos para inclusão dos demais.

Além do fortalecimento das cadeias de produtos extrativistas estruturadas, está previsto o fomento a outras cadeias produtivas de forma a agregar valor, consolidar mercados e garantir o desenvolvimento sustentável das comunidades que vivem do extrativismo, estimadas em 5,2 milhões de pessoas em todo o País. Essas são diretrizes da Agenda Social das Comunidades Tradicionais e do Plano Nacional Estratégico da Biodiversidade.

### **2.3 Aumento da Sustentabilidade da Agropecuária**

Algumas das ações destinadas à sustentabilidade da agricultura no País referem-se à compatibilização entre culturas voltadas à produção de bioenergia e de alimentos. Tais ações estão apresentadas no tópico referente às Ações Voltadas ao Aumento do

Consumo de Biocombustíveis, no item Energia. As demais ações destinadas a aumentar a sustentabilidade da agropecuária estão a seguir:

### **Redução Gradativa da Queima da Palha da Cana-de-Açúcar**

O Decreto Federal Nº 2.661, de 08 de julho de 1998, regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), estabelecendo normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, entre outras providências.

Assim, para a redução do emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte de cana-de-açúcar em áreas passíveis de mecanização da colheita, o Decreto determina que a prática seja eliminada de forma gradativa, não podendo a redução ser inferior a um quarto da área mecanizável de cada unidade agroindustrial ou propriedade não vinculada à unidade agroindustrial, a cada período de cinco anos, contados da data de sua publicação. Ficam excluídas do alcance do Decreto, as lavouras de até cento e cinquenta hectares.

O Decreto considera mecanizável a área na qual está situada a lavoura de cana-de-açúcar, cuja declividade seja inferior a doze por cento. Revisão deste percentual, determinado pelo Decreto nº 2.661/98. Estabelecimento de acordos com o setor produtivo, articulação com os Estados da Federação em que esta prática ainda ocorre e implantação de sistema de monitoramento das áreas sujeitas à queima.

Assim, face aos ditames do Decreto, o MMA irá realizar um diagnóstico da situação junto aos órgãos competentes, para verificar o nível de conformidade das práticas observadas relativamente à norma. Pretende-se a estruturação de um sistema de monitoramento dessas áreas, com o estabelecimento de acordos com as unidades da Federação. Paralelamente, serão avaliadas, para cada região do País, as possibilidades de aumento das metas já estabelecidas, em razão das distintas realidades sócio-econômicas e ambientais.

### **Programa Produção Sustentável do Agronegócio**

Financia a recuperação de áreas de pastagem degradadas, inserindo-as novamente no processo produtivo. Os recursos serão aplicados na adoção de práticas sustentáveis, como os sistemas integrados Lavoura-Pecuária-Silvicultura, correção e manejo do solo e projetos de adequação ambiental de propriedades rurais.

### **Novas Práticas Agropecuárias**

Cabe ao setor agropecuário adotar soluções, de curto e médio prazos, para a adoção de práticas que impeçam o avanço do desmatamento para abertura de novas áreas de plantio, e de outras práticas. Assim, os seguintes temas devem ser estudados:

- Recuperação de pastos degradados para que estes comportem a expansão agrícola sem necessidade de abertura de novas áreas: com isso desacelera-se o avanço do desmatamento para o plantio. Os cerca de 100 milhões de hectares de pastos degradados existentes hoje no País, se bem trabalhados, podem abrigar a expansão agrícola sem que seja preciso desmatar.



- Adoção de sistemas que possam seqüestrar carbono, tais como, integração lavoura-pecuária, sistemas agroflorestais ou agrossilvopastoris: Os impactos do aquecimento global podem ser minimizados se o sistema produtivo for capaz de aproveitar de modo mais intenso as áreas aptas para o cultivo. A integração pecuária, lavoura e florestas pode ajudar a recuperar o solo e tem alto potencial de seqüestro de carbono. Os pesquisadores também apostam na eficácia dos sistemas agroflorestais e agrossilvopastoris – combinação de espécies agrícolas com árvores, no primeiro caso, e de pastagem com agricultura e árvores de ciclo curto, no segundo. A combinação com árvores é interessante porque elas têm um papel na manutenção do seqüestro de carbono ao longo do tempo.
- Adoção do plantio direto e redução do uso de fertilizantes nitrogenados: boas práticas de manejo do solo também contribuem para o seqüestro de carbono. A mais usada é a do plantio direto, que promove o cultivo sobre a palha deixada no solo pela cultura anterior, sem a necessidade de sua remoção do solo.
- Enriquecimento orgânico das pastagens para reduzir emissões de metano pelo gado.

#### **Programa de Zoneamento da Cana-de-Açúcar**

Visa fornecer ao governo federal as informações necessárias para que o País cresça no desenvolvimento da produção da cana-de-açúcar de forma sustentável e de acordo com cada estado da federação. Visa promover uma discussão sobre o desenvolvimento das culturas energéticas e de grãos.

#### **Plano Nacional de Agro-Energia**

Visa organizar e desenvolver proposta de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia para garantir sustentabilidade e competitividade às cadeias de agro-energia. Estabelece arranjos institucionais para estruturar a pesquisa, o consórcio de agro-energia e a criação da Unidade Embrapa Agro-energia. Indica ações de governo no mercado internacional de biocombustíveis e em outras esferas.

### **2.4 Fortalecimento de Sumidouros**

#### **a) Ações em Implantação**

##### **Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP)**

O CNFP, estabelecido pelo Serviço Florestal Brasileiro em atendimento à determinação da Lei de Gestão de Florestas Públicas, visa identificar todas as florestas públicas brasileiras que devem ser protegidas, conservadas e manejadas de acordo com a lei 11.287 de 2006. Segundo a versão 2008 desse cadastro, o Brasil possui 210,7 milhões de hectares de florestas públicas, sendo 185 milhões de hectares de florestas protegidas em UC's e TI's e outros 25 milhões de florestas em terras sem destinação (i.e. sem destinação pública ou privada estabelecida oficialmente). Esse cadastro indica as áreas passíveis de uso sustentável, como as Áreas de Proteção Ambiental, ou as vetadas para o manejo, como as reservas biológicas. As áreas de maior risco para o desmatamento e ocupação ilegal são as terras sem destinação (UC's, TI's ou assentamentos agrários). Em razão da criação de novas UC's, entre 2007 e 2008, estas áreas foram reduzidas de 29 milhões de hectares para 25 milhões de hectares.

## **Inventário Florestal Nacional**

O Inventário Florestal Nacional é um esforço multi-institucional coordenado pelo Serviço Florestal Brasileiro que visa prover o Brasil com informações sobre todas as florestas do País. Uma rede de mais de 8.000 parcelas amostrais distribuídas por todo território nacional serão detalhadamente medidas em períodos de 5 anos e, juntamente com a análise espacial e de paisagem, permitirá conhecer a composição das nossas florestas, o volume de carbono, as variações de cobertura florestal, além de importantes informações sobre a biodiversidade, solos, e crescimento da floresta. A primeira versão do Inventário Nacional será realizada entre 2009 e 2013.

## **Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF**

O PAOF é uma exigência da Lei de Gestão de Florestas Públicas para dar transparência aos processos de gestão florestal (regulamentado pelo Decreto 6.063/2007). Indica (sempre no ano anterior) todas as atividades de gestão das florestas públicas e destaca as áreas onde o Serviço Florestal Brasileiro promoverá concessões florestais, sempre precedidas de ampla consulta à população. O Plano Anual de Outorga Florestal identifica as florestas públicas passíveis de concessão e descreve o processo de outorga do direito de praticar manejo florestal sustentável e de explorar produtos e serviços nessas florestas. Para o PAOF 2009, de um total de 42,8 milhões de hectares legalmente aptos para processos de concessão, apenas 12 milhões de hectares apresentaram potencial para terem seus planos de manejo ou licenciamento aprovados durante o período de vigência do PAOF. O Serviço Florestal projeta a existência, até o final de 2009, de quatro milhões de hectares em processo de concessão florestal, ou 2% do total de florestas públicas cadastradas, conforme pacto pela madeira legal firmado pelo Ministro do Meio Ambiente com os produtores de madeira do Estado do Pará.

## **Programa Florestas Energéticas**

O programa multi-institucional de pesquisa coordenado pela EMBRAPA Florestas conta com a participação do Serviço Florestal Brasileiro através do Laboratório de Produtos Florestais, o MDIC, diversas universidades e centros de pesquisa, além da iniciativa privada, com o objetivo de desenvolver diversas aplicações de produtos florestais na produção de energia, inclusive na forma de biocombustíveis. O programa trabalha toda a cadeia produtiva, da floresta até a aplicação do produto final.

## **Combate ao Consumo de Madeira Oriunda de Desmatamento Ilegal na Indústria da Construção Civil**

Em 30 de setembro de 2008, o MMA firmou um acordo de cooperação técnica com a Caixa Econômica Federal, denominado Ação Madeira Legal. Pelo acordo, a Caixa Econômica, a partir de janeiro de 2009, exigirá a comprovação da origem legal da madeira por parte das construtoras e empresas do segmento imobiliário responsáveis por obras financiadas pelo referido agente financeiro. A iniciativa terá um impacto significativo na cadeia produtiva, tendo em vista que, até outubro de 2008, a Caixa já havia investido R\$ 15,3 bilhões na construção de cerca de 350 mil unidades. A iniciativa vai estimular o uso de madeiras de origem legal também na construção e reforma de instalações e unidades da Caixa.



### 3. OUTROS SETORES

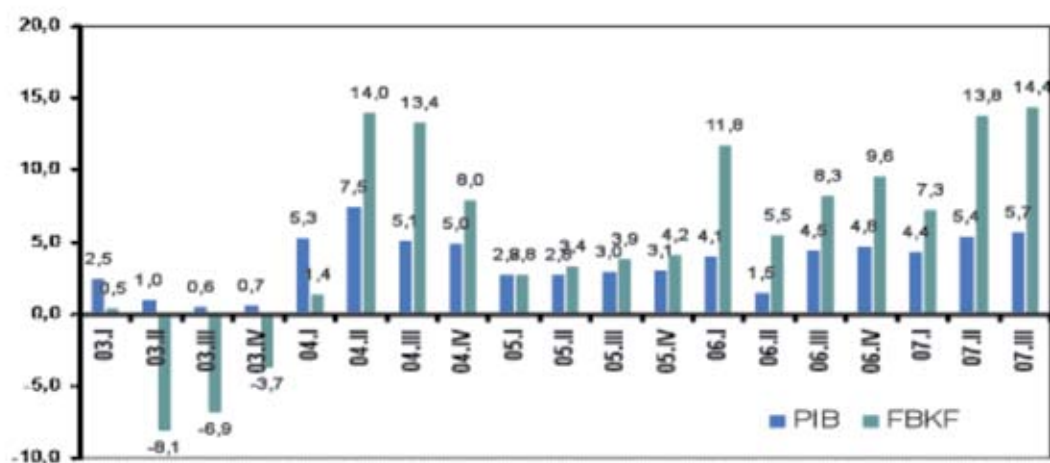
#### 3.1 Indústria

##### 3.1.1 Panorama do Setor

O Brasil tem o parque industrial mais complexo e diversificado da América Latina. A Pesquisa de Indústria Mensal (PIM), realizada pelo IBGE, coleta dados de 27 setores. Além da liderança mundial em diversos setores da agroindústria, o País está entre os dez maiores produtores mundiais de aço, alumínio, cimento e automóveis; e tem participação destacada em setores intensivos em capital e tecnologia, como a indústria de bens de capital, o complexo petróleo, gás e petroquímica, a siderurgia, e a indústria aeroespacial. Em 2007, a indústria<sup>6</sup> contribuiu com 28,7% do PIB, respondendo por 8.818.758 empregos formais.

A indústria brasileira encontra-se, desde 2004, em processo de expansão, devido tanto à consolidação da estabilidade macroeconômica, como também ao conjunto de políticas de desenvolvimento com inclusão social implementadas pelo Governo Federal. Em julho de 2008, completaram-se 25 trimestres consecutivos de expansão da produção industrial, 17 trimestres de ampliação do consumo e, aspecto distintivo do momento atual, 15 trimestres seguidos de crescimento do investimento – expansão sempre superior, nos últimos três anos, à observada para o PIB (Gráfico 13). Verifica-se também robusta expansão dos mercados de crédito e de capitais, a ampliação do emprego, da massa salarial e do lucro das empresas em todos os setores da economia brasileira.

**Gráfico 13 – Evolução do PIB e Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF)**

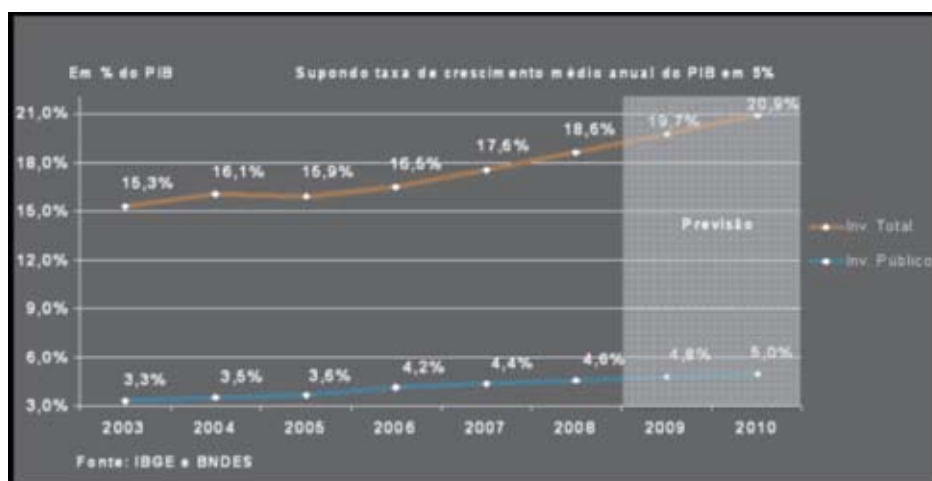


<sup>6</sup> Para o cálculo do PIB, o setor indústria é composto pela Indústria Extrativa, Indústria de Transformação, Construção Civil e Eletricidade e Gás, água, Esgoto e Limpeza Urbana



Para garantir a consolidação do desenvolvimento com inclusão social, o Governo Federal lançou, no início do ano, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). A PDP tem como objetivo central dar sustentabilidade ao atual ciclo de expansão da economia. Esse objetivo se reflete em metas para a expansão do investimento fixo e do dispêndio privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Em 2007, o investimento totalizou R\$ 450 bilhões ou 17,6% do Produto Interno Bruto. A meta da Política é elevar a participação do Investimento fixo no PIB para 21% em 2010, o que exigirá um crescimento médio anual de 11,3% da FBKF (Formação Bruta de Capital Fixo) no período, frente a um crescimento projetado do PIB de 5% ao ano (Gráfico 14).

**Gráfico 14 – Perspectiva da Evolução dos Investimentos**



Para estimular a inovação, foi estabelecida uma meta para o dispêndio privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D). O objetivo é fomentar os investimentos das empresas em atividades sistemáticas, destinadas a ampliar o estoque de conhecimentos e seu uso em novas aplicações. Em 2006, o setor privado realizou gastos de R\$ 11,9 bilhões em P&D, ou 0,51% do PIB. A meta da PDP é elevar este percentual para 0,65%, ou R\$ 18,2 bilhões, em 2010, o que irá requerer um crescimento médio anual de 9,8% nos gastos privados em P&D da indústria brasileira.

A expansão da capacidade produtiva, e dos investimentos em inovação previstas na PDP levam em conta a preocupação da sociedade com o meio ambiente e com o padrão de produção ambientalmente sustentável, que é um dos destaques estratégicos da PDP, considerado tema de política pública de importância para o desenvolvimento produtivo do País no longo prazo.

Esse destaque estratégico tem como objetivo promover ações para aumentar a participação do setor privado nos projetos de redução certificada de emissões do MDL e para a melhoria contínua do desempenho energético e ambiental da indústria, sendo os principais desafios a consolidação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), o desenvolvimento de novas metodologias para projetos de MDL; a criação e difusão de incentivos para a





produção agrossilvopastoril industrial sustentável; e a capacitação de empresas para a redução de emissões, eficiência energética e produção limpa.

### **3.1.2 Melhoria do Desempenho da Indústria**

#### **a) Ações em Implantação**

##### **Siderurgia mais Limpa**

O Brasil é um dos poucos países do mundo a utilizar carvão vegetal na produção de ferro gusa e aço. Atualmente, a participação da siderurgia a carvão vegetal no total da produção do setor varia de 5 a 10%. De acordo com estudos realizados, cada tonelada de ferro processada com utilização de carvão vegetal renovável promove a remoção de 1,1 toneladas de CO<sub>2</sub>, gerando um balanço positivo de emissões. Considerando que o processamento da mesma quantidade utilizando carvão mineral produz emissão de 1,9 toneladas de CO<sub>2</sub>, a substituição do carvão mineral pelo carvão vegetal renovável tem o potencial de gerar uma redução de emissões de 3 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de ferro processado na siderurgia.

A expansão da utilização do carvão vegetal, entretanto, enfrenta uma série de obstáculos de natureza técnica e de viabilidade econômica (regulatória), sendo necessário um esforço de política pública para viabilizar o alcance dessa meta. O ciclo de produção florestal e a necessidade de adequações nas plantas industriais para conversão do uso de coque para carvão vegetal renovável, entretanto, requerem pelo menos uma década para que essa meta possa ser alcançada.

Como no momento é limitada a capacidade de oferta de carvão vegetal renovável, há necessidade de novos investimentos que permitam a ampliação do seu uso pelo setor siderúrgico, sendo fundamental para tanto ajustes no marco regulatório da atividade florestal com fins comerciais, com o objetivo de tornar o ambiente de negócios mais atraente aos investimentos privados.

Os novos projetos do setor já contemplam a possibilidade de utilização de carvão vegetal no *mix* de elementos redutores, graças à utilização dos chamados “fornos-flex”. Importantes empresas do setor estão preparadas para o aumento da utilização de carvão vegetal, principalmente na injeção de finos, desde que seja solucionado o problema do fornecimento de carvão vegetal renovável.

Atualmente, encontra-se em fase de discussão no Fórum de Competitividade da Siderurgia, no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), a formulação de medidas para o incentivo à produção e à utilização de carvão vegetal renovável na siderurgia. A adoção de qualquer medida dependerá, além da elaboração dos marcos regulatórios, do dimensionamento do impacto fiscal de eventuais incentivos que venham a ser propostos para fomentar, induzir e sustentar os investimentos requeridos para a viabilização desta alternativa.

### **Iniciativas voluntárias para realização de estimativas de emissões: Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Programa Brasileiro de Elaboração de Inventários Voluntários da Indústria – GHG Protocol.**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT publicou, recentemente, procedimentos para a quantificação e verificação voluntárias de redução de emissão de gases de efeito estufa (NBR 14064 e NBR 14065).

Já o Programa Brasileiro GHG Protocol é fruto de parceria firmada entre o Ministério do Meio Ambiente, a Fundação Getúlio Vargas, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, o *World Resources Institute* e o *World Business Council for Sustainable Development*, com o objetivo de construir capacidade técnica e institucional de representantes dos setores empresariais e públicos, no Brasil, para o levantamento e gerenciamento das emissões por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa, por meio da realização e divulgação de inventários, tendo como base principal os padrões do Protocolo de Gases de Efeito Estufa – GHG Protocol, da Norma ISO, bem como de metodologias descritas pelo IPCC.

Lançado em 12 de maio de 2008, o Programa GHG Protocol, cuja primeira fase tem duração de dois anos, prevê a realização de *workshops* e conta com a participação de empresas de diversos setores industriais, tais como: siderurgia, cosméticos, mineração, automobilismo, energia, alimentos, bebidas, e papel e celulose. Também estão inseridas empresas do setor bancário, de comunicação e do varejo, além de instituições governamentais e da sociedade civil.

O Programa Brasileiro GHG Protocol busca os seguintes resultados:

- promover a base para a contabilização e a comunicação (*reporting*) sobre GEE no nível organizacional, por meio do desenvolvimento e disseminação do Programa Brasileiro GHG Protocol, baseado nas melhores técnicas internacionais tais como GHG Protocol e normas ISO;
- identificar e, quando necessário, adaptar ou desenvolver metodologias para a implementação de um programa voluntário de estimativas de emissões antrópicas por fontes e remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa, nos setores público e privado;
- promover a capacitação de empresas, instituições públicas, universidades e ONGs brasileiras para a formulação de inventários corporativos de GEE, em caráter voluntário;
- criar um banco de dados, de fácil acesso, para empresas e instituições públicas informarem suas emissões de gases de efeito estufa;
- criar um banco de dados público com os inventários corporativos de gases de efeito estufa; e
- criar oportunidades para intercâmbio entre as instituições sobre iniciativas públicas e privadas de inventários corporativos de GEE.



O número de empresas que contabilizarão e reportarão suas emissões de GEE através da participação do Programa Brasileiro GHG Protocol e o número de iniciativas desenvolvidas no âmbito organizacional, tais como, o desenvolvimento de estratégias para gestão de emissões, o desenvolvimento de projetos para redução de emissões, e o estabelecimento de ações para mitigação, que terão início a partir do Programa, servirão como indicadores da primeira fase do GHG Protocol.

Este Protocolo é um poderoso instrumento de avaliação do desempenho da indústria no que se refere às suas emissões, e sua utilização contribui sobremaneira para que se busque alcançar as melhores práticas na indústria.

### **Substâncias Controladas pelo Protocolo de Montreal**

O Protocolo de Montreal (PM) controla as Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio-SDOs, importantes não só por este efeito mas também por serem gases de efeito estufa, devido ao alto Potencial de Aquecimento Global (*GWP – Global Warming Potential*) dos Clorofluorcarbonos – CFCs e Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs.

Em vinte anos de vigência o PM promoveu a substituição mandatória dos CFCs nos setores de refrigeração, ar condicionado, espumas, dentre outros, nos 193 países signatários. O próximo passo será a eliminação dos HCFCs, presentes nos mesmos setores industriais, com restrições progressivas ao uso destes gases a partir de 2013 para os países do Artigo 5<sup>o</sup> do Protocolo de Montreal estendendo-se até 2030 (restando um resíduo de 2,5% a ser eliminado até 2040).

O Brasil, como signatário do Protocolo, executa desde 2002 o Programa Nacional de Eliminação dos CFCs – PNC – e está preparando o Programa Nacional de Eliminação de HCFCs – PNH. Além da proteção da Camada de Ozônio, o PNH trará consigo benefícios significativos para o regime climático.

No âmbito do PNC, o Brasil adiantou-se voluntariamente às metas do PM e desde janeiro de 2007 está proibida a importação e fabricação de CFCs no País, com exceção de pequenos volumes para usos médicos, cujo uso se estenderá até 2010, prazo definido pelo PM. Esta redução voluntária de prazos representou um consumo evitado de CFCs equivalente a cerca de 360 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

### **Plano Nacional para a Eliminação de CFC**

Por meio dos recursos provenientes do Fundo Multilateral para a implementação do Protocolo de Montreal, o PNC estabeleceu uma sistemática de recolhimento e regeneração de CFCs, possibilitando que parte dos estoques presentes nos equipamentos fosse recolhida, reciclada, regenerada e reutilizada, evitando a emissão para a atmosfera.

A partir de 2006, diversas empresas distribuidoras de energia elétrica vêm executando programas de trocas de geladeiras em mau estado de conservação por geladeiras novas.

---

7 Países em desenvolvimento e cujo nível anual de consumo de substâncias controladas, listadas no Anexo A do Protocolo de Montreal seja inferior a 0,3 kg per capita na data de entrada em vigor do Protocolo de Montreal ou em qualquer data posterior nos dez anos que se seguem à data de entrada em vigor do Protocolo

Isso se dá com recursos previstos para promoção de eficiência energética, conforme previsto na Lei 9.991/2000. O MMA firmou 5 termos de cooperação com distribuidoras visando à coleta dos gases contidos nas geladeiras antigas e seu envio para as Centrais de Regeneração. Até julho de 2008, foram recolhidos 560 kg de CFC-12 e enviados para regeneração. Atualmente, no Brasil, não há tecnologia para recolhimento do CFC-11 contido na espuma de isolamento das geladeiras. Gestões em curso com empresas privadas e doadores internacionais possibilitarão a implantação desta tecnologia no Brasil em 2009. Será então possível recolher cerca de 3 t de CO<sub>2</sub>eq por geladeira.

Estima-se que haja no Brasil 11 milhões de geladeiras com mais de dez anos (dado do PNAD-2005), cuja troca seria vantajosa do ponto de vista da eficiência energética. Sob a coordenação do MME e participação do MMA, o Governo Federal está elaborando um programa visando este universo, objetivando a troca de 1 milhão de geladeiras por ano. Além dos ganhos decorrentes da redução do consumo de eletricidade, pode-se recolher, em CFCs, o equivalente a um consumo evitado de 3 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> eq/ano.

### **Programa Nacional de Eliminação de HCFCs – PNH**

Em setembro de 2007, a XIX Conferência das Partes do Protocolo de Montreal decidiu antecipar a eliminação da produção e consumo de HCFCs, considerando os benefícios advindos dessa medida não só para a proteção da Camada de Ozônio como também para o Clima. Para o cumprimento dessa decisão, o Brasil, por intermédio do MMA, já vem definindo linhas gerais para o PNH, a partir de pré-diagnóstico do consumo de HCFCs realizado em 2007 por intermédio do PNUD.

Uma estimativa para os resultados a serem obtidos pelo PNH, com base no disposto pela Decisão XIX/6, em comparação com o cronograma anterior do PM, é que no período entre 2008 – 2040 se evite um consumo de 751.422 t de HCFCs. Ponderando-se a proporção entre as substâncias consumidas em 2007 no Brasil, e os respectivos GWPs de cada substância, estas 751.422 toneladas equivalem a 1,078 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

Ressalte-se que parte deste ganho para o clima será abatida pelo consumo dos gases que ocuparão o espaço deixado pelos HCFCs. Não há, no presente momento, informações suficientes para um cálculo mais preciso deste valor mas, mesmo na pior hipótese, os ganhos para o regime climático serão muito significativos.

A quase totalidade dos recursos necessários à implementação do PNH será originária de transferências a partir do Fundo Multilateral do Protocolo de Montreal.

### **Acordos com Entidades Empresariais**

São três as medidas já implementadas pelo MMA:

#### **• Moratória da soja**

O Termo de Compromisso, de 17 de julho de 2008, que envolve a ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, a ANEC Associação Nacional dos Exportadores de Cereais e suas respectivas associadas, bem como o MMA e Organizações da Sociedade Civil, tem por objetivo conciliar a preservação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico através da utilização racional dos recursos naturais brasileiros.



As partes envolvidas, em função da expiração do prazo de vigência da Moratória da soja, chegaram ao seguinte entendimento: por parte da ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, da ANEC Associação Nacional dos Exportadores de Cereais e suas respectivas associadas houve o comprometimento de estender o prazo de vigência (até 23 de julho de 2009) da referida Moratória com a finalidade de não comercializar soja oriunda de áreas desflorestadas dentro do Bioma Amazônia. Já as Organizações da Sociedade Civil que participaram do Grupo de Trabalho da Moratória da Soja – GTS se comprometeram no aporte de informações e assessoria ao GTS, assim como na defesa da criação de mecanismos de remuneração de serviços ambientais e preservação de florestas.

O Ministério do Meio Ambiente participa desta iniciativa apoiando a implementação do cadastro e licenciamento das propriedades rurais, a implementação do Zoneamento Ecológico Econômico nos estados da Amazônia Legal, a produção do Mapa do bioma Amazônico e o desenvolvimento de programas de incentivo à produção sustentável.

#### ● Pacto com produtores de madeira do Pará

Em 18 de julho de 2008, no Estado do Pará, foi assinado um protocolo denominado Pacto pela Madeira Legal e Desenvolvimento Sustentável, em que as partes envolvidas procuraram promover um diálogo e o entendimento entre o setor econômico e o político, com vistas a assegurar o consumo responsável, de forma a garantir, inclusive, a existência de recursos florestais para as futuras gerações.

Fazem parte deste Termo de Compromisso, o MMA, o Estado do Pará, a Federação das Indústrias Exportadoras do Pará (FIEPA), a Associação de Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará (AIMEX) e o Grupo de Produtores Florestais Certificados na Amazônia (PFCA).

O Pacto tem por objetivo principal promover a produção, o uso e o consumo sustentável dos produtos madeireiros da floresta amazônica, especialmente os produzidos e consumidos no Estado do Pará.

As entidades empresariais signatárias se comprometem a adquirir apenas produtos de origem florestal de fontes legais e sustentáveis, bem como produtos florestais de fontes legalizadas pelos órgãos ambientais competentes, observando se os dados que identificam a origem do produto estão compatíveis com a guia florestal (GF) ou documento de origem florestal (DOF). Além disto, devem informar no documento oficial que acompanha o produto madeireiro primário, a fonte sustentável da matéria-prima utilizada, e comunicar, aos órgãos competentes, as eventuais irregularidades que comprometam ou ameacem as atividades nas áreas de manejo florestal ou reflorestamento.

Pela parte do MMA e seus órgãos vinculados, o compromisso é de estabelecer metas para licitação de quatro milhões de hectares de concessões florestais, em florestas públicas federais, até o final de 2009; desenvolver esforços e articulações para regularização e gerenciamento dos assentamentos e áreas de várzeas; apresentar regulamentação para exploração de florestas plantadas nas áreas de reserva legal das propriedades situadas na Amazônia; padronizar os critérios e procedimentos para a fiscalização; disponibilizar na internet a situação de regularidade dos fornecedores e os polígonos georreferenciados dos planos de manejo aprovados; e agir rapidamente para coibir irregularidades.

O Estado do Pará assume o compromisso de realizar a licitação de 150.000 hectares de concessão de florestas estaduais, até o final de 2009; agilizar o licenciamento ambiental; disponibilizar na internet a situação de regularidade dos fornecedores e os polígonos.

#### ● **Acordo com FIESP**

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Federação de Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) assinaram em 13 de julho de 2008, um Protocolo de Intenções para Promover a Produção, o Consumo, e Uso Sustentável de Produtos Madeireiros Oriundos da Região Amazônica no Estado de São Paulo.

Trata-se de um acordo voluntário para estimular a adoção de práticas sustentáveis nos setores consumidores de base florestal no Estado de São Paulo. Constam do acordo uma série de iniciativas a serem parte, implementadas pelo MMA, e parte pela FIESP, incluindo atividades de divulgação, capacitação e registro de informações, melhoria de instrumentos e práticas aplicadas ao setor produtivo e industrial de base florestal, de forma a aumentar a sua sustentabilidade.

Entre as iniciativas, destaca-se o compromisso por parte da FIESP em adquirir apenas produtos de origem florestal de fontes legais e, em caráter adicional, sustentáveis; bem como maior atenção deste setor para com as informações do Documento de Origem Florestal – DOF.

O MMA, por sua vez, compromete-se a, entre outras ações, implementar um cadastro das empresas da cadeia produtiva de base florestal, de forma a apoiar a aplicação de melhores práticas empresariais e de ferramentas de gestão no setor. Compromete-se ainda a promover a inclusão da indústria de base florestal nos instrumentos de planejamento e ordenamento territoriais, definindo as diretrizes que permitam o exercício da atividade de modo sustentável.

O Protocolo de Intenções prevê que outras entidades como organizações não-governamentais e instituições de pesquisa participem do acordo através de atividades de monitoramento e de apoio às iniciativas de manejo florestal sustentável ou reflorestamento.

#### **b) Ações em Fase de Concepção**

Proposta de Criação de Mecanismo de Promoção Adicional da Energia Renovável e da Eficiência Energética (MPA) frente à geração de energia por meio de usinas térmicas a combustíveis fósseis a serem instaladas no País.

Por este Mecanismo, os produtores de energia elétrica promoverão, de forma adicional, a geração de energia renovável e/ou eficiência energética como forma de amenizar a participação de combustíveis fósseis na matriz energética brasileira, contribuindo para o esforço global para prevenir a mudança global do clima. Para tanto, o empreendedor que implantar uma Usina Termelétrica de capacidade instalada acima de 100 MW, deverá adotar ações compensatórias, de forma a aumentar a oferta de energia por meio de novos empreendimentos com energia renovável e/ou ações referentes a programas de eficiência energética, que podem ser assegurados por meio de atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL do Protocolo de Quioto desenvolvidos no Brasil.



Assim, o MDL irá auxiliar o País no estabelecimento de medidas adicionais de mitigação da mudança do clima, conforme a presente proposta, sem criar ônus substanciais aos desenvolvedores do projeto, na medida que os créditos (as RCEs) das atividades adicionais de projetos no âmbito do MDL poderão ser adquiridos por países desenvolvidos para fins de cumprimento de suas obrigações no âmbito do Protocolo de Quioto. Constitui-se, assim, uma forma de minimizar a contribuição brasileira para a geração de gases de efeito estufa proveniente da geração de energia termelétrica baseada em combustíveis fósseis.

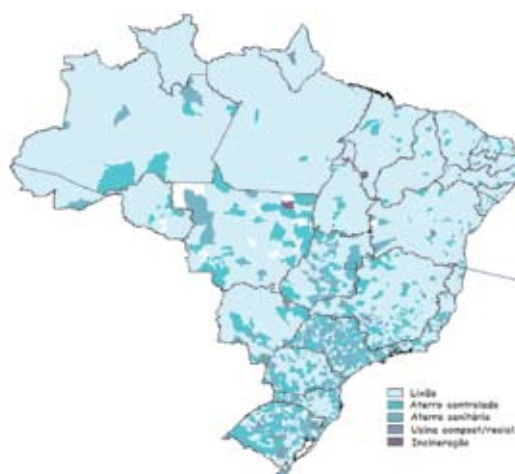
### 3.2 Resíduos

#### 3.2.1 Panorama do Setor

Por conter elevado teor de carbono, em sua fração orgânica, os resíduos sólidos urbanos são importantes fontes de emissão de gases de efeito estufa. De acordo com a Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (2004), em 1994, o setor de tratamento de resíduos respondeu por 6,1% do total de emissões de metano no Brasil, representando um importante setor em termos de potencial de redução de emissão de GEE.

Os dados do “Diagnóstico Analítico da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil” (OPAS, 2003) traduzem a situação que melhor representa a disposição dos resíduos sólidos no país. A pesquisa contabilizou que 149.094 toneladas de resíduos são coletados no Brasil diariamente. Desse total, 59,03% têm os lixões como destinação final, 16,78% vão para aterros controlados, 12,58% para aterros sanitários e 2,62% são dispostos em aterros especiais, sendo o restante dos resíduos destinados, principalmente, à reciclagem e compostagem (5,44%) e à incineração (1,76%). A pesquisa mostrou ainda que 525 municípios (10% dos municípios do Brasil) com mais de 50 mil habitantes geram 80% do total do lixo coletado, sendo que as 13 maiores cidades são responsáveis por 32% de todo o lixo urbano coletado no país (figura 4).

**Figura 4: Situação da disposição dos resíduos sólidos no Brasil.**



Fonte: IBGE, PNSB 2000



Constata-se, dessa forma, a importância do estabelecimento de medidas de redução de emissão de gases de efeito estufa neste setor, o que justifica medidas de incentivo. Destaque deve ser dado para o desenvolvimento de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que têm se demonstrado bastante exitosos, tanto em relação ao número de projetos desenvolvidos quanto a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável e ao potencial de reduzir emissões de gases de efeito estufa.

Quanto ao potencial da geração de energia renovável proveniente de aterros sanitários, o "Estudo do potencial de energia renovável proveniente dos aterros sanitários nas regiões metropolitanas e grandes cidades do Brasil", realizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (CEPEA/ESALQ) para o Ministério do Meio Ambiente, em 2005, com base em levantamento envolvendo 37 aterros sanitários, indica uma tendência crescente na geração de biogás e, conseqüentemente, do potencial energético dos aterros. No cenário conservador, foram estimadas quantidades de 278,3 MW para 2005, 314,9 MW para 2010 e 356,2 MW para 2015. No cenário otimista, essas quantidades passam a 344,3 para 2005, 389,5 MW para 2010 e 440,7 MW para 2015.

O MMA apóia, desde 2007, a elaboração dos Planos Estaduais de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos visando organizar a gestão integrada de resíduos sólidos nos estados do Brasil e apoiar o consorciamento entre entes federados. Os planos prevêem a realização de um estudo individualizado por estado propondo infra-estrutura necessária para equacionar o problema relacionado à disposição inadequada de resíduos sólidos. Dentre as ações previstas nos Planos, estão a construção de aterros sanitários com previsão de uso da tecnologia adequada para a recuperação de metano, a eliminação de lixões, a compostagem e a reciclagem.

Outra iniciativa que está sendo proposta é o Programa de compra futura de resultados no Manejo de Resíduos Sólidos, cujo objetivo é a busca de sustentabilidade no manejo de resíduos. O programa incentivará investimentos em aterros sanitários e a utilização de técnicas que visam a redução da emissão de gases de efeito estufa, por meio de tratamento adequado do biogás produzido nos aterros sanitários. Nesse sentido haverá um esforço para ampliar significativamente nos próximos anos a destinação adequada dos resíduos sólidos, com a devida queima ou captura do biogás produzido para fins de aproveitamento energético.

Além disso, visando reduzir a pressão sobre os recursos naturais e promover a conservação de energia, esforços devem ser feitos para aumentar a reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015. A perspectiva é tomar como base as experiências exitosas do Programa de Coleta Seletiva de resíduos sólidos domiciliares desenvolvidas em alguns municípios brasileiros.

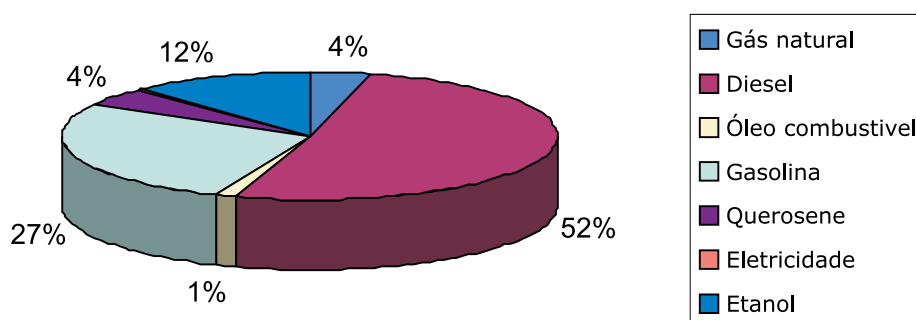


### 3.3 Transportes

#### 3.3.1 Panorama do Setor

Conforme mostra o Gráfico 15, a matriz energética do setor de transportes brasileira tem a seguinte característica:

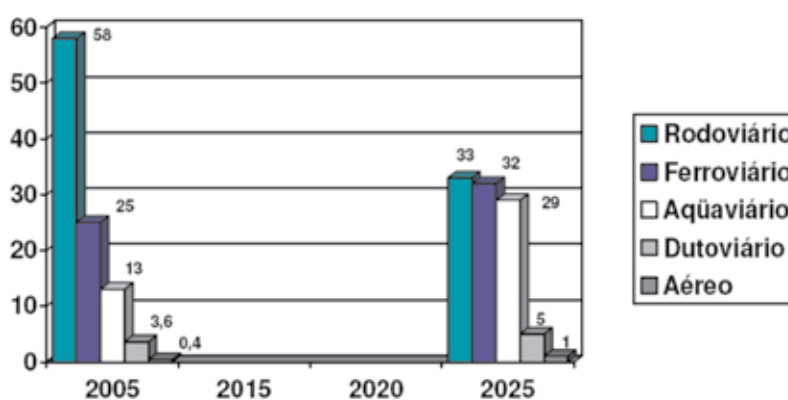
**Gráfico 15: Estrutura do Consumo de Combustíveis no Setor de Transporte, em 2008**



Fonte: MME (2008)

A matriz de transporte atual e estimada de acordo com o PNLT, tem a característica representada no Gráfico 16:

**Gráfico 16: Matriz de Transporte Atual e Futura (t/Km)**



### 3.3.2 Melhoria dos Transportes

#### a) Ações de Implantação

##### Plano Nacional de Logística dos Transportes – PNLT

O PNLT significa a volta do planejamento a médio-longo prazo para o setor, dotando-o de uma estrutura de gestão, servindo de base para a formulação do Plano Plurianual – PPA, do governo federal. Aponta recomendações de caráter institucional e identifica um portfólio de projetos prioritários e estruturais. Entre suas diretrizes, cita-se: “forte compromisso com a preservação do meio ambiente, com a evolução tecnológica e com a racionalização energética”.

São objetivos do Plano levantar dados de interesse do setor, tanto na parte de oferta, como na de demanda, com base em um sistema de informações geo-referenciado; considerar os custos de toda a cadeia logística visando à otimização e redução dos mesmos; aprimorar a matriz de transporte de cargas no País, fomentando o aumento dos modais ferroviário e aquaviário, que possuem maior eficiência energética comparada, dadas as vantagens em deslocamentos de maior distância e peso total de carga.

Foi dada ênfase a projetos de adequação e expansão dos sistemas ferroviário e aquaviário (navegação interior, cabotagem e longo curso), buscando sua melhor integração com o modal rodoviário – que será objeto de restauração, manutenção e construção – através do carregamento e distribuição de ponta nos terminais de integração e transbordo.

Busca-se, em um horizonte de 15 a 20 anos, aumentar a participação do modal de cargas ferroviário dos atuais 25% para 32%, e do aquaviário de 13% para 29%. Os modais dutoviário e aéreo aumentariam para 5% e 1% da matriz de transportes, respectivamente, e o rodoviário cairia dos atuais 58% para 33%.

Os demais objetivos dizem respeito a preservação ambiental, buscando-se respeitar as áreas de restrição e controle de uso do solo, tanto na produção de bens como na implantação de infra-estrutura; e ao avanço nas evoluções científicas e tecnológicas, como uso de tecnologia da informação e da comunicação nos serviços de transporte, buscando maximizar sua produtividade, inclusive no tocante ao consumo energético.

Outros são relativos ao aumento da integração regional sul-americana, redução de desigualdades regionais em áreas carentes de investimentos, indução ao desenvolvimento de áreas de expansão de fronteira agrícola e mineral, como no Centro-Oeste, e aumento da eficiência produtiva em áreas consolidadas, com uso de duplicações de vias por exemplo.

O montante de investimento recomendado à infra-estrutura de transporte até 2023 é de aproximadamente R\$172 bilhões, sendo a maior parte (43%) destinada ao modal rodoviário, com o segundo lugar cabendo ao ferroviário (29,4%).

Entre as recomendações para o aperfeiçoamento do PNLT incluem-se: estudo complementar sobre o transporte de passageiros, que apresenta crescimento substancial (12% ao ano) do modal aéreo, porém insustentável a longo prazo, enquanto o modal ferroviário encontra-se estagnado; e a elaboração de análises ambientais estratégicas em algumas regiões do País, como entornos metropolitanos, que podem sofrer impactos sinérgicos decorrentes do acúmulo de projetos.



### 3.3.3 Melhoria do Setor de Transporte Coletivo Urbano Rodoviário

Tendo em vista as vantagens socioambientais do transporte coletivo urbano (ônibus) frente ao transporte individual motorizado, como: ocupação do espaço viário proporcional por pessoa (18% contra 82% dos carros, IPEA); consumo energético (4,1 GEP/passageiro-Km versus 19,3 dos carros); e emissão de poluentes atmosféricos, em que os automóveis geram 7,7 vezes mais poluentes que os ônibus, evidencia-se a pertinência da adoção de ações para a melhoria do transporte coletivo nas cidades brasileiras.

As ações necessárias devem incluir o incentivo ao uso de combustível de origem renovável; a renovação da frota de ônibus e microônibus; o fortalecimento de ações de inspeção veicular; programas de incentivo ao uso do transporte coletivo, principalmente nas cidades de médio e grande porte do país; a consolidação de mecanismos econômicos, financeiros e fiscais; investimentos em infra-estrutura urbana; e campanhas de desestímulo ao uso do transporte individual motorizado.

#### Plano de Mobilidade e Programa Bicicleta Brasil

As iniciativas promovidas pelo Ministério das Cidades, visam possibilitar uma maior qualidade da mobilidade urbana, gerando inerentes ganhos sociais e redução de impactos ambientais do setor de transportes, incluindo os referentes a emissões de GEE.

O Plano de Mobilidade deve reverter o atual modelo de mobilidade, integrando-a aos instrumentos de gestão urbanística e dedicando especial atenção aos modos não motorizados (bicicleta e pedestre) e motorizados coletivos. Contempla a redução da necessidade de viagens motorizadas mediante a desconcentração urbana, a priorização do transporte coletivo e o reconhecimento da importância do deslocamento de pedestres. O Plano de Mobilidade inclui apoio a projetos, fortalecimento institucional, capacitação de equipes, investimentos e linhas de financiamento.

O Programa Bicicleta Brasil deve promover o uso da bicicleta na matriz de deslocamentos urbanos, além de possibilitar sua integração com os sistemas de transporte público. Inclui a adequação da infra-estrutura urbana (construção de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários) e a edição de normas e diretrizes, visando à segurança dos ciclistas, bem como à disseminação de informações e à capacitação de gestores públicos estaduais e municipais.

### 3.3.4 Navegação Fluvial

A navegação fluvial e a geração hidrelétrica são duas modalidades de infra-estrutura nacionais, necessárias e que devem ser estimuladas, pois contribuem para a redução das emissões brasileiras dos gases de efeito estufa. Essa redução dá-se em termos de emissões evitadas, uma vez que o modal hidroviário é menos emissor que o rodoviário em unidade de carga transportada. No caso da hidroeletricidade, suas vantagens já foram abordadas neste Plano.

Neste sentido, pretende-se adotar medidas que garantam a existência de eclusas em todos os projetos hidrelétricos a serem implantados em cursos d'água comprovadamente navegáveis. Uma importante medida será o mapeamento das vias potencialmente navegáveis e o estabelecimento de normativo que oriente as análises técnicas com vistas ao fomento à navegação ambientalmente sustentável.

### 3.4. Saúde

O Ministério da Saúde é parte integrante do Comitê Interministerial para Proteção da Camada de Ozônio.

Os inaladores de dose medida – (MDI), utilizados no tratamento da asma e de doenças pulmonares obstrutivas crônicas, são medicamentos que contêm CFCs, substâncias destruidoras da camada de ozônio, que também contribuem para a mudança do clima. O Ministério da Saúde vem adotando medidas visando à sensibilização de médicos, pacientes e demais envolvidos para a necessidade de substituição de MDI que contém CFC por aqueles livres dessas substâncias.

Nesse sentido, é responsabilidade do Ministério da Saúde assegurar que o processo de substituição dos MDI com CFC ocorra de forma segura e com o menor impacto sócio-econômico possível, até 1º de janeiro de 2010. Como parte dessa iniciativa, foi publicada a Portaria GM/MS 2799, de 30 de outubro de 2007, que estabeleceu critérios de ausência de CFC na compra de medicamentos pelo Ministério da Saúde, a partir de 1 de janeiro de 2008.

Além disso, a proposta de Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que disciplina a produção e importação desses medicamentos, foi disponibilizada para consulta pública e pretende proibir, a partir de 1º de janeiro de 2011, a produção e a importação de medicamentos inaladores de dose medida que utilizem gás propelente do tipo clorofluorcarbono.

## IV.2 IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ADAPTAÇÃO

### 4. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

Os impactos futuros são analisados tendo como base diferentes cenários de emissão de gases de efeito estufa até 2100, principalmente aqueles desenvolvidos pelo IPCC. Esses cenários não pressupõem medidas adicionais de combate à mudança do clima ou maior capacidade adaptativa dos sistemas, setores e regiões analisados. Os impactos mais severos projetados (pior cenário) ocorreriam apenas em um cenário futuro (2100) onde as emissões de GEE não tenham sido mitigadas, em especial no caso de um aumento significativo de população e do crescimento econômico mundial com o uso intensivo de combustíveis fósseis. Assim, os cenários mais pessimistas e seus impactos projetados podem não ocorrer, caso sejam alcançadas pela comunidade internacional medidas efetivas de combate à mudança do clima, pela redução de emissões de GEE.

Quando se considera a questão de mudança no clima no Brasil, depara-se com o problema da falta de cenários confiáveis do futuro possível do clima no País, que tem grandes proporções, com regiões muito diferentes entre si, como a Amazônia, o semi-árido do Nordeste, o Centro-Oeste, as pradarias no Sul e o Pantanal. Cada região especificamente poderá ter diferentes características climáticas no futuro. O conhecimento atual das dimensões regionais da mudança global do clima, entretanto, é ainda muito fragmentado.

Para a elaboração desses estudos há, entretanto, a necessidade de desenvolvimento de modelos de mudança de clima de longo prazo com resolução espacial adequada para análise regional, o que criará condições para a elaboração de cenários de futuros possíveis



de mudança do clima com diferentes concentrações de dióxido de carbono na atmosfera e para analisar os impactos da mudança global do clima sobre o Brasil.

Embora a Comunicação Nacional Inicial tenha focalizado principalmente a preparação de um inventário detalhado de emissões de gases de efeito estufa e uma descrição geral das providências tomadas ou previstas para implementar a Convenção, o Segundo Projeto de Atividades de Capacitação visa ampliar a escala e o escopo das atividades a serem realizadas, incluindo a avaliação de vulnerabilidade e adaptação.

O objetivo imediato do projeto é elaborar a Segunda Comunicação Nacional do Brasil para a Conferência das Partes, e nesta elaboração serão realizados estudos sobre vulnerabilidade e medidas de adaptação, por meio do desenvolvimento de modelagem regional do clima e de cenários da mudança do clima.

Na realidade, a maioria das incertezas nas projeções do modelo para os cenários de mudança do clima pode estar relacionada com o problema da escala espacial e a representação de eventos climáticos extremos em escalas espaciais mais elevadas, do que as produzidas pela maior parte dos modelos globais do clima. As projeções dos cenários da mudança do clima para o século XXI foram derivadas dos vários modelos do clima global utilizados pelo IPCC. O fato de modelos globais do clima utilizarem diferentes representações físicas de processos, em uma grade de resolução relativamente baixa, introduz um certo grau de incerteza nesses cenários futuros da mudança do clima. Essa incerteza é extremamente significativa na avaliação da vulnerabilidade e dos impactos da mudança do clima, bem como na implementação de medidas de adaptação e de mitigação. Por exemplo, para a Bacia Amazônica, alguns modelos produziram climas mais chuvosos e outros climas relativamente mais secos. Para o Nordeste do Brasil, a maioria dos modelos globais do IPCC AR4 mostra reduções de chuva no período de março até maio no norte do Nordeste e no inverno no leste do Nordeste, que são as estações chuvosas nesta região. Alguns modelos globais do IPCC AR4 mostram mais chuva no período de dezembro até fevereiro no norte do Nordeste, que é a pré-estação chuvosa, ou seja, pode chover antes da estação chuvosa, ficando o pico da atual estação chuvosa mais fraco. Alguns modelos apresentam mais chuva no Nordeste no futuro, mas correspondem à minoria.

O problema da escala temporal também é crucial, uma vez que os eventos extremos (ondas de baixa umidade, frio ou de calor e tempestades) podem ser identificados apenas com dados diários, e não com os dados mensais ou sazonais produzidos pela maioria dos modelos globais do IPCC.

É claro que também há o problema da representação do processo físico pelas parametrizações dos diferentes modelos e a representação correta do clima atual pelos modelos climáticos. Há, assim, a necessidade de métodos de *downscaling*<sup>8</sup> que possam

---

8 A técnica de *downscaling* é usada para fazer a "interpolação" de uma escala de subgrade com menos resolução para uma com maior resolução, adequada aos processos de mesoescala, tais como aqueles no nível de uma bacia hidrográfica. A técnica de *downscaling* consiste na projeção de informações de grande escala para uma escala regional. Essa "tradução" de uma escala global para uma regional e de escalas de tempo anuais para diárias, também aumentaria o grau de incerteza das projeções da mudança do clima. Por exemplo, embora um modelo do clima possa ser capaz de reproduzir com algum sucesso o campo de precipitação observado, é provável que ele tenha menos êxito na reprodução da variabilidade diária, especialmente com relação a estatísticas de ordem elevada, como o desvio padrão e os valores extremos. Assim, embora possa parecer razoável adotar um cenário de temperatura interpolado a partir dos pontos de grade de um modelo global do clima para uma localidade específica, a série temporal interpolada pode ser considerada inadequada para os climas atuais e, portanto, gerar incerteza nos cenários da mudança do clima.

ser aplicados aos cenários da mudança do clima a partir dos modelos globais, a fim de que se obtenham projeções mais detalhadas para estados, vales ou regiões, com uma resolução espacial mais alta do que a fornecida por um modelo global do clima. Isso seria de grande utilidade para os estudos dos impactos da mudança do clima na gestão e na operação dos recursos hídricos, nos ecossistemas naturais, nas atividades agrícolas e mesmo na saúde e disseminação de doenças.

Portanto, é de fundamental importância desenvolver capacidade de modelagem climática no Brasil, por meio da análise de modelos globais e regionais para cenários atuais e futuros da mudança do clima.

O Centro de Previsão do Tempo e Estudos do Clima – CPTEC/INPE, vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, está desenvolvendo o modelo regional Eta/CPTEC para a América do Sul, utilizando super-computadores, dada a necessidade de grande processamento em tempo real. Esse modelo possui uma resolução especial de 40 km para obter projeções regionalizadas do clima futuro (período 2071-2100 e cenários extremos A2- alta emissão e B2- baixa emissão de gases de efeito estufa) para América do Sul. O CPTEC tem como estratégia desenvolver, para o modelo regional, modelos climáticos globais e modelos climáticos regionais acoplados em um modelo climático global.

Deve-se lembrar que o INPE realiza estudos observacionais para detectar as variáveis climáticas principais no Brasil (temperatura, precipitação, frequência de extremos meteorológicos e climáticos, vazões hidrológicas, etc.) e, assim, este cabedal de informações serve de base a vários estudos de impactos de mudanças globais do clima.

O modelo regional Eta/CPTEC conta também com as condições laterais do modelo global HadAM3P cedidos gentilmente pelo *Hadley Centre*, do Reino Unido, e pelo *Max Planck Institute*, da Alemanha. O modelo regional pode dar maiores detalhes em distribuição do clima, em relação aos modelos globais, e podem ajudar na geração de extremos do clima, que com certeza podem mudar de forma mais radical no futuro. Os países da América do Sul estão tratando de obter seus cenários climáticos do futuro usando PCs, o que permite que somente sejam feitos em algumas áreas e em períodos de tempo mais curtos. O modelo CPTEC pode contribuir para que os países de América do Sul possam aproveitar o modelo desenvolvido no CPTEC e possam fazer também suas previsões climáticas de forma mais detalhada.

Este trabalho, que já foi iniciado, está relacionado a métodos de *downscaling* para o Brasil, e é aplicável a cenários de mudança do clima provenientes de modelos regionais climáticos globais para obter projeções climáticas (2010-2040, 2040-2070, 2070-2100) mais detalhadas com uma melhor resolução espacial. Quatro resultados são esperados com o desenvolvimento deste modelo, os quais são: a análise de cenários de mudança do clima para a América do Sul; o desenvolvimento e melhoramento do modelo regional Eta/CPTEC; o desenvolvimento e análise de cenários de mudança do clima reduzida em escala para o Brasil, fazendo uso do supercomputador que será instalado no CPTEC; capacitar os especialistas do CPTEC/INPE para desenvolver a capacidade do modelo regional em escalas temporais mais longas, e desenvolver a capacidade em Vulnerabilidade e Adaptação para o Brasil, incluindo também a América do Sul.

Ademais, o CPTEC/INPE, com o apoio do MCT, pretende promover a coordenação entre os resultados preliminares relacionados à elaboração da Modelagem Regional de Clima e de



Cenários de Mudança do Clima e as pesquisas e estudos de vulnerabilidade e adaptação relativos a setores estratégicos que são vulneráveis aos impactos associados à mudança do clima no Brasil. O INPE realiza estudos de impactos da mudança do clima na redistribuição dos grandes biomas existentes no Brasil, indicando regiões mais vulneráveis, como partes da Amazônia ("savanização") e da Caatinga ("aridização"). Assim, pretende-se gerar relatórios com cenários climáticos para subsidiar estudos sobre vulnerabilidade no setor de saúde; no setor energético; no setor de recursos hídricos, enchentes e desertificação; no setor agrícola; no setor biodiversidade (incluindo branqueamento de corais); em zonas costeiras.

Os relatórios incluirão os resultados dos modelos utilizados em forma digital (resultados espacializados em resolução apropriada para análise, tabelas, gráficos, diagramas, conforme apropriado), disponibilizada em meio que permita fácil acesso à comunidade externa.

Espera-se que os resultados da modelagem regional do clima estejam disponíveis no final de 2008 e os relatórios com cenários climáticos para subsidiar estudos sobre vulnerabilidade nos diversos setores apontados estejam disponíveis no final do primeiro semestre de 2009.

Com esses resultados, o País estará mais bem capacitado para identificar regiões e setores mais vulneráveis com maior grau de confiabilidade do que oferecido pelos modelos globais e, a partir daí, poderão ser elaborados projetos de adaptação específicos com o embasamento científico apropriado, possibilitando uma alocação mais racional de recursos públicos.

## **5. MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADES**

Apesar dos resultados da modelagem regional do clima ainda não estarem disponíveis, estão sendo realizados, por entidades públicas e privadas, uma série de estudos de vulnerabilidade nos setores referentes à zona costeira, biodiversidade, recursos hídricos, geração de energia elétrica, agricultura, petróleo e gás, desertificação e áreas urbanas (vide item sobre pesquisa e desenvolvimento).

Conforme dito anteriormente, os cenários climáticos futuros, baseados no modelo Eta/CPTEC, que estarão disponíveis no próximo ano, oferecerão subsídios adicionais para a realização desses estudos, o que poderá aumentar o grau de confiabilidade dos mesmos.

## **6. POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA**

A adaptação pode ser definida como uma série de respostas aos impactos atuais e potenciais da mudança do clima, com objetivo de minimizar possíveis danos e aproveitar as oportunidades. A capacidade de adaptação de um sistema depende basicamente de duas variáveis: a vulnerabilidade, que é reflexo do grau de suscetibilidade do sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, e da resiliência, ou seja, da habilidade do sistema em absorver impactos preservando a mesma estrutura básica e os mesmos meios de funcionamento.

Em outras palavras, quanto menores forem as vulnerabilidades de um sistema e maior for a sua capacidade de auto-organização (resiliência), melhores serão as condições de adaptação desse sistema aos efeitos da mudança do clima.

As ações de adaptação – ao contrário da mitigação, que tem seus resultados refletidos em níveis globais – são percebidas, normalmente, no local onde acontecem, o que acaba



conferindo à adaptação um elevado grau de especificidade, dificultando que ações de adaptação tomadas em determinado local sejam fielmente replicadas em outras regiões do globo que possuem características sócio-econômicas e ambientais distintas. O alvo de medidas de adaptação varia de acordo com o método adotado e pode se referir a um país inteiro, a um estado, município, região, bacia hidrográfica. A escolha dessas medidas vai depender dos impactos percebidos, das vulnerabilidades (sócio-econômicas e climáticas) e das práticas (de adaptação) já adotadas.

De forma geral, as populações mais pobres e com piores índices de desenvolvimento são as mais vulneráveis à mudança do clima, a qual vem intensificar problemas ambientais, sociais e econômicos já existentes. A adaptação passa, portanto, por promover melhores condições de moradia, alimentação, saúde, educação, emprego, enfim, de vida, levando em consideração a interação entre todos os aspectos e características locais, inclusive as ambientais. É consenso entre os estudiosos que a promoção do desenvolvimento sustentável é o modo mais efetivo de aumentar a resiliência à mudança do clima.

O Brasil possui uma rica legislação ambiental, tida como modelo e referência para muitos países. Nela estão previstas importantes ferramentas de planejamento territorial, licenciamento ambiental e fiscalização. O cumprimento desse arcabouço legal, por si só, seria capaz de minimizar e até mesmo evitar os efeitos advindos com a mudança do clima.

Vale dizer, por fim, que não há ainda cenários climáticos confiáveis no Brasil capazes de direcionar o processo de adaptação. Esses cenários estão sendo construídos pelo INPE e MCT e devem ser disponibilizados a partir de 2009. Até lá, há que se iniciar a implementação de medidas de adaptação a partir das vulnerabilidades já identificadas, a partir de cenários sócio-econômicos. Dessa forma, muito se pode fazer na tentativa de reduzir os impactos e aumentar a resiliência das comunidades, garantindo, assim, melhores condições de adaptação à mudança do clima.

Nesse contexto, a adaptação deve ser trabalhada em dois níveis:

- Construção da capacidade de adaptação: gerando informações e condições (regulamentar, institucional e gerencial) para apoiar a adaptação, o que inclui o conhecimento dos impactos potenciais da mudança do clima e das opções de adaptação.
- Implementação de medidas de adaptação: realizando ações que reduzam a vulnerabilidade ou que explorem as oportunidades originadas da mudança do clima, incluindo investimentos em infra-estrutura, sistemas de gestão de riscos, promoção da informação e aumento da capacidade institucional. Alguns exemplos de medidas de adaptação incluem: avaliação das vulnerabilidades, desenvolvimento de sistemas de alerta, investimentos em estruturas contra enchentes e em abastecimento humano de água.

#### **a) Medidas Relativas à Adaptação**

##### **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN Brasil**

O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN Brasil é fruto de um trabalho de parceria entre governo e sociedade. Entre as instituições participantes estão os Ministérios do Meio Ambiente, Minas e Energia;





Agricultura; Integração; Desenvolvimento Social; Desenvolvimento Agrário; Ciência e Tecnologia e Governo dos Estados do Nordeste (AL, SE, MA, PE, PB, CE, BA, RN, PI), Minas Gerais e Espírito Santo, CODEVASF; DNOCS; BNB; Instituto Nacional do Semi-Árido (MCT); ASA – Articulação no Semi-Árido, Instituto Interamericano para Agricultura, Cooperação técnica alemã – GTZ, UNESCO, PNUD, PNUMA, FAO.

O principal objetivo do Programa é reduzir o nível de crescimento das áreas desertificadas ou em processo de desertificação, atendendo os compromissos assumidos pelo Brasil perante a Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação – CDC. A elaboração do Programa foi pautada na construção de ações articuladas em torno de quatro eixos temáticos: 1) Redução da Pobreza e Desigualdade; 2) Ampliação Sustentável da Capacidade Produtiva; 3) Conservação, Preservação e Manejo Sustentável dos Recursos Naturais, 4) Gestão Democrática e Fortalecimento Institucional.

A elaboração do Programa foi liderado pela Coordenação Técnica de Combate à Desertificação no Ministério do Meio Ambiente (CTC – MMA), que é também o Ponto Focal Nacional da Convenção de Combate a Desertificação. Foi criado um Grupo de Trabalho Interministerial responsável pelo debate e consolidação das questões técnicas relativas ao plano. Os aspectos políticos foram tratados principalmente nas Dinâmicas Estaduais, coordenadas e organizadas por Pontos Focais Estaduais com participantes dos governos locais e sociedade civil. A participação da sociedade civil foi fortemente estimulada e amparada pela ASA, Articulação do Semi-Árido.

O PAN – Brasil teve início em agosto de 2004, representando um programa de ação continuada. Estudos previos iniciados na década de 90, permitiram identificar áreas sensíveis à desertificação – ASD. Estes estudos publicados na forma de um atlas apontam quatro núcleos: Gilbués, Seridó, Cabrobó e Irauçuba, onde o grau de desertificação está se manifestando de forma bem mais intensa que em outros locais das ASD.

O Programa é composto de ações de curto, médio e longo prazo. Entre as ações de curto prazo destacam-se aquelas previstas no âmbito do PPA 2008/2011:

- Apoio para 11 Estados das Áreas Suscetíveis à Desertificação-ASD na implementação do PAN-Brasil e na elaboração do Planos de Ação Estaduais.
- Apoio ao desenvolvimento de atividades familiares sustentáveis em áreas suscetíveis à desertificação, com 22 projetos selecionados, com previsão de início em 2008.
- Capacitação de agentes multiplicadores locais para combate à desertificação.
- Parceria com o MME para Implantação de projetos demonstrativos de geração de energia elétrica em áreas suscetíveis à desertificação. Esta ação só será executada a partir de 2009.
- Gestão e Administração do programa – GAP, cujo objetivo é constituir um centro de custos administrativos dos programas, agregando as despesas que não são passíveis de apropriação em ações finalísticas do próprio programa.

Programa Marco para a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças climáticas

O objetivo geral do Programa, coordenado no âmbito brasileiro pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA – SRHU/MMA, é assistir os governos da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai na gestão integrada dos recursos hídricos da Bacia do Prata em relação aos efeitos da variabilidade e da mudança do clima, tendo em vista o desenvolvimento econômico e social ambientalmente sustentável.

A bacia do Prata engloba importantes ecossistemas, como o Pantanal brasileiro e o Chaco paraguaio. O ecossistema Pantanal é regido fortemente pelas condições climáticas da região, em especial a hidrologia, onde o comportamento das precipitações e seu escoamento, associados à geografia da região, sustentam sua característica de terra úmida, considerada uma das mais importantes do mundo. Além disso, conflitos pelo uso da água na bacia do Prata e sua importância para a região sudeste, reforçam seu caráter estratégico.

Uma das preocupações que justificam o Programa foi a detecção de falhas de informações e de conhecimento do clima da bacia, prejudicando a prevenção, com maior eficiência, dos efeitos da variabilidade e da mudança do clima, em especial os eventos extremos de secas e cheias.

Dentre os componentes do Programa, destaca-se o de Consolidação de Capacidade para a Gestão Integrada e Sustentável da Bacia. Neste componente estão previstas importantes medidas voltadas à adaptação às mudanças do clima na região, tais como: implementação de sistema de previsão hidroclimática da bacia do Prata e adaptação aos efeitos hidrológicos da variabilidade e da mudança do clima; avaliação e monitoramento da qualidade da água; gestão integrada das águas subterrâneas; balanço hídrico integral da bacia; gestão da biodiversidade; controle da degradação dos solos; e identificação de oportunidades para o desenvolvimento sustentável.

### **Grupo de Trabalho Impactos das Mudanças Climáticas no Brasil e o Papel do CONAMA na Adoção de Medidas de Adaptação**

O GT Clima foi criado em abril de 2007, no âmbito da Câmara Técnica de Economia e Meio Ambiente, com o objetivo de auxiliar o Governo Federal na identificação de vulnerabilidades e no estabelecimento de medidas de adaptação à mudança do clima.

O GT encerrou seu trabalho em abril de 2008 e apresentou os resultados no relatório Grupo de Trabalho Impactos das Mudanças Climáticas no Brasil e o Papel do CONAMA na Adoção de Medidas de Adaptação, disponível no sítio eletrônico do CONAMA.

A relatoria do GT- Clima elaborou um resumo das principais considerações do 4º Relatório do Grupo II do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC.

Partindo das vulnerabilidades já conhecidas e dos cenários climáticos globais descritos pelo 4º Relatório do IPCC, os conselheiros e presentes nas reuniões do Grupo de Trabalho do CONAMA propuseram-se a identificar algumas possíveis medidas de adaptação voltadas para: zona costeira e marinha; recursos hídricos; extremos climáticos; sistemas biológicos; florestas, ecossistemas e biodiversidade; agricultura, pecuária, silvicultura e sistemas integrados; indústria; infra-estrutura; saúde; assentamentos humanos (urbano e rural); migrações, bem como medidas transversais.



## Saúde

O Ministério da Saúde tem promovido diversas medidas com vistas à redução da vulnerabilidade frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima. Para isso vem adotando medidas no âmbito do Sistema Único de Saúde, como:

- Incentivo aos estudos, pesquisas e capacitação para aprofundar o nível de conhecimento sobre os impactos da mudança do clima sobre a saúde humana;
- Fortalecimento das medidas de saneamento ambiental;
- Identificação de ameaças, vulnerabilidades e recursos (financeiros, logísticos, materiais, humanos, etc.) para elaboração de planos de prevenção, preparação e respostas a emergências de saúde pública;
- Estímulo e ampliação da capacidade técnica dos profissionais do SUS em saúde e mudança do clima;
- Estabelecimento de sistemas de alerta precoce de agravos relacionados a eventos climáticos; e
- Criação de um painel de informações e indicadores para monitoramento de eventos climáticos e seus impactos na saúde.

Para acompanhamento das ações, o SUS utilizará, entre outros meios, o Observatório de Mudanças Climáticas e Saúde. O observatório, a ser estruturado na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), é um instrumento de reunião, organização, visualização, divulgação e análise de dados climáticos, sócio-econômicos, epidemiológicos e ambientais territorializados com o objetivo de proporcionar a interação e o intercâmbio de experiências entre pesquisadores, gestores e a sociedade civil. Esse projeto está em andamento e integrará várias iniciativas já existentes no Ministério da Saúde, tais como Atlas de vulnerabilidade sócio-ambiental; Sistema de informações ambientais integrada à saúde ambiental; Painel de Informações em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador; monitoramento e construção de cenários de doenças que tenham relação com os fenômenos da mudança do clima; e Vigilância em Saúde Ambiental relacionada aos desastres naturais.

## IV.3 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

O Plano Nacional de Mudança do Clima destaca a importância do desenvolvimento científico e tecnológico em relação à mudança global do clima. É fundamental que haja pesquisa científica para determinar as causas e intensidade da mudança do clima, seus impactos, vulnerabilidades e redução das incertezas inerentes. Além disso, o desenvolvimento tecnológico é igualmente fundamental porque as medidas de combate ao aquecimento global passam por ações que visam promover e cooperar para o desenvolvimento, a aplicação e a difusão do conhecimento, inclusive a transferência de tecnologias, práticas e processos que previnam o problema ou reduzam seus efeitos adversos.

Várias atividades relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico vêm sendo implementadas por distintas instituições com a finalidade de se ampliar o conhecimento das

questões relacionadas à ciência do clima, mitigação, impactos, vulnerabilidade e adaptação. Investimentos na produção de conhecimento permitirão ao País decidir sobre sua estratégia de enfrentamento do problema, como mostram os principais estudos apresentados a seguir. Como alguns deles abordam vários aspectos das questões climáticas, a classificação a seguir não é rígida.

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima deve alicerçar suas ações com base no melhor conhecimento científico e, ao mesmo tempo, criar condições institucionais para o contínuo avanço da ciência da mudança do clima e desenvolvimento tecnológico.

O componente de Pesquisa e Desenvolvimento deve abarcar os três eixos fundamentais da mudança global do clima:

- a ciência da mudança global do clima, tratando da detecção e atribuição de causas, a elaboração de cenários e projeções em escalas temporais de décadas a séculos, e observações e modelagem de todos os componentes do Sistema Climático e suas interfaces, com redução de incertezas;
- estudos sobre impactos da mudança global do clima nos sistemas humanos e naturais, identificação de vulnerabilidades e pesquisas visando à adaptação; e
- mitigação da mudança do clima de importância para o Brasil.

## 7. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

### **Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas – Rede CLIMA**

A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA), foi instituída pelo MCT no final de 2007 e será supervisionada por um Conselho Diretor, gerenciada por uma Secretaria-Executiva a qual será exercida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e assessorada por um Comitê Científico.

A Rede CLIMA tem como objetivos:

- gerar e disseminar conhecimentos e tecnologias para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais;
- produzir dados e informações necessárias ao apoio da diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime internacional de mudanças do clima;
- realizar estudos sobre os impactos das mudanças climáticas globais e regionais no Brasil, com ênfase nas vulnerabilidades do País à mudança do clima;
- estudar alternativas de adaptação dos sistemas sociais, econômicos e naturais do Brasil à mudança do clima;
- pesquisar os efeitos de mudanças no uso da terra e nos sistemas sociais, econômicos e naturais nas emissões brasileiras de gases que contribuem para as mudanças climáticas globais; e



- contribuir para a formulação e acompanhamento de políticas públicas sobre mudanças climáticas globais no âmbito do território brasileiro.

Ao Conselho Diretor competirá, entre outras coisas, definir a agenda de pesquisa da Rede, assessorado pelo Comitê Científico; promover a gestão da REDE-CLIMA, tomando todas as decisões necessárias para o seu bom funcionamento, ressalvadas as competências das instituições participantes; e articular a integração da Rede aos programas e políticas públicas na área de mudanças climáticas globais.

O Comitê Científico da Rede CLIMA será constituído por representantes das sub-redes temáticas e por cientistas externos à Rede. Ele assessorará o Conselho Diretor sobre temáticas de pesquisa e avaliação de resultados científicos, além de elaborar editais de chamada de pesquisas.

### **Sub-Redes Temáticas**

A concepção e o desenvolvimento da Rede CLIMA têm como características de grande importância a participação de diversas instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Estas instituições estarão distribuídas nas diversas regiões do Brasil buscando dessa maneira uma maior representatividade local para a Rede, assim como potencializar a transferência das informações geradas.

A Rede CLIMA será organizada e composta por sub-redes temáticas em áreas consideradas prioritárias, as quais terão uma agenda científica estabelecida pelo Conselho Diretor. Como constituição inicial, vários temas foram propostos para compor a Rede CLIMA.

### **Modelo Brasileiro do Sistema Climático e Novo Supercomputador da Rede CLIMA**

Para se atingir a autonomia científica e tecnológica, são necessários recursos de super-computação, para apoiar o desenvolvimento de modelagem do sistema climático global, de modo a permitir que, em um intervalo de 4 a 5 anos, o Brasil disponha de um Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global para gerar cenários climáticos e de outras mudanças ambientais globais. Esses cenários embasarão estudos de impactos, adaptação e vulnerabilidade e de mitigação com especificidades regionais e apropriados para os interesses do País. Para cobrir esta lacuna, o MCT está investindo R\$ 35 milhões de reais do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPESP outros R\$ 13 milhões para a aquisição desse supercomputador. Esse supercomputador funcionará como um Laboratório Nacional de Supercomputação da Rede CLIMA, com acesso pleno por parte de todos os integrantes desta Rede.

A Rede CLIMA irá propor e coordenar um novo sistema de observações de mudança do clima, visando detectar e acompanhar como estão sendo afetados os sistemas biológicos, incluindo agro-ecossistemas, e sistemas físicos no País.

### **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)**

O MCT, em parceria com órgãos federais e estaduais, está financiando o estabelecimento de dezenas de centro de excelência (chamados de "Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia") em todas as áreas do conhecimento, num investimento total acima de R\$ 500 milhões. Metade dos recursos foi alocada para 19 áreas estratégicas, entre elas Mudança do Clima.

O INCT para Mudança do Clima irá implantar e desenvolver uma abrangente rede de pesquisas interdisciplinares em mudança do clima e baseia-se na cooperação de 76 grupos de pesquisa nacionais de todas as regiões do país e 16 grupos de pesquisa internacionais da Argentina, Chile, EUA, Europa, Japão e Índia, envolvendo na sua totalidade mais de 400 pesquisadores, estudantes e técnicos; constituindo-se na maior rede de pesquisas ambientais implantada no Brasil. Espelhando-se na estrutura do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima, este INCT organiza-se em três eixos científicos principais: (i) base científica das mudanças ambientais globais; (ii) estudos de impactos-adaptação-vulnerabilidade; e, (iii) mitigação. Além disso, tem um forte componente de inovação tecnológica em três áreas: modelos do sistema climático, geo-sensores e sistema de prevenção de desastres naturais.

Os objetivos do Programa de Mudança do Clima são: (i) detectar mudanças ambientais no Brasil e América do Sul, especialmente a mudança do clima, atribuir causas às mudanças observadas (aquecimento global, mudanças dos usos da terra, urbanização, etc.); (ii) desenvolver modelos do Sistema Climático Global e desenvolver cenários de mudanças ambientais globais e regionais, particularmente cenários em alta resolução espacial de mudança do clima e de usos da terra para o Século XXI; (iii) aumentar significativamente os conhecimentos sobre impactos das mudanças do clima e identificar as principais vulnerabilidades do Brasil nos seguintes setores e sistemas: ecossistemas e biodiversidade, agricultura, recursos hídricos, saúde humana, cidades, zonas costeiras, energias renováveis e economia); (iv) desenvolver estudos e tecnologias de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, e, v) fornecer informações científicas de qualidade para subsidiar políticas públicas de adaptação e mitigação. Esta temática científica está organizada em 26 sub-projetos de pesquisa.

Este INCT está diretamente associado à Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas (Rede CLIMA) e sua estrutura irá cobrir todos os aspectos científicos e tecnológicos de interesse àquela Rede. Adicionalmente, o Programa irá fornecer articulação, integração e coesão científica para a Rede CLIMA e, em contrapartida, mecanismos financeiros existentes para esta Rede fornecerão financiamento suplementar para a implementação deste INCT.

Este INCT promoverá a formação de algumas dezenas de mestres e doutores em suas linhas temáticas no intervalo de 5 anos. Espera-se que a geração de novos conhecimentos e a capacitação de recursos humanos permitam reforçar o papel do Brasil na definição da agenda de mudança do clima em âmbito global. Ademais, espera-se gerar conhecimentos e informações cada vez mais qualificadas que possam pautar as ações de desenvolvimento econômico, social e ambiental do país. No importante quesito das políticas públicas, o INCT, em estreita parceria com a Rede CLIMA e com programas estaduais e internacionais de pesquisas em mudança global do clima, pretende contribuir como pilar de pesquisa e desenvolvimento do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

## 8. CIÊNCIA DO CLIMA

### **Programa LBA – Experimento em Grande Escala na Biosfera-Atmosfera da Amazônia**

O Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (*Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia* – LBA) é uma iniciativa internacional de pesquisa



liderada pelo Brasil. O LBA tem gerado novos conhecimentos, necessários à compreensão do funcionamento climatológico, ecológico, biogeoquímico e hidrológico da Amazônia; do impacto das mudanças dos usos da terra nesse funcionamento e das interações entre a Amazônia e o sistema bio-geofísico global da Terra. O LBA está centrado em torno de duas questões principais que são abordadas através de pesquisa multidisciplinar, integrando estudos de Ciências Físicas, Químicas, Biológicas e Humanas:

- De que modo a Amazônia funciona, atualmente, como uma entidade regional?
- De que modo as mudanças dos usos da terra e do clima afetarão o funcionamento biológico, químico e físico da Amazônia, incluindo sua sustentabilidade e sua influência no clima global?

No LBA, dá-se ênfase a observações e análises que ampliam a base de conhecimentos sobre a Amazônia em seis áreas: Física do Clima, Armazenamento e Trocas de Carbono, Biogeoquímica, Química da Atmosfera, Hidrologia, e Mudanças do Uso da Terra e Cobertura Vegetal, incluindo o estudo Dimensões Humanas das Mudanças Climáticas Ambientais. O programa está delineado para tratar das questões principais levantadas na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. O LBA proporcionará uma base de conhecimentos voltada ao uso sustentável da terra na Amazônia. Para tal, dados e análises têm sido utilizados para definir o estado presente do sistema Amazônico e sua resposta a perturbações atuais, os quais são complementados com resultados de modelos numéricos para proporcionar um entendimento quanto a possíveis mudanças no futuro.

No componente de Física do Clima, estudos meteorológicos e hidrológicos são realizados para escalas espaciais aninhadas, desde pequenas áreas experimentais até toda Bacia Amazônica, com ênfase na determinação e compreensão das variações espaciais e temporais dos fluxos de energia e água.

O componente de Armazenamento e Trocas de Carbono enfoca duas questões principais: (1) os ecossistemas nativos da Amazônia funcionam como um sorvedouro líquido de carbono? e (2) quanto de carbono é perdido como resultado de mudanças na cobertura vegetal e nos usos da terra, tais como desmatamentos para fins agrícolas e aquelas decorrentes de extração seletiva? Medições de longo prazo, em superfície, do armazenamento e dos fluxos de carbono são feitas em áreas experimentais.

O componente de Biogeoquímica enfoca a reciclagem de nutrientes e as emissões de gases de efeito estufa por florestas naturais e secundárias e por áreas submetidas a diferentes tipos de manejo. As medições quantificam fluxos de gases-traço (principalmente metano e óxido nitroso), de nutrientes (incluindo transporte para os rios) e modificações em seus estoques.

No componente de Química da Atmosfera, o enfoque básico é entender a real influência da Amazônia nas concentrações, global e tropical, de oxidantes (ozônio, hidroxila), seus precursores (óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, monóxido de carbono) e aerossóis, bem como o de complementar os estudos de gases de efeito estufa (dióxido de carbono, óxido nitroso, metano) propostos nos componentes de Biogeoquímica e de Armazenamento e Trocas de Carbono.



O componente de Hidrologia considera questões relativas à quantidade e qualidade da água na Bacia Amazônica. Os reservatórios e fluxos de água, os controles no movimento da água em solos e rios, e o transporte de constituintes associado, são determinados para um conjunto de sítios.

Mudanças dos Usos da Terra e da Cobertura Vegetal, de vegetação nativa e cultivos agrícolas, e regeneração subsequente, são quantificadas e relacionadas a causas físicas e sócio-econômicas. Estudos de desmatamento e alteração de florestas, em escala Amazônica, têm sido realizados utilizando-se dados de satélite e de levantamentos de censos estatísticos. Pesquisas para definir as condições e os fatores externos que causam essas mudanças enfocam o desenvolvimento de modelos preditivos de mudanças de cobertura vegetal e usos da terra.

Ao LBA tem-se associado outros projetos, como o Milênio – LBA (em suas duas fases), o Projeto Cenários, e projetos menores, como o PRONEX, além de numerosos projetos individuais de pesquisa. Ressalta-se o papel ativo do Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG, nos referidos projetos. Além da participação de numerosos pesquisadores e alunos, o Museu Goeldi administra a Estação Científica Ferreira Penna (ECFP), na Floresta Nacional de Caxiuanã, a 400 km a oeste de Belém – PA, onde foram instaladas três torres meteorológicas e o projeto de exclusão artificial de chuva intitulado ESECAFLOR.

O Museu Goeldi, no âmbito do LBA, busca desenvolver, até 2010, as ações do Programa LBA na ECFP, de acordo com os protocolos e metodologias estabelecidas no âmbito dos projetos de cooperação nacional e internacional; e implantar um laboratório de análise de dados meteorológicos no âmbito do LBA, em parceria com a UFPA e INPE.

### **Pesquisa e Monitoramento do Balanço de Carbono**

O Projeto “Pesquisa e Monitoramento do Balanço de Carbono” visa subsidiar a elaboração de políticas públicas para fortalecer a adaptação das populações e da economia à mudança do clima, por meio do monitoramento de parâmetros relevantes ao balanço do carbono, especificamente a contribuição do CO<sub>2</sub>, medido no oceano, na atmosfera e na região Antártica, com impacto sobre o território nacional.

Os modelos numéricos utilizados atualmente para previsão de tempo e clima no Brasil têm limitações no que diz respeito ao papel fundamental do Oceano Atlântico, especialmente o Atlântico Sul e a região Antártica, para o balanço do carbono e, conseqüentemente, para a determinação do clima. Por meio de um banco de dados descentralizado, a ser construído, elaborar-se-ão cenários confiáveis de clima futuro que subsidiarão o planejamento de medidas de adaptação local, regional e nacional à mudança do clima. Os produtos (dados) serão disponibilizados de tal forma que sejam confiáveis, amigáveis e públicos, obedecendo à política brasileira de distribuição gratuita aos usuários.

### **Glaciologia**

A cobertura de gelo do planeta tem papel fundamental no sistema ambiental. O gelo é um dos principais controladores da circulação oceânica e do nível dos mares e rege a formação das frentes frias que afetam o Brasil. Ainda, as camadas de gelo contêm o melhor registro paleoclimático dos últimos 800 mil anos, provendo valores de referência para a interpretação das variações climáticas modernas e avaliação do impacto antrópico no meio ambiente.





Considerando a proximidade do Brasil à maior massa de gelo da Terra, foi criado em 1982 o Programa Antártico Brasileiro – PROANTAR, que compreende pesquisas científicas e atividades correlatas, inclusive, estudos para detectar mudanças no volume de gelo, estabelecendo relações com variações dos parâmetros climáticos; e análise química de amostras de neve e gelo para reconstruir a evolução do clima sul-americano ao longo dos últimos 2.000 anos.

Apesar dos esforços brasileiros no âmbito do PROANTAR, as investigações nacionais sobre o tema ainda são muito restritas. É, portanto, necessária a formação de uma rede nacional de estudos prospectivos sobre o impacto da variabilidade do clima na massa de gelo e as consequências para o Brasil.

## 9. ESTUDOS NA ÁREA DE MITIGAÇÃO

### GT Carvão (TAL) – Análise da Cadeia Produtiva do Carvão Vegetal

O estudo analisa a cadeia produtiva da lenha e do carvão vegetal, proveniente de áreas de manejo florestal e de desmatamentos, nas seguintes áreas: (i) pólos siderúrgicos do Pará e Maranhão – Pólo Siderúrgico de Carajás, Minas Gerais e Espírito Santo; (ii) pólo produtor de carvão em MS; (iii) pólos cerâmicos, gesseiros e cimenteiros da região Nordeste; (iv) pólos cerâmicos da região Sudeste; (v) regiões fornecedoras de matéria-prima para o consumo de lenha e carvão como fontes diversas em todas as regiões; e (vi) o complexo de esmagamento de soja (estados do PI, MS, MT, MA, TO, PA, GO, BA).

O estudo identifica a sistemática atual de avaliação e monitoramento do consumo de carvão vegetal, bem como estuda a correlação entre o desmatamento, o manejo florestal e a produção de carvão vegetal no âmbito nacional. Tem como meta a elaboração, por parte do MMA/IBAMA/SBF/SFB, do Plano de Ação Estratégico que contenha programas, projetos, ações e políticas direcionadas ao uso sustentável, monitoramento e controle dos recursos naturais na produção e utilização do carvão vegetal.

### Bio-Óleo

É um líquido de alto conteúdo energético, produto da condensação dos voláteis de qualquer biomassa vegetal. A conversão de combustível sólido para líquido de valor agregado simplifica a infra-estrutura de transporte e permite o múltiplo uso desse combustível. Pode ser utilizado tanto como energético para geração de energia, quanto como insumo para a indústria química, e em ambos os casos desloca o consumo de petróleo. Protótipos demonstrativos foram implementados em escala laboratorial, precisando agora evoluir para unidades em escala comercial.

### Hidrogênio

De uma forma geral, os compostos orgânicos considerados como insumos químicos para processos de geração de hidrogênio em larga escala são, também, utilizados como insumos energéticos, como é o caso do uso do etanol, das biomassas, do biogás e do gás natural, sendo necessário, no caso da água, um insumo energético de outra natureza, que, em geral, é eletricidade. As exceções dignas de nota são os processos biológicos (em estágios de pesquisa e desenvolvimento), nos quais pequenos organismos vegetais ou animais são utilizados para a produção de hidrogênio como parte de seus processos metabólicos.

No geral, a extração do hidrogênio de hidrocarbonetos ou água ainda é dispendiosa e pode ser feita por meio de processos como gaseificação de biomassa (tecnologia desenvolvida), reforma de gás natural ou hidrocarbonetos leves (tecnologia desenvolvida, principalmente para aplicações em grande escala), reforma de etanol (tecnologia em desenvolvimento), hidrólise (eletrolise) da água (tecnologia desenvolvida, mas apresenta balanço energético negativo) etc.

Praticamente, em todos os processos de produção de hidrogênio, uma etapa crucial é a purificação da mistura gasosa rica em hidrogênio, a qual pode representar um custo significativo em relação ao processo global. O potencial do hidrogênio para utilização com fins energéticos é vasto, podendo ser utilizado em células a combustível, turbinas a gás e motores de combustão interna, mas existem limitações à sua utilização devido às condições atuais de produção, armazenamento e distribuição.

### **Células a Combustível**

Esta tecnologia possui potencial para impactar todo o setor energético. Pela sua simplicidade de operação, ausência de partes móveis, modularidade e elevada eficiência, qualifica-se para uso na geração distribuída chegando até o atendimento residencial. Por ser compacta, pode até ser utilizada para a motorização de veículos leves e pesados.

As células tipo PEM (membrana polimérica trocadora de prótons) já estão em início de etapa de produção em série, mas ainda possuem como restrição o alto custo e a necessidade de utilização de hidrogênio puro. A potencialidade de remover ou reduzir essas barreiras está nas células a combustível de óxido sólido, que podem usar hidrocarbonetos como combustível abrindo oportunidade de consumir gás natural e etanol diretamente, bem como no desenvolvimento de células a combustível do tipo PEM, capazes de operar em temperaturas mais elevadas que as atualmente consideradas.

Existe um intenso esforço mundial para o desenvolvimento dessa tecnologia. O Brasil deverá se juntar nesse esforço, mas devido à sua capacidade de financiamento, deverá concentrar-se na adaptação da tecnologia internacional para atender as características dos energéticos brasileiros, principalmente do etanol, seja desenvolvendo células a combustível em si e/ou reformadores.

### **Captura e Estocagem de Carbono (CCS)**

A estratégia do setor de petróleo e gás prevê investimentos em pesquisa, desenvolvimento e demonstração de tecnologias limpas para a mitigação da mudança do clima e redução do risco carbono de suas atividades, incluindo tecnologias de seqüestro de carbono.

A captura e a estocagem de dióxido de carbono em formações geológicas é uma técnica ainda objeto de pesquisas e avaliação em todo o mundo, que poderá contribuir para a mitigação da mudança do clima global. A técnica viabilizaria ainda o desenvolvimento de relações sinérgicas entre setores industriais, que são emissores geograficamente concentrados de CO<sub>2</sub>, tais como os setores de siderurgia e de cimento, e, por exemplo, o setor petróleo e gás, que dispõe dos reservatórios geológicos e do conhecimento especializado para a captura do gás.



A magnitude das emissões de GEE, decorrentes do crescimento das atividades do setor de petróleo e gás, nos próximos anos, poderá requerer a utilização de tecnologias de mitigação em grande escala. Ainda que as tecnologias necessárias ao seqüestro geológico de carbono ofereçam um elevado potencial de mitigação das emissões de GEE, o custo de sua utilização ainda é muito elevado, o que requer muito investimento em desenvolvimento tecnológico. Ademais, trata-se de tecnologia ainda em estágio de desenvolvimento. Portanto, devem ser encontradas formas de fomento específicas para esta opção tecnológica.

### **Desenvolvimento de Biocombustíveis de Segunda Geração (Material Lignocelulósico)**

O histórico do setor energético brasileiro indica que a vocação brasileira para obtenção de vantagem competitiva internacional está focada no desenvolvimento de conversão de energia e produção de biocombustíveis, ambos a partir de fontes renováveis.

Uma das tecnologias, identificada como prioritária para desenvolvimento no Brasil, é a da hidrólise de lignocelulósicos, e em particular, processos de produção via catálise enzimática. Esta se caracteriza como uma alternativa capaz de reduzir custos de produção do etanol, mantendo a liderança do País em tecnologias de baixo custo, e possibilita o atendimento a uma demanda crescente por este combustível, sem, no entanto, a necessidade de aumento da área de produção de cana-de-açúcar.

O estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento dessa tecnologia promove além da redução dos custos do etanol, a diminuição da pressão ambiental dos biocombustíveis, e a ampliação da participação das biomassas na Matriz Energética Nacional.

### **Estudos sobre Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa dos Reservatórios de Hidrelétricas**

Desde a década de 1990, estudos realizados têm indicado que os reservatórios de hidrelétricas podem estar contribuindo para a intensificação do efeito estufa por meio da emissão de gases, como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e o metano ( $\text{CH}_4$ ).

De forma a investigar o assunto, desde 1992 têm sido realizados estudos contratados pelas empresas concessionárias de geração. Por serem trabalhos independentes, muitas vezes os resultados não puderam ser comparados. Entretanto, estes estudos apresentaram importantes conclusões:

- grande variabilidade na intensidade das emissões, entre os diferentes reservatórios estudados devido, possivelmente, aos diferentes parâmetros utilizados: temperatura, profundidade de amostragem, regime diferenciado de ventos, insolação, condições de qualidade da água e o regime de operação do reservatório;
- baixa correlação entre as emissões e a idade do reservatório, indicando que as emissões estão associadas à quantidade de matéria orgânica vegetal afogada (biomassa terrestre inundada) e à matéria orgânica proveniente de outras fontes provenientes da bacia de drenagem; e
- dificuldade de separação entre emissões antrópicas decorrentes do alagamento produzido pelos reservatórios e as emissões naturais existentes nos rios e lagos.

O mais recente desses estudos, realizado pela COPPE/UFRJ com o apoio da Eletrobrás e do MCT, fez parte dos Relatórios de Referência para o 1º Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – GEE para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC, no setor de Mudança de Uso da Terra e Florestas. No entanto, em função das constatações relatadas acima, os resultados numéricos do estudo não foram contabilizados no Inventário. As diretrizes atuais para a realização de Inventários Nacionais da CQNUMC para Países em desenvolvimento não incluem a obrigatoriedade de relatar as emissões de GEE de reservatórios de hidrelétricas.

Assim, foi detectada pelo setor elétrico a necessidade do estabelecimento de diretrizes para o planejamento de estudos dessa natureza, considerando os diferentes tipos, tamanho e localização dos reservatórios de hidrelétricas no Brasil.

Com esse objetivo, o MME, entidade responsável pelas diretrizes da política energética nacional, tem encabeçado uma iniciativa que visa organizar, de forma estruturada, o avanço da pesquisa e o trabalho técnico na área de emissões e remoções antrópicas de GEE em reservatórios de hidrelétricas, a fim de aumentar o conhecimento dos processos envolvidos e padronizar os métodos para avaliação dos fluxos dos GEE. Este trabalho está sendo coordenado pelo MME, e será realizado em parceria com o Ministério de Ciência e Tecnologia por meio do Fundo Setorial do Setor Elétrico – CT-ENERG, utilizando recursos da contribuição mandatória deste fundo de pesquisa, e tendo a FINEP como braço executivo.

### **Estudo sobre oportunidades de atividades de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL no setor energético**

O Brasil tem sido protagonista em várias atividades relacionadas ao MDL. O primeiro projeto registrado no Conselho Executivo do MDL foi um projeto brasileiro, com registro em 18 de novembro de 2004. Desde então a participação do Brasil tem sido de grande importância para o MDL, conforme detalhes apresentados no item 13.

Segundo os escopos setoriais definidos pelo Conselho Executivo do MDL, 49% das atividades de projeto MDL submetidas no Brasil são da indústria de energia e envolvem diretamente a geração de energia elétrica por fonte renovável.

No entanto, ainda há no Brasil um grande potencial inexplorado de outras atividades de projeto MDL relacionadas ao setor de energia. Estima-se que 67% das metodologias aprovadas relacionadas ao setor energético não tenham sido usadas ainda no Brasil, e 24% apenas em uma única vez.

Ademais, ainda falta no nível nacional uma abordagem consolidada que possa dar às autoridades setoriais uma visão global do que há por trás do potencial das iniciativas descoordenadas de agentes privados para replicar ou não atividades de projeto MDL do setor energético, já desenvolvidos no mesmo setor em outros países.

Desta forma, o MME tem a intenção de realizar um estudo para o levantamento concreto das atividades de projeto de MDL no setor energético brasileiro, e identificar as medidas necessárias para sua viabilização. Assim, serão objetivos deste estudo:

- (i) levantar o potencial de oportunidades concretas de atividades de projeto MDL relacionadas ao setor energético brasileiro, detalhando a natureza das atividades e



fornecendo estimativas quantificadas da expansão da oferta de energia ou controle da demanda e de reduções de emissões;

(ii) diagnosticar as barreiras que impedem que essas atividades de projeto MDL possam ser implementadas;

(iii) identificar as medidas necessárias para a viabilização do potencial levantado; e

(iv) formular recomendações de medidas setoriais para criação das condições apropriadas para incrementar o número de atividades de projeto MDL do setor energético no Brasil.

### **Microalgas**

Fruto de uma parceria entre o MCT, o CNPq e a Secretaria Especial da Pesca e Aquicultura, pretende apoiar projetos de pesquisa que utilizem a aquicultura e microalgas como matéria-prima para a produção de biodiesel, englobando todo o processo de produção e transformação destes produtos.

Os projetos deverão abordar temas como o desenvolvimento de técnicas de cultivo de microalgas que apresentem baixo custo e visem à maximização da produtividade de óleo como matéria-prima para a produção do biodiesel, e estudos sobre o potencial de cepas de microalgas, estabelecendo condições propícias de crescimento em cultivo autotrófico, usando meios de cultura simples e de baixo custo. Também serão apoiados projetos que avaliem a viabilidade econômica do processo global do cultivo até a obtenção de biodiesel, projetos que proponham processos mais econômicos e eficientes que os convencionalmente usados para coleta de microalgas e extração de óleo, e propostas de desenvolvimento de fotobioreatores contínuos para a produção de microalgas voltadas pra a produção do biodiesel.

### **Fixação de Nitrogênio**

Uma área altamente promissora do uso da fixação biológica de nitrogênio é a utilização de bactérias endofíticas, promotoras de crescimento, (PGPR) em culturas de gramíneas como milho, trigo, arroz, sorgo, e cana de açúcar, os quais são os cereais da maior importância para consumo humano e produção energética alternativa no mundo. A utilização dessas bactérias na agricultura brasileira poderá, além de resultar em uma economia de 1 bilhão de dólares anuais em fertilizante nitrogenado, contribuir significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa derivadas do uso desses fertilizantes .

## **10. ESTUDOS SOBRE IMPACTOS, VULNERABILIDADE E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO**

### **Costa**

#### **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha**

É um documento constituído por cartas e relatórios técnicos, abrangendo oito temas, que reúne informações, em escala nacional, sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da zona costeira, com a finalidade de orientar ações de conservação, regulamentação e fiscalização dos patrimônios naturais e culturais. Ressalta-se, neste

documento, a carta de risco à inundação da zona costeira, que pode informar os tomadores de decisão nas esferas local, regional e nacional sobre áreas de risco elevado ao longo de todo o litoral brasileiro. Pode contribuir também para a definição de medidas preventivas, que venham a reduzir os riscos de eventos extremos com perdas humanas e patrimoniais, e orientar ações de intervenção mais imediata.

### **Vulnerabilidades no Litoral do Estado do Rio de Janeiro Devido às Mudanças Climáticas**

A Universidade Federal do Rio de Janeiro através da Área de Engenharia Costeira & Oceanográfica, do Programa de Engenharia Oceânica da COPPE e do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica, desenvolveram o estudo Vulnerabilidades no Litoral do Estado do Rio de Janeiro Devido às Mudanças Climáticas.

O objetivo geral do estudo foi discutir as potenciais vulnerabilidades à mudança do clima dos variados tipos de zonas costeiras do Estado do Rio de Janeiro, com prognósticos para 2050 e 2100, e recomendar medidas para remediação de áreas já impactadas, além de possíveis medidas de adaptação e mitigação no contexto de prognósticos. Especificamente, o trabalho desenvolvido apresenta dados e análises, conclusões e recomendações objetivando fornecer informações e recomendações, sob a ótica da Engenharia Costeira, para a compreensão da nova dinâmica a ser vivenciada pelo litoral do Estado do Rio de Janeiro, considerando um cenário com tendência de mudança do clima e possível sobre-elevação do nível médio relativo do mar, aumento de extremos climáticos e possível alteração na direção de propagação das ondas incidentes no litoral.

Com base em dados existentes, foi feito um diagnóstico da situação vigente no litoral do Brasil e, em particular, no litoral do Estado do Rio de Janeiro (ERJ). Com base em estimativas do IPCC e de análises de dados existentes no ERJ, relativos a elevação do nível médio do mar, aumento de extremos climáticos e alterações na circulação atmosférica, foram feitos prognósticos tipificando possíveis efeitos em diferentes compartimentos costeiros.

### **Mudanças Climáticas e Possíveis Alterações nos Sistemas Ecológicos e Sócio-Econômicos da Amazônia**

A Rede GEOMA foi criada pelo MCT em 2002 e é composta por instituições com liderança em pesquisas na Amazônia, com o objetivo de desenvolver modelos computacionais capazes de analisar e prever a influência da mudança do clima sobre a dinâmica dos sistemas ecológicos e sócio-econômicos, em diferentes escalas geográficas, baseada no conceito de sustentabilidade, visando contribuir para a formulação e acompanhamento de políticas públicas. A Rede pretende auxiliar a tomada de decisão nos níveis local, regional e nacional, ao fornecer ferramentas de simulação e modelagem e contribuir na formação de recursos humanos nos níveis de mestrado e doutorado. Para desenvolver novas abordagens no conceito de sustentabilidade, que levem a modelos computacionais, a Rede baseia-se em uma perspectiva interdisciplinar, com grupos de pesquisadores com experiência em informação geográfica, modelagem matemática/computacional, sensoriamento remoto, biologia, ecologia, meteorologia, geografia, antropologia, sociologia, computação, entre outras.



## **Biodiversidade**

### **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade**

O estudo Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade – Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI, executado pelo CPTEC/INPE, em colaboração com IAG/USP e FBDS (Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável), fez uma análise de possíveis cenários sobre os ecossistemas com base em estudos observacionais e de modelagem da variabilidade climática no Brasil, com demonstração das tendências climáticas observadas desde o início do século XX, e as projeções climáticas para o século XXI, adotando os parâmetros precipitação, temperatura, descarga fluvial e extremos climáticos.

### **Programa Nacional de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio**

O MCT conduzirá, no âmbito do Programa Nacional de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio, ações voltadas à avaliação dos impactos da mudança do clima na biodiversidade. O Programa expandirá sua rede de parcelas permanentes de monitoramento para a Mata Atlântica em 2009, com o objetivo de monitorar grupos de organismos que respondam rapidamente à mudança do clima.

Nesse bioma serão conduzidos estudos dos efeitos da mudança do clima na biodiversidade com ênfase na análise da redução da distribuição geográfica de espécies; das mudanças no ciclo de vida; na dinâmica populacional; na estrutura e composição das comunidades, e nas estratégias de adaptação e sobrevivência das espécies. Para tanto, o MCT fomentará o fortalecimento de redes temáticas de pesquisadores, que irão gerar cenários de sustentabilidade e suscetibilidade da biodiversidade frente às variações climáticas.

### **Mapeamento de Variedades Silvestres e Crioulas**

O MMA vem desenvolvendo, desde 2004, uma iniciativa voltada ao mapeamento das variedades crioulas e dos parentes silvestres das principais espécies cultivadas no Brasil. Os parentes silvestres das espécies de plantas cultivadas representam um patrimônio de extrema relevância, na medida em que desenvolveram mecanismos para sobreviver a condições climáticas extremas, bem como resistência a pragas e doenças. O resultado do trabalho permitirá avançar no conhecimento científico sobre adaptação de culturas a diferentes cenários de mudança do clima.

### **Mudanças Climáticas e Possíveis Alterações nos Biomas da Mata Atlântica**

O estudo Mudanças Climáticas e Possíveis Alterações nos Biomas da Mata Atlântica, analisou os efeitos da mudança do clima na Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Um dos produtos foi a elaboração de mapa com as possíveis alterações da Mata Atlântica para o final do século 21, com base em 15 modelos do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (em baixa resolução espacial) e dos cenários dos modelos regionais do CPTEC-Inpe (em alta resolução espacial), alimentados pelos cenários do modelo climático global do Hadley Centre.

Esses mapas tratam somente do impacto devido à mudança projetada do clima, não levando em consideração as alterações devido a mudanças nos usos da terra. A análise, porém, trata da questão na escala de fragmentos florestais.



## **Desertificação**

Além das ações no âmbito do Plano Plurianual de Investimentos (PPA 2008/2011), o MMA apoiou o Governo do Estado do Piauí na construção do primeiro Núcleo de Pesquisa em Recuperação de Solos Degradados e Combate à Desertificação (NUPERADE), em Gilbués/PI. Está em fase de elaboração uma parceria com o Instituto Nacional do Semi-árido (INSA- MCT para a definição de uma linha de pesquisa específica para o combate à desertificação.

Adicionalmente, está em fase de análise uma proposta de criação de uma rede de pesquisadores, liderada pela Universidade Federal Fluminense, para a produção de combustíveis no Semi-Árido (em áreas desertificadas) a partir de biomassa de micro algas marinhas. Também está sendo elaborado em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), um sistema de alerta precoce de secas e desertificação.

## **Setor Elétrico**

### **Mudanças Climáticas e Segurança Energética no Brasil**

O estudo "Mudanças Climáticas e Segurança Energética no Brasil" executado pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, PPE/COPPE/UFRJ, fez uma análise dos possíveis efeitos da mudança do clima sobre a oferta e a demanda de energia, avaliou como o sistema energético brasileiro, planejado para 2030, responderia às novas condições climáticas projetadas para o período 2071 a 2100 e apontou medidas de política energética que poderiam ser adotadas para aliviar os impactos negativos da mudança do clima.

Deve-se ressaltar que este trabalho é uma primeira incursão na tarefa de quantificar e analisar um tema muito complexo. Várias suposições e simplificações tiveram de ser feitas. Ainda assim, este estudo traz uma contribuição importante para o conhecimento das vulnerabilidades e incertezas a que o sistema energético brasileiro está exposto em um cenário de mudança do clima global.

## **Agricultura**

### **Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil**

Segundo o estudo "Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil, 2008", realizada pela Embrapa e Unicamp, as mudanças do clima poderão afetar a geografia da produção nacional. Com base nas projeções do relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC, 2007, o estudo aponta que regiões hoje produtoras podem, em 2020, deixar de ser, com deslocamento de culturas ou mesmo redução das áreas chamadas de baixo risco de produção. Um exemplo é a cultura do café que poderá se deslocar para o sul do País.

O estudo avalia o impacto da mudança do clima na agricultura baseando-se na tecnologia de Zoneamento de Risco Climático, programa desenvolvido pelo MAPA e MDA, em cooperação com instituições científicas, que indica o que plantar, onde plantar e quando plantar, abordando-se nove culturas, conforme sua representatividade em termos de área plantada. Assim, foram estudadas as culturas de algodão, arroz, café, cana-de-





açúcar, feijão, girassol, mandioca, milho e soja, além de pastagens e gado de corte. Esse Zoneamento foi transformado em política pública do setor, orientando toda a estrutura de crédito agrícola do Brasil.

Foram utilizados dois cenários do IPCC: o cenário A2, mais pessimista, que considera um aumento de temperatura de 2°C a 5,4°C até 2100, e o cenário B2, mais otimista, que considera um aumento de temperatura de 1,4°C a 3,8°C até 2100. Partindo-se do Zoneamento de 2007 e considerando-se as perspectivas de aumento de temperatura indicadas pelos cenários do IPCC, foram simulados cenários agrícolas para o Brasil para os anos de 2010, 2020, 2050 e 2070. Para realizar as projeções utilizou-se o modelo climático *Precis (Providing Regional Climates for Impact Studies)*, desenvolvido pelo *Hadley Centre* da Inglaterra. Este modelo trabalha com escalas de espaço mais reduzidas, resolução 50 km x 50 km, indicando o que acontecerá até mesmo em municípios pequenos.

O estudo apresentou o clima de cada município do País para estes anos, e sua interferência na agricultura, excluindo-se o Estado do Amazonas, Roraima, Amapá, Acre e Pará que possuem restrições ambientais e ainda não estão contemplados pelo Zoneamento de Risco Agrícola.

Os impactos econômicos foram calculados para cada cultura, com base nas prováveis alterações nas áreas potenciais de plantio devido à elevação da temperatura nos cenários A2 e B2. Como a produção é diretamente proporcional à área cultivada, tem-se que um impacto na área refletirá na produção e, conseqüentemente, no seu valor.

### **Petróleo e Gás**

Projetos em desenvolvimento:

- As mudanças climáticas e seus impactos nas energias renováveis no Brasil (INPE, EMBRAPA, UNIFACS e FBDS);
- Impactos da mudança do clima nos biomas brasileiros (INPE, USP e FBDS);
- Avaliação dos impactos de cenários das políticas de mitigação das mudanças climáticas no setor de petróleo e gás no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ);
- Controle do uso da terra e a alternativa de biocombustíveis: a rede Brasil Flux (UNICAMP/UFV);
- Vulnerabilidades às mudanças climáticas da indústria do petróleo e gás no entorno da costa do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ); e
- Detecção e atribuição das mudanças no tempo e clima decorrentes da mudança do uso da terra no Estado de São Paulo para produção e uso do etanol de cana-de-açúcar (INPE).

### **Recursos Hídricos**

#### **ATLAS Abastecimento de Água**

A ANA – Agência Nacional de Águas vem desenvolvendo um conjunto de ATLAS Abastecimento Urbano de Água que tem por objetivo promover o diagnóstico das condições atuais de

oferta de água, no que se refere à quantidade e à qualidade, nas sedes municipais da área de abrangência e permitirão identificar as principais alternativas técnicas de produção de água e de tratamento de esgotos que garantam o atendimento das demandas para abastecimento humano no horizonte de planejamento de 2025. Em 2006, foi lançado o Atlas Nordeste, com diagnóstico da oferta de água das sedes municipais com população superior a 5.000 habitantes. Em dezembro de 2007, foi iniciada a atualização do Atlas Nordeste e a elaboração do Atlas Regiões Metropolitanas e do Atlas Sul.

Uma decorrência importante, em maior ou menor grau, da variabilidade natural do clima e da mudança climática é a possível ocorrência de não-estacionariedade pelas séries hidrológicas, afetando o planejamento e a operação da infra-estrutura hídrica para atendimento dos usos múltiplos, como geração de energia, navegação, irrigação, abastecimento de água, controle de inundação, etc.

Observações recentes apontam como causas prováveis de séries não-estacionárias os seguintes fatores: alterações no uso do solo como desmatamento; construção de reservatórios de diferentes portes a montante na bacia; inconsistência nos dados hidrológicos ao longo de muitos anos de medida e/ou alteração no leito do rio na seção de medição; retirada de água para usos consuntivos (irrigação, principalmente); e mudança climática devido ao efeito estufa.

Em termos nacionais, as ações de enfrentamento das mudanças climáticas, com relação ao setor de recursos hídricos, deverão abranger:

- Recuperar séries históricas de variáveis hidrológicas disponíveis em meio analógico, quando existentes, e melhorar o monitoramento hidrometeorológico para acompanhar em “tempo real” o processo de mudança (em especial região amazônica);
- Apoiar o sistema de ciência e tecnologia para avançar na melhoria da previsibilidade dos modelos climáticos e no desenvolvimento de modelos hidroclimáticos para grandes bacias;
- Fortalecer e ampliar a atuação da Sala de Situação da ANA, implantada em maio de 2006, cujo principal objetivo é acompanhar as tendências hidrológicas em todo o território nacional, com a análise da evolução das chuvas, dos níveis e das vazões dos rios e reservatórios, da previsão do tempo e do clima, bem como a realização de simulações matemáticas que auxiliariam na prevenção de eventos extremos. Esse acompanhamento visa a subsidiar, em especial, decisões na operação de curto prazo de reservatórios, com vistas à minimização dos efeitos de secas e inundações;
- Incentivar práticas de conservação, reuso, reciclagem (pela modificação de processos industriais) e otimização do uso da água; e
- Reforçar o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos para conscientização da população e setores usuários no nível da bacia hidrográfica (uso eficiente da água).

É importante salientar que, na área de recursos hídricos, muito particularmente em consideração a porções de regiões semi-áridas, a análise de risco deve ser considerada como um instrumento de gestão, de forma a facilitar a previsão, o convívio e a mitigação dos riscos climáticos, além daqueles próprios do aproveitamento, uso e gerenciamento da água, em todas as suas formas e matizes.



## **Vulnerabilidades Urbanas**

### **Mapeamento das Vulnerabilidades Urbanas em Face do Aquecimento Global e Efeito Estufa**

O estudo tem como principal objetivo, a identificação das principais vulnerabilidades às mudanças climáticas nos centros urbanos mais populosos do Brasil, com o objetivo de expor os benefícios de se tomar ações preventivas em relação a essas mudanças, bem como influenciar políticas públicas de adaptação à mudança do clima, por meio do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Em termos globais, as cidades consomem 75% da energia mundial e são responsáveis, direta ou indiretamente, por uma porcentagem significativa das emissões dos gases de efeito estufa, que são os principais agentes das mudanças climáticas globais. Os efeitos das mudanças climáticas globais podem resultar, por exemplo, em problemas para as cidades litorâneas em relação ao aumento do nível do mar, das ressacas, entre outros.

No Brasil existem mais de 10 centros urbanos com população de mais de 2 milhões de pessoas, sendo que duas delas, Rio de Janeiro e São Paulo, estão incluídas na categoria de mega-cidades mundiais que são as aglomerações urbanas com mais de 10 milhões de pessoas (UNDESA, 2007). Por um lado, as vulnerabilidades às mudanças climáticas encontradas nessas cidades são potencialmente críticas e, ao mesmo tempo, cabe ainda ressaltar que essas regiões também podem contribuir para uma nova economia global de baixas emissões de carbono.

Algumas cidades do País já estão tomando medidas para mitigar e se adaptar às Mudanças Climáticas e Globais como no caso do Rio de Janeiro onde sistemas de alerta para ressacas e riscos de deslizamentos já foram desenvolvidos. Esses sistemas já levaram a reduções isoladas no número de fatalidades, mas é necessário fazer mais para reduzir estruturalmente esses riscos ou para identificar as relações entre mudanças climáticas e os eventos do clima. São Paulo, por exemplo, já está implementando leis que ajudarão na mitigação e adaptação, tanto em nível municipal, como estadual, com o Plano Estadual sobre Mudanças Climáticas, em fase de aprovação. Além disso, as capitais dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná são afiliados do C40 (C40, 2008) que formam o grupo de grandes cidades mundiais compromissadas à combater as Mudanças Climáticas. Podemos ainda citar a iniciativa das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte e Brasília que assinaram uma declaração para a implementação de políticas no combate às Mudanças Climáticas, na 4<sup>o</sup> Cúpula para Líderes Mundiais, em Montreal no ano de 2005.

Ainda sim, faltam estudos detalhados sobre as vulnerabilidades e os impactos da Mudanças Climáticas nas cidades brasileiras. O projeto é de suma importância para ampliar esses conhecimentos e incluir os resultados nos Planos de Ação das Cidades e no Plano Nacional em Mudanças Climáticas, atingindo assim, todos os níveis de governo no Brasil, do municipal, passando pelo Estadual, alcançando o Federal.

## **Economia**

### **Economia das Mudanças Climáticas no Brasil – Projeto EMCB**

Quanto custará ao País os impactos causados pelas mudanças climáticas ao longo deste século? O estudo A Economia das Mudanças Climáticas no Brasil tem por objetivo fazer uma avaliação econômica de tais impactos, considerando os cenários A2 e B2 do IPCC para este fenômeno ao longo do século XXI. Para tanto, estão sendo identificadas as principais vulnerabilidades da economia e da sociedade brasileiras, além de estratégias custo-efetivas para lidar com os riscos associados a esses cenários.

O Estudo pretende fazer uma avaliação econômica dos prováveis impactos sociais de diferentes cenários de mudanças climáticas; identificar estratégias de adaptação em setores selecionados e avaliar seus custos e benefícios; fazer uma análise econômica do potencial dos biocombustíveis no Brasil em termos de oportunidades de substituição, exportações para os mercados mundiais e exportação de tecnologias; e avaliar oportunidades econômicas para a região amazônica em termos de mudanças climáticas – redução das emissões, benefícios da redução de emissões provenientes do desmatamento e, por fim, compensações entre interesses locais, nacionais e globais.

As seguintes organizações estão elaborando os estudos setoriais que compõe o estudo geral:

- Modelos climáticos (construção de cenários de clima) – CPTEC/INPE

Objetivo: Estimar o intervalo das possíveis projeções do clima brasileiro nos próximos 100 anos em um nível de detalhamento de quadrantes de 50km<sup>2</sup>.

- Modelo de equilíbrio geral computacional (impactos da mudança climática no PIB) – FIPE/USP

Objetivo: Estimar o impacto das mudanças climáticas na economia brasileira baseando-se nas interações dos impactos e respostas esperados em níveis local e setorial, além de outros fatores macroeconômicos, considerando os impactos nos principais setores ligados ou dependentes do clima – primordialmente agricultura e energia.

- Disponibilidade de recursos hídricos – FDBS

Objetivo: estimar os impactos das mudanças climáticas nas principais bacias hidrográficas do Brasil para avaliar os impactos na confiabilidade energética, produtividade agrícola e ecossistemas.

- Impactos econômicos na produção agrícola – IPEA

Objetivo: Estimar o impacto esperado das mudanças climáticas no uso da terra, lucratividade e produtividade agrícola, determinando os benefícios de diferentes respostas de adaptação ao clima.

- Mudanças na aptidão agrícola e custos associados à adaptação de culturas ao novo regime climático – EMBRAPA / UNICAMP



Objetivo: Estimar o impacto esperado da mudança climática na aptidão das culturas agrícolas e as opções de adaptação.

- Impactos na oferta e na demanda de energia – PPE/COPPE/UFRJ

Objetivo: Estimar os impactos das mudanças climáticas na demanda e na oferta de energia, particularmente na confiabilidade da geração de hidroeletricidade e sobre outras fontes de abastecimento energético, determinando os benefícios de opções de resposta de adaptação ao clima.

- Uso da terra: relação entre alimentos, florestas e biocombustíveis – IPEA

Objetivo: Estimar o impacto das mudanças climáticas em termos de conflitos potenciais no uso da terra entre a oferta de alimentos (agricultura), plantações destinadas à produção de combustíveis (biocombustíveis) e terras com cobertura florestal (meio ambiente).

- Impactos na Biodiversidade – Consultor independente

Objetivo: Estimar o impacto das mudanças climáticas na biodiversidade da Amazônia.

- Elevação do nível do mar – PENO/COPPE

Objetivo: Estimar os impactos da elevação do nível do mar nas regiões costeiras, inclusive os custos associados às medidas de adaptação.

- Impactos na migração e na saúde – CEDEPLAR/UFMG e FIOCRUZ

Objetivo: Estimar os impactos das mudanças climáticas na saúde humana e nos padrões migratórios.

- Custos de redução do desmatamento na Amazônia – IPAM / consultor independente

Objetivo: Estimar os possíveis custos de compensação ao País pela redução de emissões provenientes do desmatamento.

A Academia Brasileira das Ciências é sede do Comitê Consultivo do estudo, composto por representantes eminentes da comunidade científica e de pesquisa brasileira, juntamente com representantes do governo brasileiro. O Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas liderará as consultas públicas sobre os principais resultados do estudo, a ser concluído no início de 2009.

## **IV.4 EDUCAÇÃO, CAPACITAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

### **11. AÇÕES DE CAPACITAÇÃO**

#### **Projeto Capacitação de Gestores Municipais**

O Ministério do Meio Ambiente está trabalhando na elaboração de manuais orientativos voltados às prefeituras municipais do País. O objetivo é oferecer ferramentas para a realização de estudos de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa

e para a elaboração de planos, programas, projetos e/ou ações locais relacionados à mudança do clima.

Serão dois tipos de manuais. O primeiro é o Manual de Procedimentos para a realização de estudos de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. A partir da identificação de uma metodologia apropriada para o estudo de emissões de gases de efeito estufa nos municípios, serão estabelecidos procedimentos para sua realização pelos municípios, tendo como base os setores da economia mais significativos em termos de emissões.

O outro designado Manual de Ações, conterá orientações para elaboração de planos, programas, projetos e/ou ações municipais, no que diz respeito à mitigação da mudança do clima (eixo 1) e à capacitação e divulgação (eixo 2). As orientações abordarão os seguintes tópicos, entre outros:

- Meios para identificar ações ou medidas e seus respectivos instrumentos atualmente implementados pelo município que, de alguma forma, contribuam para os dois eixos de atuação acima mencionados;
- Meios para identificar a necessidade de ações ou medidas específicas para adequar ou fortalecer as ações mencionadas acima;
- Meios de sistematização das informações voltadas para o processo de construção de planos, programas, projetos e/ou ações locais relacionados à mudança do clima;
- Levantamento de legislação e normas aplicáveis à regulamentação das ações que tenham relação, direta ou indireta, com os planos, programas, projetos e/ou ações locais associados à mudança do clima;
- Levantamento dos instrumentos necessários para execução das ações propostas, incluindo planos, programas, projetos e ações no âmbito federal ou estadual; e
- Meios para identificação das oportunidades voltadas ao desenvolvimento de atividades de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto.

### **Programa Agência Espacial Brasileira Escola**

A Agência Espacial Brasileira (AEB) criou o Programa AEB Escola, em 2003. Por meio do AEB Escola, a AEB difunde as atividades espaciais brasileiras nas escolas de ensino fundamental e médio do País e contribui para despertar o interesse dos estudantes pela ciência e tecnologia, despertando talentos e orientando vocações de nossos futuros cientistas e empreendedores. Com base na experiência acumulada da AEB, voltada para a divulgação científica nas escolas, o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC) estabeleceu parceria com a AEB, no sentido de se valer das ações do Programa AEB Escola para cumprir uma das atribuições do FBMC, a qual corresponde à conscientização da sociedade sobre as mudanças climáticas e suas consequências, conforme recomendado pelo próprio Presidente Lula, durante a reunião do Fórum de 30 de novembro de 2004.

Dentro desta perspectiva, o Programa AEB Escola tem desenvolvido as seguintes ações:



- Formação continuada de professores, visando assegurar a auto-sustentabilidade das ações de divulgação da temática espacial e das mudanças climáticas nas escolas, tendo formado, até 2007, cerca de 1.000 professores do ensino fundamental e médio, totalizando 233.924 alunos potencialmente atendidos com esta iniciativa;
- Produção e distribuição de material didático, com ênfase para a ação em parceria com o Ministério da Educação (MEC), por meio da qual estão sendo produzidos 3 livros sobre Astronomia, Astronáutica e Mudanças Climáticas que integrarão a Coleção Explorando o Ensino, daquele Ministério. Está prevista a publicação e distribuição de 200 mil exemplares pelo MEC para escolas do País ainda em 2008. Nesse âmbito, vale citar, também, a produção e distribuição de CDs interativos, inclusive sobre Mudanças Climáticas, no formato *e-learning* em parceria com o CPTEC/INPE, de qualidade reconhecida nacional e internacionalmente;
- Participação em eventos de divulgação científica, tais como feiras em escolas, Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), Feira de Ciências de Natal e Salvador, Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto do Sergipe; e
- Realização anual da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), em parceria com a SAB, tendo por objetivo divulgar a astronomia e as atividades espaciais do Brasil e do mundo nas escolas do País. Em 2008 foram alcançados quase meio milhão de estudantes com esta iniciativa.

O Programa AEB Escola tem reconhecimento nacional e internacional, e atraiu o interesse da mídia. No âmbito de sua participação em eventos internacionais, vale destacar: Apresentação do Programa pela Unesco Brasil na Unesco França, em 2006, por meio de exposição de painéis, em comemoração ao Ano do Brasil na França; participação no 58º IAC *Congress of the International Astronautic Federation* (IAF); Participação no *Campamientos Espaciales*, no Equador em 2008; Apresentação do Programa na 51ª Sessão do Comitê para os Usos Pacíficos do Espaço Exterior (Copuos), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) em Viena, Áustria em 2008.

Em função do sucesso alcançado com os resultados de suas ações, o Programa AEB Escola e estabeleceu parcerias junto a organismos nacionais, visando a expansão de todas as suas ações em escala nacional, bem como junto a organismos internacionais, estreitando contatos com diferentes instituições dos seguintes Países: Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. Por ser o Brasil o único País da América Latina a possuir um programa estruturado em educação espacial, está sendo oferecido a esses Países o apoio do Programa AEB Escola para iniciativas locais em educação espacial, com ênfase para a disponibilização do material didático produzido pelo Programa que será traduzido para o espanhol. Também está em discussão a proposta de relaização da I Olimpíada Panamericana de Astronomia e Astronáutica (OPA). A OPA será realizada em 2009, em comemoração ao Ano Internacional de Astronomia, a partir da organização de olimpíadas nacionais nesses Países, com base nos 11 anos de experiência acumulada pelo Brasil na organização da OBA.



### **Sítio internet da Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima ([www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima))**

Outro importante instrumento de capacitação sobre mudança global do clima é o sítio internet da Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima ([www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima)), que também é a página internet da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Este sítio internet foi criado em 1995 e, desde então, tem funcionado como disseminador de informações sobre o tema em português. Em julho de 2008, o sítio possuía 31.164 páginas publicadas em português (além de 9.553 em inglês, 4.348 em espanhol e 4.053 em francês) e com aproximadamente 100.000 acessos mensais, representando o sítio mais visitado do MCT.

Várias das informações contidas neste sítio internet também estão disponíveis em material impresso, o qual está disponível gratuitamente às escolas, organizações não-governamentais, instituições privadas, estados e a quem necessitar.

Os projetos de elaboração das Comunicações Nacionais também têm contribuído significativamente para o aumento da conscientização pública, visto que grande número de pesquisas e material foi e tem sido produzido em português sobre o tema. Diversas instituições e especialistas envolvidos na elaboração das Comunicações Nacionais também são fontes de geração de informações em áreas específicas, as quais servem de subsídios para os tomadores de decisão e formuladores de política.

### **Programa CONPET Escolas**

O CONPET desenvolve projetos na área de educação com o intuito de apresentar a importância do uso racional da energia, com a perspectiva de criar uma geração futura consciente da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, estimulando alunos e professores a serem defensores do uso racional desses recursos e, em particular, dos derivados de petróleo e do gás natural. O número de municípios atingidos pelo programa é superior a 520 e mais de 4.600 escolas já participaram, incluindo mais de 12 mil professores e cerca de 420 mil alunos, de 2004 a 2008.

### **Programa PROCEL Escolas**

Atuando em escolas de níveis fundamental e médio e em universidades, o Programa PROCEL Escolas já beneficiou, de 1995 até 2006, cerca de 18 milhões de alunos, por meio do projeto "A Natureza da Paisagem – Energia", desenvolvido para atender o ensino básico, e da disciplina "Conservação de Energia", desenvolvida para o nível superior. No âmbito do Programa, foram atendidas 21 mil escolas e cerca de 140 mil professores.

## **12. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/99) é responsável pela coordenação da política e implementação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). Cabe à Coordenação-Geral de Educação Ambiental/ Secad – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação atuar nos sistemas formais de ensino.





Nas escolas, as mudanças climáticas são abordadas pela *Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA)*, *Vamos cuidar do Brasil*, criada no âmbito da Conferência Nacional do Meio Ambiente, em 2003. Os processos de Conferências nas escolas permitem trabalhar as temáticas socioambientais no currículo a partir da educação integral, além de torná-las espaços para o engajamento das comunidades em diálogos de saberes e a vivência de democracia participativa.

A II CNIJMA, em 2005/2006, envolveu 11.475 escolas e comunidades, sendo que 2.897 delas optaram pelo tema “mudanças climáticas”. De um total de 3.801.055 participantes, 943.722 pessoas debateram as mudanças climáticas (768.743 estudantes, 43.367 professores, 131.612 da comunidade escolar) em 2.865 municípios. O resultado final, a *Carta das Responsabilidades – Vamos Cuidar do Brasil*, foi entregue ao Presidente da República e aos Ministros da Educação e do Meio Ambiente, contendo as responsabilidades e ações locais para o enfrentamento da mudança do clima.

Em 2008/2009, a III CNIJMA se dá no enfrentamento de dois desafios: um planetário, pesquisar e debater nas escolas as alternativas civilizatórias para as mudanças ambientais globais; o outro, educacional, se dá no âmbito do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), pela melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem e a permanência do aluno na escola.

Foram produzidos 106 mil exemplares de um conjunto de materiais didáticos entre os quais consta um livro sobre *Mudanças Ambientais Globais – Pensar + agir na escola e na comunidade*. A distribuição foi feita para as 58 mil escolas do Ensino Fundamental (6ª a 9ª séries), além de 6 mil escolas localizadas em comunidades indígenas, quilombolas e de assentamentos rurais. O texto descreve as mudanças que afetam os sistemas naturais e as populações humanas, com foco no Brasil. Ele foi construído em uma perspectiva sistêmica, intra e transdisciplinar, integrando abordagens das ciências, história, geografia, políticas públicas, sobre: Terra (biosfera, biodiversidade, biomas, desmatamento); Água (hidrosfera, recursos hídricos, bacias hidrográficas, desertificação); Fogo (sociosfera, energia, mobilidade, matriz energética e transportes); Ar (atmosfera, ar e clima, mudanças climáticas). Esses materiais estão disponíveis no site [www.mec.gov/conferenciainfanto2008](http://www.mec.gov/conferenciainfanto2008), onde também é possível acessar uma comunidade virtual de aprendizagem, aberta para os debates das escolas.

A meta para 2008 é mobilizar 20 mil escolas com realização de Conferências, envolvendo 7 milhões de pessoas. Para tal, o MEC descentralizou recursos para os Estados realizarem um maior aprofundamento conceitual, bem como para a realização de Conferências Estaduais (Resolução FNDE nº 54/07). Está em andamento, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB/Capes/MEC), a formação semi-presencial de 12 mil professores e gestores.

Devido ao sucesso dessa experiência educacional, o Brasil deverá sediar, em 2010, a Conferência Internacional Infanto-Juvenil: Vamos Cuidar do Planeta, que definiu o tema mudanças climáticas para os debates nas escolas dos países envolvidos.

Para o enfrentamento da mudança do clima, o MEC propõe a implementação de programas de espaços educadores sustentáveis com readequação de prédios (escolares e universitários) e da gestão, além da formação de professores e da inserção da temática nos currículos e materiais didáticos.

### **Projeto COLECIONA: *fichário d@ Educador Ambiental***

O Ministério do Meio Ambiente – MMA implementa várias ações de educação ambiental de significativa importância e abrangência nacional. Dentre elas destaca-se o denominado COLECIONA: *fichário d@ Educador Ambiental*, lançado neste ano de 2008, em parceria com o Ministério da Educação. Trata de material a princípio eletrônico e bimestral, especializado em informações sobre Educação Ambiental e Educomunicação, que poderá ser consultado gratuitamente no sítio *internet* do DEA/MMA – Departamento de Educação Ambiental.

A coletânea “COLECIONA: textos para se pensar a EA” aborda temas variados. O tema mudanças climáticas encontra-se abordado em “A Cooperação Internacional em Educação Ambiental: Enquadramento Político-Estratégico”.

## **IV.5 INSTRUMENTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES**

### **13. ECONÔMICOS**

Se, por um lado, a mudança global do clima impõe um grande desafio ao Brasil, seja no plano ambiental, seja no plano econômico e social, seja ainda na esfera político-diplomática, por outro lado, as demandas por ações de adaptação, mitigação, produção de processos e tecnologias limpas geram oportunidades concretas de fomento ao crescimento da economia, geração de renda e desenvolvimento regional.

Estima-se a necessidade de investimentos de pelo menos 1% do PIB mundial para a superação de desafios referentes à mitigação da mudança global do clima e um volume ainda maior de recursos para a adaptação aos seus efeitos. Trata-se de algo em torno de US\$ 540 bilhões de dólares/ano, em setores produtores de bens e serviços de alto valor de conhecimento agregado, tais como consultoria financeira e estruturação de projetos, engenharia ambiental, energia limpa, etc.

Trata-se, por um lado, de custo e, por outro, de uma oportunidade pela qual o Brasil pode obter vantagens comparativas e competitivas, pela importância de seu mercado, complexidade de sua economia, diversificação de seu parque industrial, grau de desenvolvimento científico e tecnológico, características geográficas e sociais.

Nesse sentido, o esforço nacional de adaptação e mitigação abre espaço para o fomento à “indústria nascente”, com amplas possibilidades de geração de renda e impulso regional ao desenvolvimento, especialmente em áreas hoje sob pressão, do ponto de vista ambiental. O sucesso do programa de biocombustíveis é o exemplo mais bem sucedido de como desafios ambientais podem ensejar oportunidades de investimento, geração de renda, desenvolvimento regional e expansão de mercado.

Nesse contexto, a ação de Estado deverá não apenas ser a de investir ou financiar, mas fazê-lo segundo uma lógica de indução ao desenvolvimento. O Estado indutor usa o investimento público como o elemento inicial de estímulo a investimentos privados, produzindo efeitos multiplicadores.

Nesse caso, o investimento do Estado não substitui o investimento privado nem o mercado. Ao contrário, resolve o dilema de “quem dá o primeiro passo” e cria sinergias positivas entre ambos. Para tanto, faz-se necessário um esforço complementar de estruturação de



mercado – incluindo o mercado potencial do MDL –, via ação normativa e reguladora do Estado, em que se procurará oferecer os sinais adequados em termos de custos e potencial de retorno de investimentos aos atores que potencialmente ofertaram e demandaram bens e serviços relacionados à adaptação, mitigação e inovação tecnológica. Os sinais adequados são indutores de comportamentos e compõem-se de elementos das políticas públicas.

As oportunidades econômicas decorrentes dos desafios de adaptação e mitigação podem instrumentalizar o Plano com alternativas outras que o simples financiamento público. Uma abordagem positiva, para a criação de um ambiente de negócios atraente do ponto de vista empresarial, deve reunir de forma coerente os impulsos financeiros e regulatórios que tornem viável o aproveitamento das novas oportunidades de desenvolvimento e criação de novos negócios.

Este item, que aborda especificamente os instrumentos econômicos, os quais geralmente complementam ações de comando e controle, deverá merecer detalhamento na segunda fase do Plano onde, além dos fundos e linhas de financiamento abaixo descritos, deverá ser construído um conjunto de instrumentos econômicos coerente com a noção de fomento do mercado de bens e serviços ligados à adaptação e mitigação. Poderão ser reforçadas e/ou expandidas medidas econômicas já adotadas, tais como: a política de preços mínimos para produtos extrativos oriundos da sociobiodiversidade; a Resolução do Conselho Monetário Nacional nº. 3.545, de 29 de fevereiro de 2008, que cria condicionantes ambientais para a concessão de crédito rural no Bioma Amazônia; e os programas de financiamento de atividades sustentáveis, como aqueles voltados à agricultura familiar e empresarial.

### Fundos, Programas e Linhas de Crédito do BNDES

**Quadro 2 – Resumo das Linhas, Fundos e Programas do BNDES relacionados às atividades do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**

Financiamento BNDES	Objetivo <sup>a</sup>	Beneficiários	Modalidade <sup>b</sup>
ATIVIDADES RURAIS E FLORESTAS			
Propflora	Plantio comercial e recuperação de florestas nativas	Empresas de base florestal	Indireta reembolsável até R\$ 200 mil
Pronaf Eco	Tecnologias ambientais	Agricultores familiares	Indireta reembolsável até R\$ 36 mil
Refloresta	Reflorestamento com nativas	Proprietários rurais	Direta e indireta reembolsáveis
INOVAÇÃO			
FUNTEC	Desenvolvimento tecnológico e inovação nas áreas de energias renováveis, meio ambiente e saúde	Instituição de pesquisa; Centro Tecnológico; Empresa	Direta não reembolsável
Capital Inovador	Desenvolvimento da capacidade de inovação de empresas	Empresas	Direta (financiamento e/ou participação acionária) reembolsável com mínimo de R\$ 1 milhão
Inovação Tecnológica	Projetos de inovação de produtos e processos	Empresas	Direta reembolsável (financiamento e/ou participação acionária) com mínimo de R\$ 1 milhão

ENERGIA, SANEAMENTO E TRANSPORTE			
Proesco	Eficiência Energética	ESCOs e empresas (consumidoras ou de oferta de energia)	Direta e Indireta reembolsáveis
Finem	Investimentos em infraestrutura, indústria, comércio e serviços	Empresas	Direta reembolsável acima de R\$ 10 milhões
SÓCIO AMBIENTAL			
Linha de Meio Ambiente	Saneamento Ambiental, MDL, Sistemas de Gestão, Ecoeficiência, Reciclagem e Recuperação de áreas degradadas	Empresas	Direta reembolsável
Investimento Social	Projetos e programas sociais no âmbito da empresa e/ou das comunidades	Empresas	Direta reembolsável
PMAE Ambiental	Modernização da gestão e do licenciamento	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente	Direta reembolsável
PMAT	Modernização da gestão e do licenciamento	Órgãos Municipais de Meio Ambiente	Direta reembolsável
BNDES Automático	Empreendimentos energéticos e ambientais	Empresas	Indireta reembolsável até R\$ 10 milhões
FINAME	Equipamentos com maior eficiência energética e ambiental	Empresas	Indireta reembolsável
Cartão BNDES	Equipamentos e insumos com maior eficiência energética e ambiental	Empresas	Crédito rotativo até R\$ 750 mil
BNDES Desenvolvimento Limpo (Fundos de Carbono)	Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo	Empresas	Participação acionária
Fundo Amazônia	Atividades econômicas sustentáveis, C&T, Unid. Conservação e modernização institucional	Empresas, centros de pesquisa, UCs e instituições governamentais	Direta não reembolsável
Fundos de Investimentos em Participações	Negócios ambientais	Empresas	Participação acionária
Programa de Produção Sustentável do Agronegócio – PRODUSA	Estímulo a projetos de recuperação de áreas degradadas para reinserção no processo produtivo, e a adoção de práticas sustentáveis	Agricultores empresariais e familiares	

Notas: a) Descritos apenas os objetivos ligados aos temas do PNMC.

b) Modalidade direta – via BNDES; modalidade indireta – via agente financeiro

### Fundos, Programas e Linhas de Crédito da Caixa Econômica Federal

Estão listadas abaixo algumas linhas de crédito da Caixa Econômica Federal que, direta ou indiretamente, favorecem o alcance dos objetivos do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

**Quadro 3 – Resumo das Linhas de Crédito, Fundos e Programas da CEF relacionados às atividades do PNMC**

Tipologia de ação	Descrição	Beneficiário
Fundos		
PROBIO II	Gestão da execução financeira do Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade, com recursos do Fundo Mundial Para o Meio Ambiente, na ordem de US\$22 milhões.	MMA – Agente Operador e gestor do Programa. Comunidades e instituições de pesquisas.
Programa Carbono Seguro	Fundo destinado ao replantio de espécies nativas em áreas desmatadas.	Produtores rurais.
Produtos		
Energias renováveis	Financiamento de projetos de pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e usinas de geração de energia por fontes alternativas, como a eólica e biomassa.	Empresas privadas.
Aquecedor solar de água	Financia a aquisição do equipamento de aquecimento termosolar.	Pessoa Física.
Desenvolvimento sustentável de cidades	Adoção de soluções de eficiência energética e redução de desperdício.	Governo estadual e municipal. Empresa pública de administração direta e indireta, estadual ou municipal. Empresas privadas.
Linhas de crédito para empresas	Aquisição de máquinas e equipamentos para produção mais limpa.	Empresas privadas.
Crédito de Carbono	Financiamento de projetos de MDL em aterros sanitários.	Empresas públicas e privadas.
Serviços		
Financiamento de pesquisas de inovações tecnológicas	Apoio para aprimoramento e desenvolvimento de novas tecnologias e eficiência produtiva e energética nas áreas de saneamento e habitação.	FINEP – Órgão Gestor. Universidades e Centros de Pesquisas públicos.

### Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL

O Protocolo de Quioto, de forma a auxiliar as Partes do Anexo I (composto basicamente por países desenvolvidos signatários) a cumprir suas metas de redução ou limitação de emissões de gases de efeito estufa, possui três mecanismos de flexibilização: Comércio de Emissões, Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, sendo este último o único mecanismo que permite a participação das Partes do não-Anexo I (composto por países em desenvolvimento).

Por meio do MDL, uma Parte do Anexo I pode comprar reduções certificadas de emissões resultantes de atividades de projeto desenvolvidas em qualquer país em desenvolvimento que tenha ratificado o Protocolo, desde que o governo do país anfitrião concorde que a atividade de projeto é voluntária e contribui para o desenvolvimento sustentável nacional, e que as reduções de emissão ou remoções de gases de efeito estufa sejam certificadas dentro dos procedimentos e regras estabelecidas no âmbito do Protocolo.

O MDL é uma oportunidade para as companhias brasileiras desenvolverem projetos de redução de emissão, como, por exemplo, pelo uso de energias renováveis ou pelo aumento de eficiência energética. Na implementação desses projetos ainda há possibilidade de

transferência de tecnologia e de recursos externos de empresas de países do Anexo I interessadas em obter reduções certificadas de emissão.

O Brasil é avaliado hoje como um dos países mais atraentes para investidores de países desenvolvidos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (pesquisa site <http://pointcarbon.com>), e alguns fatores principais para esta avaliação positiva podem ser citados:

- O Brasil é uma grande economia de mercado e existe capacitação técnica para conceber e elaborar projetos de redução de emissões e capacidade empreendedora das empresas privadas brasileiras.
- O Brasil tem grande conscientização sobre a questão de mudança do clima por ter sediado a UNCED – Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento, a chamada Conferência no Rio de Janeiro em 1992 e também por ter sido o país que propôs a idéia do Fundo de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Fund*) que originou o MDL, adotado em Quioto. Acresce a isso o fato de que a IV e, recentemente, a X Conferência das Partes foram realizadas em Buenos Aires, o que permitiu uma grande participação de empresas brasileiras que acompanharam o desenvolvimento da regulamentação desde então.
- O Brasil, já em 1999, definiu uma Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima (CIMGC), oficialmente designada como a Autoridade Nacional Designada brasileira (DNA, sigla no idioma inglês), logo após o encontro em Marraqueche (primeira DNA oficialmente designada junto ao Secretariado da Convenção).
- Recente pesquisa do *International Emissions Trade Association* (IETA) entre investidores e responsáveis por projetos apontou uma aprovação de 75% dos entrevistados aos trabalhos das DNAs. Esta pesquisa reforça a nossa opinião de que o processo estabelecido no Brasil contribui para essa avaliação positiva.

O Brasil tem grande potencial para o desenvolvimento de atividades de projetos de MDL em vários setores. O potencial hidrelétrico, por exemplo, de aproximadamente 260.000 MW, até o momento teve somente 28% deste montante aproveitado. Os potenciais de energia solar e eólica, que são significativos, podem ser aproveitados. Ademais, dentro do setor sucro-alcooleiro há grande oportunidade de utilização de bagaço de cana para co-geração, bem como oportunidades para projetos inovadores de uso de etanol ou biodiesel no setor transporte.

Outros setores que terão importância são o setor agropecuário com aproveitamento de metano para co-geração de eletricidade e vapor na suíno-cultura, por exemplo, e no setor florestal com diversas oportunidades de reflorestamento de áreas degradadas com florestas plantadas (inclusive com espécies nativas) e recuperação de matas ciliares.

Finalmente, um grande setor para projetos MDL e com grande contribuição ao desenvolvimento sustentável é o de tratamento de resíduos com a transformação de lixões em aterros sanitários, com melhoria das condições sanitárias e de saúde, e qualificação de emprego e tratamento de efluentes (águas residuais).

Em resumo, todas as atividades elegíveis no âmbito do MDL, de acordo com a regulamentação internacional (Acordos de Marraqueche e decisões do Conselho Executivo do MDL, em



Bonn) e nacional (critérios para a submissão de atividades de projeto estabelecidos pela Comissão Interministerial de Mudança do Clima) são instrumentos fundamentais para a mitigação de gases de efeito estufa no país.

Atividades de projetos no âmbito do MDL no Brasil constituem uma oportunidade para que o Brasil participe do esforço global do combate à mudança do clima, recebendo recursos externos e transferência de tecnologia, para a implantação de projetos de redução de emissões no país, permitindo a formação de recursos humanos e a geração de novos empregos, propiciando benefícios ambientais e qualidade de vida.

Por fim, cabe destacar que há novas oportunidades de atividades de projetos por meio do MDL Programático ou Programa de Atividades (PoA, do inglês *Programme of Activities*), o qual foi regulamentado na trigésima terceira reunião do Comitê Executivo do MDL, em julho de 2007. O MDL cria a oportunidade de validar novos projetos dentro da mesma metodologia, agregando-os ao escopo do projeto já registrado.

O Programa de Atividades (PoA) é uma ação voluntária, coordenada por uma entidade pública ou privada que implementa políticas ou medidas estabelecidas, incorporando, dentro de um só programa, um número ilimitado de atividades programáticas com as mesmas características – essas atividades são denominadas CPAs. Ou seja, o PoA constitui um um “guarda-chuva” de projetos replicáveis, que engloba diversas CPAs semelhantes. As CPAs são definidas como uma medida, ou uma série de medidas inter-relacionadas, com o objetivo de reduzir gases de efeito estufa ou aumentar a remoção líquida de CO<sub>2</sub> por sumidouros.

Essa nova modalidade de MDL pode ser utilizada para fomentar projetos que, por sua natureza pulverizada, não seriam financeiramente viáveis no MDL tradicional, como, por exemplo, projetos de eficiência energética, aquecimento solar e transporte, entre outros. Por meio do PoA pretende-se reduzir os custos de transação e garantir maior retorno financeiro. A entidade coordenadora pode ser privada ou pública, o que permite que esse instrumento seja também utilizado para promover políticas públicas.

### **O Status do MDL no Brasil**

O Brasil ocupa atualmente uma posição mundial de destaque, tanto em termos de número de projetos de MDL, como de potencial de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio do MDL no mundo.

Segundo dados de relatório do MCT de 30 de agosto de 2008 feito com base em informações da UNFCCC, o Brasil possui 310 projetos em alguma fase do ciclo do MDL – englobando as fases de validação, aprovação e registro (Gráfico 17). Essa quantidade equivale a 8% do número de projetos no mundo nessa situação, cujo total é de 3.828.

Já quanto à redução de emissões de GEE projetadas por meio do MDL no mundo, o potencial brasileiro é de aproximadamente 312 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente – CO<sub>2</sub>eq – 6% do total mundial – para o primeiro período de obtenção de créditos (no máximo 10 anos para projetos de período fixo ou de 7 anos para projetos de período renovável). Anualmente, esse potencial de redução é de aproximadamente 41 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente.

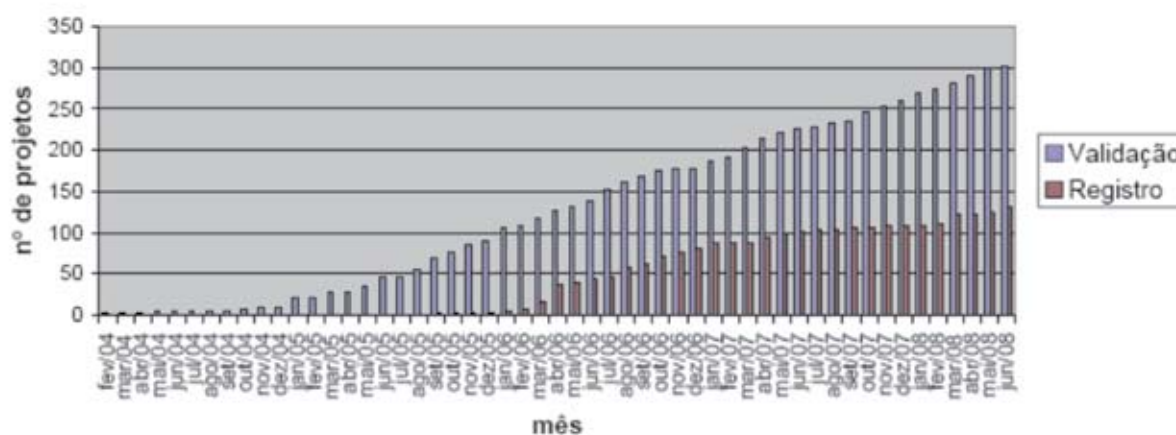


Focando nos projetos de MDL brasileiros especificamente, temos que: quanto ao tipo de gás de efeito estufa, a maior parte dos projetos, 66%, visa à redução de CO<sub>2</sub>, seguido pelos de CH<sub>4</sub> (gás metano), com 32%; quanto ao número de projetos por escopo setorial, este é liderado por projetos de energia renovável (49%), seguido pelos de suinocultura (16%).

**Tabela 6 – Distribuição das Atividades de Projeto no Brasil por Tipo de Projeto**

Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Energia renovável	145	16.018.739	112.553.902	47%	39%	36%
Suinocultura	53	2.626.460	24.558.780	17%	6%	8%
Aterro Sanitário	28	9.134.682	67.541.039	9%	22%	22%
Processos industriais	7	832.946	6.131.592	2%	2%	2%
Eficiência Energética	21	1.490.288	14.535.192	7%	4%	5%
Resíduos	10	1.160.797	9.360.545	3%	3%	3%
Redução de N <sub>2</sub> O	5	6.373.896	44.617.272	2%	16%	14%
Troca de combustível fóssil	39	2.907.977	24.284.745	13%	7%	8%
Emissões fugitivas	1	34.685	242.795	0%	0%	0%
Reflorestamento	1	262.352	7.870.560	0%	1%	3%

**Gráfico 17 - Curva de crescimento das atividades de projeto de MDL no Brasil**



Quanto ao número de projetos de MDL no Brasil por estado, o líder é São Paulo (21%), seguido por Minas Gerais (14%) e Rio Grande do Sul (10%), revelando uma predominância de projetos no Centro-Sul do país, em detrimento das Regiões Nordeste e Norte.

Dessa forma, verifica-se que o Brasil possui relevância incontestável no quadro global do MDL, havendo ainda grande potencial de crescimento. Este Plano Nacional preservará a adicionalidade de projetos MDL no Brasil, considerando que este é um efetivo instrumento econômico de promoção de ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa no País.





### **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima**

A proposta de criação do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, Projeto-de-Lei nº 3.820/2008, que altera a Lei nº 9.478 de 1997, tem o intuito de prover os recursos financeiros para implementar a Política e o Plano sobre Mudança do Clima. Este Fundo prevê que uma parcela dos recursos provenientes da exploração e da produção do petróleo deve ser utilizada como forma de evitar ou minimizar os danos ambientais causados por essas atividades, notadamente aqueles associados à utilização desse recurso natural como fonte energética que contribui para a geração de gases de efeito estufa e conseqüente aquecimento global. Esse fenômeno tem na queima de combustíveis fósseis a principal fonte de emissões mundiais de gases de efeito estufa. Embora o Brasil apresente um cenário diferenciado de emissões, com a queima de combustíveis fósseis contribuindo com uma parcela menor em comparação com a mudança no uso da terra e florestas, deve-se reconhecer a sua relevância para a totalidade das emissões nacionais.

Dessa forma, parte dos recursos necessários para a efetiva implementação da Política e do Plano serão oriundos dos lucros advindos das atividades de exploração e produção de petróleo.

É importante destacar uma vez mais o ineditismo dessa ação brasileira na tentativa de evitar ou minimizar a mudança do clima.

Os recursos poderão ser utilizados de diferentes formas: reembolsáveis mediante concessão de empréstimo, por intermédio do agente financeiro; não reembolsáveis, a projetos ou estudos com foco em ações de mitigação da mudança do clima ou de adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos, escolhidos segundo as diretrizes emanadas do Comitê Gestor do FNMCI.

A origem dos recursos proposta no Projeto-de-Lei será de diferentes fontes: até 60% (sessenta pontos percentuais) dos recursos de que trata o inciso II do §2º do art. 50 da Lei 9.478, de 6 de agosto de 1997; dotações consignadas na Lei Orçamentária Anual da União e em seus créditos adicionais; recursos decorrentes de acordos, ajustes, contratos e convênios celebrados com órgãos e entidades da administração pública federal, estadual, distrital ou municipal; doações realizadas por entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas; empréstimos de instituições financeiras nacionais e internacionais; recursos diversos previstos em Lei; a reversão dos saldos anuais não aplicados; os recursos oriundos de juros e amortizações de financiamentos.

Com o Fundo pretende-se apoiar projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação da mudança do clima e à adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos. Destinados, preferencialmente, ao desenvolvimento de atividades de gestão ambiental relacionadas à cadeia produtiva do petróleo.

### **Pró-MDL – Programa de Apoio a Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**

O Pró-MDL financia projetos de pré-investimento e de desenvolvimento científico-tecnológico, associados às atividades de projeto no âmbito do MDL. Com o Pró-MDL, médias e grandes empresas, consórcios de empresas e cooperativas brasileiras têm acesso a diferentes linhas de financiamento, reembolsáveis e não-reembolsáveis.

No âmbito dos financiamentos reembolsáveis tem-se:

- **Linha Pré-investimento** – Financia estudos e projetos relacionados à implementação de atividades de projeto no âmbito do MDL, compreendendo: estudos de inventário; viabilidade técnica, econômica e financeira do investimento; projetos básicos; projetos executivos; e projetos ambientais. Abrange também estudos relacionados ao ciclo de carbono: estudos de viabilidade do enquadramento no MDL; elaboração do Documento de Concepção do Projeto (DCP); validação, aprovação e registro do DCP. Os projetos devem ter um valor mínimo de R\$ 500 mil e a FINEP participa com até 90% do valor total do projeto. A taxa de juros é de TJLP + 5% e o pagamento é feito em até 120 meses, incluída a carência de até 36 meses.
- **Linha Tecnologia para a Redução de Emissões** – Financia o desenvolvimento ou o aprimoramento de tecnologias para a redução de emissões e/ou aumento da remoção de gases de efeito estufa. As operações de crédito nesta modalidade terão seus encargos financeiros reduzidos para até 1,25%aa, com prazo de pagamento em até 120 meses, incluída a carência de até 36 meses. A taxa de juros é definida pela FINEP em função do atendimento aos requisitos do Programa (para maiores detalhes consultar [www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br)).

O financiamento não-reembolsável tem por objetivo apoiar projetos de parceria entre empresas de médio e grande porte e Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs). O valor mínimo das propostas é de R\$ 300 mil. O prazo de execução deverá ser de até dois anos. A participação da FINEP poderá ser de até 50% do valor total do projeto. A empresa demandante deverá aportar uma contrapartida mínima de 50% do valor total do projeto. Esta contrapartida poderá ser objeto de financiamento reembolsável FINEP. Assim, tem-se:

- **Linha Parceria ICT/Empresas para o Desenvolvimento de Novas Metodologias** – Oferece apoio a projetos cooperativos envolvendo empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas visando o desenvolvimento de novas metodologias de linha de base, de cálculo de emissões e de monitoramento/verificação para atividades de projeto do MDL, incluindo estudos técnicos complementares (análise do ciclo de vida e estudos de *benchmarking*, entre outros).
- **Linha Parceria ICTs/Empresas para o Desenvolvimento de Tecnologias** – Oferece apoio a projetos cooperativos envolvendo empresas e Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) que tenham como objetivo o desenvolvimento ou o aprimoramento de tecnologias para a redução de emissões e/ou aumento da remoção de gases de efeito estufa.

## 14. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

No sentido de somar esforços orientados a enfrentar a mudança global do clima, o País vem estabelecendo projetos de cooperação com diversos atores internacionais, como Canadá, Dinamarca, Espanha, França, Holanda, Itália, Japão, Portugal e Reino Unido, em alguns casos por meio de Memorandos de Entendimento para cooperação nas áreas de mudança do clima e execução de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL. O Brasil também coopera com outros Países em desenvolvimento em matéria de MDL. Ação refletida na Missão técnica brasileira que esteve no Haiti a fim de capacitar técnicos haitianos a estabelecer Autoridade Nacional Designada (instituição encarregada de supervisionar a implantação de projetos MDL). Outras missões, com o mesmo objetivo,



foram realizadas para fortalecer a cooperação com Botswana, Cabo Verde e São Tomé e Príncipe. Ademais, o País foi consultado sobre a possibilidade de receber técnicos oriundos de Angola e do Nepal.

Cabe assinalar também que Brasil e Noruega formalizaram um Memorando de Entendimento para cooperação em temas ambientais, que incluem a redução de emissões do desmatamento e degradação florestal (REDD, sigla em inglês), apoio norueguês ao Fundo Amazônia e cooperação no desenvolvimento de projetos MDL.

Em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, o Brasil pretende estabelecer um Painel Nacional de Mudança do Clima (PNCC) em moldes semelhantes ao do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), o qual deverá servir de plataforma integrada de dados, informações, tecnologias, capacidades e outros conhecimentos, de tal modo a melhor orientar os tomadores de decisão e a sociedade em geral frente aos constantes desafios postos pela mudança do clima. O PNCC se constituirá como um organismo científico, aberto à participação de todos os Estados da federação, da comunidade científica e de especialistas de setores não governamentais.

No contexto das ações mais especificamente relacionadas à conservação florestal e biodiversidade, e que possuem implicações diretas e indiretas no que respeita ao enfrentamento da mudança global do clima, o Brasil mantém diversos projetos de cooperação na área de conservação, manejo e desenvolvimento de áreas florestais com agências internacionais variadas, como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Alguns dos objetivos desses projetos são: evitar desmatamento, recuperar áreas degradadas, capacitar populações locais em matéria de manejo sustentável de recursos naturais, incentivar a agricultura familiar e gerar empregos ambientalmente sustentáveis.

Quanto à energia, dimensão igualmente importante quando se trata de mudança do clima, o Brasil tem uma situação única devido ao alto percentual de renováveis na sua matriz energética, muito superior à média mundial. Por essa razão, a cooperação internacional do Brasil com países interessados em intensificar cooperação na área de tecnologias limpas para a geração de energia e de eficiência energética, fortalecendo, assim, sua capacidade em cumprir os objetivos da Convenção do Clima, tem adquirido crescente importância. O país tem buscado difundir internacionalmente sua expertise na área, por meio de ações já consolidadas nacionalmente para mitigar os efeitos do aquecimento global. Entre essas ações, destaca-se a bem sucedida inclusão de biocombustíveis em sua matriz energética, para uso como combustível automotivo e para a geração de energia elétrica a partir do bagaço.

A cooperação na área de energia, implementada de forma multi-setorial pelos órgãos competentes do Governo, tem duas vertentes estruturantes: ações voltadas para a aquisição de tecnologias de ponta para garantir a eficiência energética; e ações destinadas a disseminar o know-how brasileiro em áreas de excelência, como gestão de recursos hídricos, biocombustíveis, energia para o desenvolvimento e projetos de MDL no setor energético. A primeira vertente baseia-se no desenvolvimento de ações de cooperação com países desenvolvidos ou em desenvolvimento detentores de tais tecnologias e experiências. Já a segunda vertente tem como principais parceiros países em desenvolvimento nos mais

diferentes estágios de domínio tecnológico. Trata-se, primordialmente, de cooperação Sul-Sul na área de energia. O continente africano e os países do espaço sul-americano são os principais usuários dessa modalidade de cooperação.

## 15. LEGAIS

- Projeto-de-Lei 3.535/08 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá Outras Providências.
- Projeto-de-Lei que altera os arts. 6º e 50 da lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, e cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMCI.
- Projeto de Lei nº 1.991/2007, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. O Projeto-de-Lei está tramitando no Congresso Nacional apensado ao PL 203/1991. O Projeto de Lei harmoniza-se com a Lei Federal nº 11.445/07 que instituiu a Política Nacional de Saneamento, e com a Lei federal nº 11.107/05, que regulamentou os Consórcios Públicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz como diretrizes a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a gestão integrada de resíduos. As ações trazem benefícios indiretos importantes na mitigação por meio da conservação de energia e materiais.
- Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005 – Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências (Incentivo aos Consórcios Municipais).



## RELAÇÃO DE ACRÔNIMOS

A<sub>3</sub>P – Agenda Ambiental da Administração Pública  
AEB – Agência Espacial Brasileira  
ANA – Agência Nacional de Águas  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores  
ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis  
APPs – Áreas de Preservação Permanente  
Arpa – Programa Áreas Protegidas da Amazônia  
ASA – Articulação no Semi-Árido  
ASD – Áreas Susceptíveis à Desertificação  
BASA – Banco da Amazônia  
BB – Banco do Brasil  
BB Florestal – Programa de Investimento, Custeio e Comercialização Florestal do Banco do Brasil  
Bioerg – Centro de Inovação em Bioenergia  
BNB – Banco do Nordeste  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CCC – Conta Consumo de Combustíveis Fósseis  
CCIR – Certificado de Cadastro de Imóvel Rural  
CCS – Captura e Estocagem do Carbono ou Carbon Capture and Storage  
CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica  
CDC – Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação  
CDE – Conta de Desenvolvimento Energético  
CDPNB – Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro  
CEF – Caixa Econômica Federal  
CGIEE – Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética  
CIM – Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima  
CIMGC – Comissão Interministerial sobre Mudança do Clima  
CNFP – Cadastro Nacional de Florestas Públicas  
CNIJMA – Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente  
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONPET – Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural  
COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia  
Copuos – Comitê para os Usos Pacíficos do Espaço Exterior

COVs – Compostos orgânicos voláteis  
CPTEC/INPE – Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima  
CT-ENERG – Fundo Setorial do Setor Elétrico  
CV – Carvão Vegetal  
CVM – Comissão de Valores Mobiliários  
DCP – Documento de Concepção do Projeto  
DETER – Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real  
DETEX – Detecção de Exploração Seletiva para a região Amazônica  
DFLOR – Departamento de Florestas  
DNA – Autoridade Nacional Designada brasileira  
DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca  
EA – Educação Ambiental  
Eletrobrás – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EPCs – Engenharia, Fornecimento e Construção  
EPE – Empresa de Pesquisa Energética  
ERJ – Estado do Rio de Janeiro  
ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação  
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
FBDS – Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável  
FBKF – Formação Bruta de Capital Fixo  
FBMC – Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz  
FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
FNMC – Fundo Nacional sobre Mudança do Clima  
Funbio – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
GEF – Fundo para o Meio Ambiente Global ou Global Environment Facility  
GEx – Grupo Executivo do CIM  
GNL – Gás natural liquefeito  
GNV – Gás Natural Veicular  
GPTI – Grupo Permanente de Trabalho Interministerial  
GTZ – Agência de Cooperação Técnica Alemã  
GWP – Potencial de Aquecimento Global ou Global Warming Potential  
HCFCs – Hidroclorofluorcarbonos  
IAF – International Astronautic Federation



IAG/USP – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT – Instituições Científicas e Tecnológicas

IETA – International Emissions Trade Association

III CNMA – III Conferência Nacional do Meio Ambiente

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais

INSA – Instituto Nacional do Semi-árido

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – Intergovernmental Panel on Climate Change

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ISO – International Organization for Standardization

KfW – Banco de Crédito para a Reconstrução e o Desenvolvimento Alemão

LBA – Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia)

LpT – Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MBRE – Mercado Brasileiro de Redução de Emissões

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MEC – Ministério da Educação

MF – Ministério da Fazenda

MI – Ministério da Integração Nacional

MMA – Ministério de Meio Ambiente

MME – Ministério de Minas e Energia

MP – Material Particulado

MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi

MPOG – Ministério do Planejamento

MRE – Ministério das Relações Exteriores

MS – Ministério da Saúde

MT – Ministério dos Transportes

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NMVOC – Compostos orgânicos voláteis não metânicos

NUPERADE – Núcleo de Pesquisa em Recuperação de Solos Degradados e Combate à Desertificação

OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
OECD – Organization for Economic Co-operation and Development  
OIE – Oferta Interna de Energia  
ONGs – Organizações Não-Governamentais  
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico  
ONU – Organização das Nações Unidas  
OPA – Olimpíada Panamericana de Astronomia e Astronáutica  
PAN – Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca  
PAOF – Plano Anual de Outorga Florestal  
PAR – Plano de Ampliação e Reforço  
ParáBiodiesel – Programa de Paraense de Incentivo à Produção do Biodiesel  
PBBiodiesel – Programa Paraibano de Biodiesel  
PBBiodiesel Bahia – Programa de Biodiesel da Bahia  
PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem  
PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas  
PDE – Plano Decenal de Expansão de Energia  
PDP – Política de Desenvolvimento Produtivo  
PEE – Programas de Eficiência Energética das Concessionárias Distribuidoras  
PEM – Membrana polimérica trocadora de prótons  
PET – Plano de Expansão da Transmissão  
Petrobras – Petróleo Brasileiro S. A  
PFC – Perfluorcarbonos  
PGPM – Política de Garantia de Preços Mínimos  
PIB – Produto Interno Bruto  
PIM – Pesquisa de Indústria Mensal  
PLANGAS – Plano de Antecipação da Produção de Gás Natural  
PM – Protocolo de Montreal  
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
PNC – Programa Nacional de Eliminação dos CFCs  
PNCC – Painel Nacional de Mudança do Clima  
PNE – Plano Nacional de Energia 2030  
PNEf – Plano Nacional de Eficiência Energética  
PNH – Programa Nacional de Eliminação de HCFCs  
PNLT – Plano Nacional de Logística dos Transportes  
PNMC – Plano Nacional sobre Mudança do Clima  
PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
POPs – Poluentes Orgânicos Persistentes ou Persistent Organic Pollutants  
PPA – Plano Plurianual





PPCDAM – Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal

PROALCOOL – Programa Nacional do Alcool

PROBIO – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira

Probiomat – Programa de Biocombustíveis do Estado de Mato Grosso

PROCEL – Programa Nacional de Conservação da Energia Elétrica

PRODES – Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite

Produsa – Programa de Produção Sustentável do Agronegócio

PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

PROPFLORA – Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas

REDD – Redução de Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal ou Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation

Rede CLIMA – Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais

RENABIO – Rede Nacional de Biomassa

RGR – Reserva Global de Reversão

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAB – Sociedade Astronômica Brasileira

SBF – Secretaria de Biodiversidade e Floresta

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SDOs – Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio

SFB – Serviço Florestal Brasileiro

SIN – Sistema Interligado Nacional

SMCQ – Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental

SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

SOLDIESEL – Programa Mineiro de Desenvolvimento Tecnológico e Produção de Biodiesel

SRHU/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente

SUS – Sistema Único de Saúde

TAL – Projeto de Assistência Técnica para a Agenda da Sustentabilidade Ambiental

TI's – Terras Indígenas

UC's – Unidades de Conservação

UFNCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNCCD – Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação

UNCED – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

WWF – Fundo Mundial para a Natureza





