

**Giane Manzeppi Faccin**

**A CONSTRUÇÃO DO REGIME AMBIENTAL INTERNACIONAL: MECANISMO  
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E A COGERAÇÃO DE ENERGIA NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO**

**Marília**

**2011**

Giane Manzeppi Faccin

**A CONSTRUÇÃO DO REGIME AMBIENTAL INTERNACIONAL: MECANISMO  
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E A COGERAÇÃO DE ENERGIA NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília, para obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais. Linha: Relações Internacionais & Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fernandes de Oliveira.

Marília

2011

Faccin, Giane Manzeppi

F137c A construção do regime ambiental internacional :  
mecanismo de desenvolvimento limpo e a cogeração de energia no  
setor sucroalcooleiro / Giane Manzeppi Faccin. – Marília, 2011.

137 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Faculdade de  
Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2011.

Bibliografia: f. 127 – 137.

Orientador: Marcelo Fernandes de Oliveira.

1. Regimes internacionais 2. Meio ambiente 3. MDL 4. Cogeração  
de energia 5. Interdependência. I. Autor. II. Título

CDD: 304.2

Giane Manzeppi Faccin

**A CONSTRUÇÃO DO REGIME AMBIENTAL INTERNACIONAL: MECANISMO  
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E A COGERAÇÃO DE ENERGIA NO SETOR  
SUCROALCOOLEIRO**

Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Marcelo Fernandes de Oliveira

---

Prof. Dr. Luis Antônio Paulino

---

Prof. Dr. Rafael Villa

Prof. Dr. Marcelo Passini Mariano (suplente)

Profa. Dra. Mirian Cláudia Lourenção Simonetti (suplente)

Marília, 28 de fevereiro de 2011.

*À minha família, em especial aos meus pais.*

## **Agradecimentos**

Ao apoio incondicional dos meus pais e familiares, e a toda compreensão e paciência.

Ao meu orientador, pelo incentivo e iluminação na realização desse trabalho.

Aos meus amigos, que tornaram a minha caminhada mais leve.

A Deus e à espiritualidade.

*“Precisamos desenvolver consciência crítica, solidariedade, capacidade de expor e não impor idéias, de se colocar no lugar dos outros”.*

*Augusto Cury*

## Resumo

Na contemporaneidade, as discussões ambientais permeiam a agenda política global. Isso porque as degradações ao meio ambiente possuem impactos que vão além das fronteiras nacionais dos Estados. A interdependência dos países implica em pensar o problema em âmbito transnacional. Entretanto, supomos que a sociedade, com um modelo econômico baseado na ênfase no lucro, não se sensibiliza com a questão ambiental. Nesse contexto, o caso das mudanças climáticas nos comprova que se faz necessária uma articulação que vise a cooperação internacional, pois atitudes isoladas não são suficientes para conter o aquecimento global. Nessa direção, buscamos compreender nesse estudo os motivos que conduziram os países a negociarem um regime internacional do meio ambiente. Em específico, trataremos da criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e do estudo empírico da cogeração de energia no setor sucroalcooleiro brasileiro, pois estes vêm sendo apresentados como possíveis alternativas econômicas para a sustentabilidade ambiental e para a mitigação do delicado problema climático que a humanidade terá que enfrentar no século XXI.

Palavras-Chave: Interdependência. MDL. Meio ambiente. Regimes internacionais. Cogeração de energia.

## **Abstract**

Nowadays, the environment matters take part in the global political agenda. This happens because the environment degeneration results in impacts that are beyond the state boundaries. The interdependency among the countries incite us necessarily to think about the problem in the international ambit. Though, it is supposed that the society based on economical pattern of profit is not sensitive to the environmental matter. In this context, the climate change issue proves that an articulation focused in the international cooperation is necessary, then isolated attitudes are not enough to hold the global warming. According to this view, this study attempts to comprehend the reasons that led the countries to negotiate an international regime. Specifically, we deal with the creation of the Clean Development Mechanism and the empirical study of energy cogeneration in sugar and alcohol sector as an economical alternative to sustain the environment and to appease the delicate climate problem that the mankind must face in the twenty-one century.

**Keywords:** Interdependency. Clean Development Mechanism. Environment. International Regimes. Energy Cogeneration.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Projetos registrados no Conselho Executivo de MDL no mundo. ....	79
FIGURA 2 - O círculo virtuoso do etanol .....	94
GRÁFICO 1 - Evolução do desmatamento na Amazônia.....	67
GRÁFICO 2 - Número de projetos por escopo setorial no Brasil.....	86
GRÁFICO 3 - Distribuição dos projetos de MDL por estado brasileiro.....	87
GRÁFICO 4 - Distribuição das atividades de MDL no Brasil por metodologia .....	88
GRÁFICO 5 - Número de atividades de projeto de MDL no mundo .....	889
GRÁFICO 6- Participação no total de atividades de projeto do MDL no mundo .....	889
GRÁFICO 7 - Participação no potencial de redução de emissões de carbono para o primeiro período da obtenção de créditos .....	900
GRÁFICO 8 - Classificação das unidades de gestão de cogeração. ....	97
GRÁFICO 9 - Classificação da cogeração por segmento de atividade.....	98
GRÁFICO 10 - Unidades de cogeração em operação no Brasil .....	11111
GRÁFICO 11 - Empreendimentos com cogeração de energia, divididos por setor.....	11212

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Perspectivas ou abordagens sobre regimes internacionais .....	37
QUADRO 2 – Atores envolvidos nas negociações internacionais.....	455
QUADRO 3 - Países e seu posicionamento nas negociações sobre mudanças climáticas.....	611
QUADRO 4 – Ciclo de um projeto de MDL .....	76
QUADRO 5 - Duração do ciclo de projeto do MDL .....	800
QUADRO 6 - Agentes e vantagens da cogeração.....	96
QUADRO 7 – Padrão de usina sucroalcooleira .....	107
QUADRO 8 - Variantes de tecnologia da geração de eletricidade .....	107

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Status de projetos de MDL na AND brasileira.....	78
TABELA 2- Distribuição dos projetos no Brasil em número de redução de emissão .....	87
TABELA 3 - Resultados da avaliação realizada a partir do software de simulação de sistemas de potência a vapor .....	108
TABELA 4 - Projeção do projeto de MDL desenvolvido pela <i>Ecoenergy International Corporation</i> para a Companhia Energética Santa Elisa .....	118118

## SUMÁRIO

<b>Introdução.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Meio ambiente e relações internacionais.....</b>	<b>15</b>
1.1 <i>O processo de degradação ambiental e a noção de desenvolvimento.....</i>	<i>15</i>
1.2 <i>O meio ambiente, a globalização e a necessidade de cooperação internacional.....</i>	<i>21</i>
1.3 <i>A teoria da interdependência complexa.....</i>	<i>25</i>
1.4 <i>Regimes internacionais.....</i>	<i>35</i>
<b>2. A formação do regime internacional do meio ambiente.....</b>	<b>42</b>
2.1 <i>O desenvolvimento das preocupações internacionais com o meio ambiente.....</i>	<i>42</i>
2.1.1 <i>A Conferência de Estocolmo.....</i>	<i>43</i>
2.1.2 <i>A Conferência do Rio.....</i>	<i>47</i>
2.2 <i>O Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.....</i>	<i>50</i>
2.3 <i>O Brasil.....</i>	<i>63</i>
<b>3. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como incentivo econômico ao desenvolvimento sustentável.....</b>	<b>72</b>
3.1 <i>O MDL e o aquecimento global.....</i>	<i>72</i>
3.2 <i>O ciclo de MDL e as negociações no mercado mundial.....</i>	<i>75</i>
3.3 <i>O MDL: externalidades positivas e negativas.....</i>	<i>82</i>
3.4 <i>O MDL no Brasil e no mundo.....</i>	<i>85</i>

<b>4. A cogeração de energia no setor sucroalcooleiro como oportunidade de mecanismo de desenvolvimento limpo.....</b>	<b>91</b>
<i>4.1 O setor sucroalcooleiro no Brasil.....</i>	<i>91</i>
<i>4.2 A cogeração de eletricidade.....</i>	<i>95</i>
<i>4.3 A cogeração no Brasil.....</i>	<i>100</i>
<i>4.4 A cogeração como oportunidade de MDL.....</i>	<i>104</i>
<i>4.5 Levantamento dos resultados do projeto de cogeração em usinas no estado de SP.....</i>	<i>109</i>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>121</b>
<b>Referências.....</b>	<b>127</b>

## INTRODUÇÃO

O objetivo dessa dissertação é explorar a possível regulamentação internacional ambiental no que tange às mudanças climáticas, com foco no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), para prover critérios e compreensão sobre esse assunto. Nesse ínterim, pretendemos entender os motivos pelos quais o regime tem sido construído, como ele tem sido implementado e quais resultados são esperados. Os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa se baseiam em quatro frentes: revisão da literatura relacionada às teorias de relações internacionais; caracterização histórica do regime ambiental; análise específica do MDL; e estudo empírico exploratório do MDL.

Para tanto, iremos: 1) apresentar o aquecimento global como resultado dos impactos advindos do desenvolvimento industrial; 2) proporcionar uma elucidação teórica baseada na teoria da interdependência complexa e teoria de regimes internacionais; 3) contextualizar as ações internacionais para proteção ambiental internacional de forma histórica; 4) apresentar o MDL, principalmente sob sua perspectiva econômica; 5) analisar a cogeração de energia no setor sucroalcooleiro como uma possibilidade de MDL para verificar se a mesma está proporcionando resultados práticos no combate ao aquecimento global.

Com isso, pretendemos entender se mecanismos institucionais podem auxiliar na proteção ambiental no contexto econômico. Isso porque partimos do pressuposto de que a interdependência propiciou a visão de que o mundo é interligado. E as ações que ocorrem dentro da fronteira de um país possuem impactos que atingem a todos os indivíduos, principalmente no que diz respeito ao meio ambiente. Dessa forma, os regimes internacionais emergiriam como formas de regulação para os limites nacionais e internacionais, globalizados e interligados. Nesse contexto, o MDL seria um instrumento (entre outros que existem e estão sendo estudados) na busca de uma solução do urgente problema do aquecimento global, bem como fornecendo suporte à implementação de um regime internacional de mudanças climáticas. A análise da cogeração de energia se enquadra como estudo empírico na verificação da hipótese aqui levantada.

A divisão em quatro capítulos se inicia com a análise do meio ambiente como tema universal e objeto de estudo das relações internacionais. Primeiramente são avaliadas as causas da degradação ambiental ao longo dos séculos, tidas, por diferentes perspectivas analíticas, como decorrentes do modo de produção capitalista, que não acompanhou uma exploração sustentável da natureza. Cientes de que existe um fenômeno natural de longa

duração que promove o aquecimento global, pretendemos tratar apenas do aquecimento global tido pelos cientistas como de origem humana. Isto posto, é frisada a necessidade da cooperação internacional, pois o tema ambiental ultrapassa as fronteiras dos Estados Nacionais, sendo as ações isoladas insuficientes para resolver as conseqüências da destruição da natureza.

Ainda no primeiro capítulo, é abordado um paradigma teórico que foi desenvolvido para compreender a nova realidade internacional, a saber, a “teoria da interdependência complexa”. A globalização gerou uma fragilidade entre os limites interno e externo, fazendo com que as ações de um Estado atingissem todo o Sistema Internacional. Assim, essa teoria explica que há uma dependência mútua entre os atores internacionais, a qual pode ser demonstrada através da questão ambiental. Nessa perspectiva, a lógica da interdependência é inserida no contexto do meio ambiente, mais especificamente no âmbito do regime de mudanças climáticas. Dessa forma, essa teoria é adotada como forma de explicar a necessidade de cooperação internacional, a qual pode ser alcançada por meio dos regimes internacionais.

O segundo capítulo trata do desenvolvimento das preocupações com o meio ambiente em nível de participação global. Discorre-se sobre as duas conferências mais importantes do século XX: a Conferência de Estocolmo de 1972 e a Conferência do Rio de 1992, chegando até as discussões acerca das mudanças climáticas, as negociações do Protocolo de Kyoto e a criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Ainda é abordada a participação brasileira nas negociações ambientais internacionais, bem como a importância do MDL para o país.

O terceiro capítulo se encarrega da análise econômica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. É exposto o funcionamento de um projeto de MDL, contendo todo o ciclo até a aprovação. Além disso, é utilizado o estudo de teorias econômicas para explicar a importância do MDL como mecanismo financeiro, que pode gerar não somente benefícios econômicos, mas também auxiliar no bem-estar da população. Por fim, são mensurados os projetos de MDL no Brasil e no mundo, com vistas a analisar sua projeção de crescimento.

O quarto e último capítulo apresenta a cogeração de energia. Inicialmente, é feito um mapeamento do setor sucroalcooleiro brasileiro, seguido da explicação sobre a cogeração e as oportunidades da bioeletricidade no Brasil. Feitas essas explicações, sugerimos a cogeração de cana-de-açúcar como oportunidade de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que pode estimular o setor sucroalcooleiro a investir nessa forma de geração de energia renovável.

## **CAPÍTULO 1 – MEIO AMBIENTE E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

Neste capítulo, analisaremos como o desenvolvimento econômico contribuiu para a degradação ambiental, tornando imperativa a adoção da idéia de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a cooperação internacional tem se tornado cada vez mais imprescindível, pois as ações que ocorrem no âmbito de um país possuem impactos que atingem a todos os indivíduos do mundo.

Para fundamentar nossa análise, utilizaremos a teoria da interdependência complexa. Haja vista que as ações internas dos países no que diz respeito ao campo ambiental afetam todo o globo, o exame teórico dos efeitos recíprocos que afetam todos os países nos possibilitará o estudo da situação de dependência mútua verificada no sistema internacional. Finalizaremos o capítulo com a teoria dos regimes, a qual se faz necessária como instrumento de estudo das mudanças climáticas e de arranjos internacionais cooperativos para o enfrentamento dos problemas ambientais.

### **1.1 O processo de degradação ambiental e a noção de desenvolvimento**

Ao longo da evolução humana, o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico trouxe inúmeros avanços para a vida do homem. Entretanto, a exploração intensa dos recursos naturais parece ter alterado as condições e o equilíbrio do meio ambiente. A capacidade limitada e a finitude dos recursos raramente foi objeto de preocupação, o que sempre incentivou a exploração predatória. Como conseqüências, sérios problemas têm sido identificados, como a contaminação dos lençóis freáticos, o desmatamento, a desertificação, a poluição do ar e da água, alterações no clima, entre muitos outros.

O incentivo ao individualismo possessivo sustentado pelas correntes teóricas ortodoxas das ciências econômicas como instrumento para a geração do bem geral tem, na realidade, contribuído para uma grave crise ambiental do planeta, a qual se baseia em três frentes principais: a ecológica, que diz respeito à exaustão dos recursos naturais com a exploração a longo prazo; a ambiental, que se refere à resiliência<sup>1</sup> dos ecossistemas; e a político-institucional, que trata da utilização e distribuição dos recursos na sociedade como um todo.

---

<sup>1</sup>Entende-se por resiliência a capacidade de um ecossistema de recuperação e manutenção da sua estrutura frente a adversidades.

As práticas predatórias de exploração do meio ambiente foram utilizadas na busca de um desenvolvimento econômico a curto prazo. A conseqüente crise ambiental demonstra a necessidade urgente de tratar a degradação como um problema não somente ambiental e ecológico, mas político-institucional e econômico. Embora a participação da sociedade civil seja importante, são necessárias ações governamentais para regulamentar a utilização dos recursos e aplicar uma forma de desenvolvimento que alie a manutenção do sistema econômico com a qualidade ambiental (RAMPAZZO, 2002).

Pensar em desenvolvimento significa buscar o crescimento econômico aliado a uma distribuição de renda igualitária e utilização eficaz dos recursos ambientais, para garantir a qualidade de vida e a sobrevivência das espécies, principalmente a humana nas próximas gerações. Porém, em geral, as teorias desenvolvimentistas se baseiam nas sociedades ocidentais na elaboração de “modelos” para o mundo. Tanto as marxistas como as liberais sustentam doutrinas que preconizam que os avanços técnico-científicos provocam o desenvolvimento sócio-econômico, o qual é tratado como sinônimo de progresso e crescimento. Para Almeida (2002, p.22),

Graças a seu caráter fluido e seus objetivos humanistas, o termo desenvolvimento assimilou uma conotação *positiva*, de pré-julgamento favorável: ele seria em si um bem, pois “*desenvolver-se*” seria forçosamente seguir em uma direção ascendente, rumo ao *mais* e ao *melhor*. Aqui, a analogia com o desenvolvimento dos organismos biológicos aparece claramente: desenvolver é *crescer*, difundir potencialidades para atingir a maturidade.

A noção de desenvolvimento, ademais, é comumente associada a algo evidente, universal e positivo. Em diversas culturas e costumes, desenvolvimento é uniformizado e tratado como algo igual, mesmo em povos com características e situações diferentes. Além disso, desenvolvimento é tratado como sinônimo de modernização, e os países que não fazem parte do padrão estabelecido são considerados subdesenvolvidos e atrasados.

Refletir acerca do sentido empregado na palavra desenvolvimento nos faz inferir que é algo que tem dimensionado apenas a questão econômica. Porém, desenvolver de forma adequada implica em abranger não somente a dimensão econômica, mas também as bases sociais, culturais e ambientais (ALMEIDA, 2002).

Para Rampazzo (2002), desenvolver significa basear o crescimento intensivo não somente na técnica, mas também na modulação das estruturas de consumo e estilos de vida.

Desenvolvimento abarcaria expressar as necessidades da população, tanto materiais como imateriais, que fazem parte dos campos éticos, políticos, sociais, culturais e econômicos.

Ao longo da história, o desenvolvimento nos moldes do capitalismo funcionou com objetivos monetários e quantitativos, priorizando a eficiência produtiva em detrimento de possíveis ineficiências sociais e ambientais. Se antes, em outras sociedades, o crescimento era baseado em critérios qualitativos<sup>2</sup> e controlado pela sociedade, com o capitalismo o domínio passou a ser do mercado, direcionado com fins econômicos. Essa expansão quantitativa se dá sem considerar que os recursos utilizados são finitos e limitados.

Nesse sentido, infere-se que o processo de degradação ambiental é algo que faz parte do tipo de desenvolvimento econômico atual, calcado em resultados qualitativos a curto prazo. O progresso humano é necessário, mas as características do desenvolvimento poderiam ocorrer de forma a evitar a insustentabilidade ecológica, ambiental e social (RAMPAZZO, 2002).

Ainda é preciso destacar que desenvolvimento e conservação do meio ambiente são desafios interligados. Não há como se desenvolver sem utilizar os recursos naturais, bem como não há como o meio ambiente sobreviver com a manutenção do desenvolvimento predatório atual. O desenvolvimento econômico é ameaçado pelos desgastes ambientais, assim como a natureza o é pela busca da eficiência produtiva do modelo capitalista.

Nesse contexto, a questão a ser pensada na atualidade é: como obter um desenvolvimento de forma sustentável? Seria possível deixar de considerar crescimento econômico e preservação ambiental como objetivos antagônicos?

Não existe consenso sobre como direcionar o crescimento econômico para atingir um desenvolvimento sustentável. Uma das idéias seria criar novos “mecanismos de mercado”, os quais condicionariam a produção com a capacidade de renovação da natureza diante daquela exploração. Contrariando essa visão economicista, existem concepções que propõem ser o desenvolvimento sustentável baseado no campo da política, deixando a cargo dos indivíduos e da sociedade como um todo as decisões acerca do tratamento ao meio ambiente. Essa corrente se baseia no campo ético e na idéia de que os valores podem determinar as concepções das necessidades humanas e sua interação com a natureza.

Independente das correntes de pensamento, o que há em comum é que as concepções sobre desenvolvimento sustentável projetam uma nova forma de relação entre o homem e a natureza. Cientes de que os recursos naturais são finitos e que o modelo de desenvolvimento

---

<sup>2</sup> Os critérios qualitativos aqui tratados se referem a valores, como ética, religião, cultura.

empregado até agora tem causado injustiças sociais, a proposta é buscar uma integração sistêmica entre a utilização dos recursos naturais, o progresso tecnológico e a vida social (ALMEIDA, 2002).

Para tanto, novos conceitos no campo da economia devem ser criados e devem focar-se no uso dos recursos naturais de forma consciente e racional, levando em conta as restrições que o ambiente impõe à sociedade. Alterando, dessa maneira, as noções clássicas da ciência da economia. Permitindo assim que o desenvolvimento sustentável ocorra em uma articulação do campo econômico com o campo ambiental, respeitando os limites e promovendo uma interação dinâmica mais adequada entre as ciências econômicas e as ciências naturais.

Atualmente não é mais possível manter o conflito entre crescimento econômico e proteção ambiental. É sabido que a capacidade que a natureza possui para reposição dos recursos utilizados não conseguiu acompanhar o ritmo da Revolução Industrial. Até então, as práticas exploradoras do meio ambiente causavam impactos localizados e restritos, sem grandes perturbações na natureza como um todo. O desenvolvimento tecnológico e o crescimento demográfico, intensificados a partir do século XVIII, alteraram o ritmo e amplitude das devastações, dizimando espécies animais e vegetais, modificando cadeias alimentares, poluindo solo, ar e água, entre outros problemas. Já no século XIX alguns pesquisadores alertavam para a extensão geográfica da problemática ambiental, porém foi somente com a evidência das dimensões globais na segunda metade do século XX que o tema adquiriu relevância internacional (YU, 2004).

De acordo com Villa e Tostes (2006, p. 81):

A década de 80 foi marcada por um otimismo a respeito do fenômeno do "esgarçamento das fronteiras" (de comunicação, de bens, de capital, de poder), como se isso pudesse contribuir para uma aproximação dos povos de modo majoritariamente positivo. Entretanto, vimos presenciando que as condições contemporâneas de interdependência e globalização não trouxeram necessariamente uma agregação pacífica ou uma integração solidária entre as culturas e os diversos sistemas econômicos. Houve até mesmo um desenvolvimento paralelo de fatores de exclusão, de desagregação em alguns setores e ainda novos modos de dominação. A ordem e a desordem se alternam nos comportamentos dos atores internacionais num contexto de reordenação do sistema mundial. Novos movimentos antidemocráticos surgem, reaparecem os antigos xenofobismos, guerras nacionalistas e religiosas etc. – mas, em meio a tudo isso, vêem-se os países ricos do Ocidente baseando suas decisões políticas em razões econômicas.

A globalização atinge diversas áreas, como meio ambiente, política, cultura, relações sociais, educação, entre outras. Por hora, ela será tratada por nós principalmente como uma forma de expansão dos ideais de desenvolvimento do mundo moderno, o qual aumentou os fluxos principalmente econômicos.

O adensamento do processo de globalização se acentuou a partir de 1950. Com o aprofundamento das relações entre os países, no campo econômico houve um barateamento dos produtos e serviços. Nesse período, ainda, ocorreu o “boom” do capitalismo, que trouxe a sociedade de massa e foi caracterizado como a “Era de Ouro do capitalismo” (HOBBSAWM, 1995). O consumo desordenado agravou a degradação ambiental, na busca capitalista da maior margem de lucro. A procura por novos mercados, a fim de obter o maior ganho possível, não acompanhou uma exploração adequada do meio ambiente.

Entretanto, o amadurecimento da ciência e da tecnologia também demonstra uma outra realidade. Consegue-se provar os impactos da ação humana sobre o meio ambiente. Dessa forma, percebe-se que o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global, por exemplo, atingem a todos, sem exceção.

A comprovação de que há problemas ambientais, decorrentes do modelo econômico vigente, nos permite inferir que a modernização atual está em desacordo com os limites da natureza. Por isso, faz-se necessário viabilizar novas formas de desenvolvimento. As instabilidades e os riscos que a tecnologia provocou, demonstram a necessidade de aliar desenvolvimento econômico com preservação ambiental. Para Saurin (1996, p.81),

(...) Environmental degradation is not, in this account, principally a consequence of accidents, errors or misunderstandings. Rather it is produced as a consequence of the structured and systematic usage of sources and sinks which is intimately bound up with the mode of production.

De acordo com Williams, o meio ambiente possui três características: a incerteza, a irreversibilidade e a exclusividade. A incerteza deriva do fato de que não se sabe se a tecnologia futura poderá suprir os recursos naturais finitos. A irreversibilidade consiste em espécies em extinção ou recursos que não podem ser substituídos. A exclusividade deriva das anteriores, ou seja, se trata da provável impossibilidade do homem em substituir os recursos naturais (WILLIAMS, 1996).

Os bens de consumo duráveis e não-duráveis, utilizados pela sociedade de consumo de massa, entram em choque com o imperativo dos recursos finitos. Dentre todos os recursos naturais, cerca de 20% já se perderam, sem haver possibilidade de recuperá-los (BROWN,

2002). Segundo Leahy, “(...) o consumo humano de recursos naturais excede, a cada ano, em 25% a capacidade da natureza em regenerá-los, uma proporção que cresce desde 1984” (LEAHY, 2007). E vem crescendo rapidamente com a ascensão do padrão de consumo de países emergentes, entre eles o Brasil, a China e a Índia.

Como já está demonstrado e comprovado cientificamente que a intervenção humana causa grandes desequilíbrios no meio ambiente, torna-se necessário encontrar maneiras de frear e adaptar o modelo econômico atual para diminuir seus efeitos negativos sobre a natureza. Conforme destaca Ribeiro (2008, p.297):

Não é possível aguardar certezas científicas para se adotarem medidas que atenuem os eventuais impactos gerados pelas mudanças climáticas. É fundamental organizar o país com base nos cenários elaborados até o momento, que resultam de pesquisas compiladas por pesquisadores de todo o mundo. É hora de aplicar o princípio da precaução e propor medidas que possam atenuar as implicações causadas pelas mudanças globais que resultariam da elevação das temperaturas na Terra, entre outros impactos.

É preciso buscar novas condições sócio-econômicas, institucionais e culturais, e estimular tecnologias que não agridam tão intensamente o meio ambiente. Modificar, ainda, os padrões de consumo, para que não haja um contínuo e ilimitado abuso dos recursos naturais. As sociedades precisam redirecionar suas culturas, a fim de buscar a solidariedade e exercícios de cidadania, com vistas ao bem comum e a proteção ambiental necessária à manutenção da vida no planeta.

Marcuse destaca que “em termos mais radicais, significa dizer que é preciso não só mudar a direção do progresso, como também frear o desenvolvimento das forças produtivas, porque estas, ao que parece, já se desenvolveram mais do que é necessário” (MARCUSE, 1968). A sociedade, portanto, precisa reavaliar suas formas de utilização dos recursos naturais. A reformulação é necessária para evitar o colapso ambiental e preservar as futuras gerações. Os problemas sócio-econômicos atingem ao meio ambiente, seja pela pobreza – que leva à superexploração de recursos naturais, poluição, etc -, seja pela riqueza – que também explora de forma excessiva o meio ambiente, e mantém padrões de consumo insustentáveis. Para Fearnside (2009, p. 615):

Um limite global em termos de concentração ou em termos de temperatura significa que todas as emissões têm que ficar dentro do limite,

independentemente de se elas são antropogênicas<sup>3</sup> ou naturais, se elas são intencionais ou acidentais, e se elas vêm de países ricos ou pobres.

Cientes de que soluções isoladas para o problema ambiental não possuem a eficácia necessária, cientistas criaram o conceito de “desenvolvimento sustentável” – o qual será retomado no segundo capítulo. Por ora, se faz necessário entender que a sustentabilidade é um conceito de processo, no qual todo o cotidiano é transformado gradativamente em toda a sociedade mundial (AFONSO, 2006).

## **1.2 O meio ambiente, a globalização e a necessidade de cooperação internacional**

A partir do século XX - especialmente depois de 1970 -, verificou-se uma maior preocupação pelo tema ambiental em âmbito internacional. Constatou-se, através dos cientistas, que havia um adensamento dos diversos tipos de poluições e degradações ao meio ambiente, atingindo a todos de forma global. A mobilização das populações e das organizações internacionais acerca do assunto inseriu a questão ambiental como pauta de ações políticas e populares (LE PRESTE, 2000). Para Dupas (2006, p. 225),

Mudança climática e extinção de espécies fazem parte da história do planeta Terra. Mas, pela primeira vez, essas alterações têm sido aceleradas tão direta e drasticamente pela ação humana. São inúmeras as evidências das relações entre padrão tecnológico, lógicas de produção humana e danos ao meio ambiente.

A partir da década de 1990, a bonança econômica representada pelo modo de vida do mundo ocidental tornou-se um “ideal” universal. Isso se justifica pelo fim da Guerra Fria, aliado aos meios de comunicação – que permite que os “diferentes mundos” se conheçam à distância. O alastramento dos ideais capitalistas, aliado aos avanços tecnológicos, aumentou o fluxo de transações comerciais e financeiras, gerando um grande crescimento econômico mundial. Entretanto, o desenvolvimento associado à globalização não segue os preceitos do desenvolvimento sustentável. A globalização da economia demonstra um mundo mais competitivo e com aumento no volume de comércio, de produção e consumo, ampliando o processo de degradação ambiental.

---

<sup>3</sup> A palavra “antropogênica” deriva de “antropogênese”, que, segundo o Dicionário Aurélio, se trata do “Estudo da geração dos homens e dos fenômenos da sua reprodução.”. Ainda é classificado como “Estudo das origens e da evolução do homem.” (DICIONÁRIO AURÉLIO BÁSICO DA LÍNGUA PORTUGUESA, 1998, p. 48).

A globalização surge como um desafio às relações internacionais clássicas, pautadas no sistema westfaliano, por tornar complexa a distinção entre assuntos internos e externos (OLIVEIRA, 2003). Percebe-se que as fronteiras, no que tange à questão ambiental, são irrelevantes. Nota-se o princípio da soberania como secundário frente ao processo de degradação que atinge as populações, tornando a interdependência um fato.

Para Habermas (2001, p.87),

(...) ‘buraco de ozônio’ ou ‘chuva ácida’ indicam acidentes e modificações ecológicas que, por causa das suas amplas conseqüências e intensidades, não se deixam mais controlar nos âmbitos nacionais, e que, conseqüentemente, ultrapassam a capacidade de ordenação dos Estados singulares.

Os problemas ambientais ao se tornarem globais passaram a requerer medidas governamentais e não-governamentais, em matéria jurídica, política, econômica, etc.. O advento do ambientalismo e da preocupação global pode ser notado pela propagação de instituições e organizações não-governamentais preocupadas com o tema, pela ampliação do estudo do Direito Internacional, pelo debate em organizações como a OMC, bem como pela proliferação de tratados internacionais e normas ambientais incorporadas à política doméstica dos países. Para Marc Williams, “In the contemporary global system, the nature and dimensions of the ecological crisis have become an unavoidable issue for governments, business corporations and civic groups” (WILLIAMS, 1996, p.41).

Além disso, é notória a relevância que o tema ambiental adquiriu devido às convenções internacionais, principalmente em relação à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual reuniu um extenso e inédito número de chefes de governo, Organizações Não-Governamentais (ONGs), Organizações Intergovernamentais (OIs) e jornalistas em uma única reunião. O debate passou a incluir os níveis governamentais, não-governamentais, empresariais, acadêmicos e científicos, como veremos no próximo capítulo.

A questão ambiental, porém, possui limites políticos e econômicos bem evidentes. Dentre as discussões internacionais, o jogo de interesses demonstra-se crucial na definição de como lidar com os problemas no meio ambiente. As contendas surgem quando se deve distribuir os ganhos e perdas. De acordo com Le Preste, “Os conflitos incidem sobre a natureza dos recursos que seria preciso utilizar, quem deveria explorar os bens escassos, o que produzir e como pagar” (LE PRESTE, 2000).

A dificuldade em resolver problemas ambientais reside em encontrar a distribuição mais igualitária dos ganhos em relação aos outros países. Os Estados-Nação preocupam-se com a repartição do poder e das riquezas. Mas é necessário saber que as opções para resolver problemas ambientais podem gerar inconvenientes. Decisões globais requerem medidas que nem sempre vão ao encontro das políticas dos países. Torna-se assim imprescindível fazer concessões na busca do bem comum.

O consenso é imperativo para o êxito das ações ambientais. As soluções encontradas devem incidir não somente à política nacional, mas também internacional. Deve-se promover a consciência da necessidade de ação ambiental, como forma de garantir a preservação das gerações atuais e vindouras. Conseguir a aceitação interna auxilia na concordância aos assuntos externos. Dessa maneira, pode-se negociar em busca do consenso e da cooperação internacional. De acordo com Dyer (1996, p. 29),

(...) what is required for the adoption of environmental security as a universal value is not the imposition of global consensus but rather a collective understanding of international political life as that which 'encompasses and encloses' the particularities of national political life, and for which both local environments and the global environment are of salience.

Para chegar a um acordo das mudanças climáticas é necessário, então, encontrar uma forma pela qual os benefícios coletivos possam sobressair-se aos interesses individuais de cada Estado. De acordo com Milani "A busca de salvaguardar o planeta não é superior ao conflito econômico na definição de uma nova ordem internacional mundial" (MILANI, 1998, p. 320). Logo, a geopolítica internacional precisa de mudanças. Os valores políticos e econômicos dominantes geraram desequilíbrios no meio ambiente. As negociações internacionais, portanto, devem implementar compromissos que envolvam diretamente os empreendimentos econômicos responsáveis pela degradação ambiental.

Conforme Le Preste, as resoluções de questões ambientais são articuladas quando vinculadas a outros objetos. O meio ambiente é secundário frente a assuntos como segurança, saúde, crescimento econômico, emprego, distribuição de renda, igualdade de oportunidades, etc. Logo, infere-se que, para conseguir aceitação nacional, é necessário um vínculo entre as degradações ambientais e tais assuntos, caros e relevantes para qualquer sociedade nacional na contemporaneidade (LE PRESTE, 2000).

Atualmente, realizar tal conexão não é tarefa difícil. Como exemplo, há os impactos do efeito estufa e destruição da camada de ozônio. Enchentes, desabamentos, tsunamis e

furacões geram mazelas a milhares de pessoas. Acarretam doenças, desabrigados, necessidade de infra-estrutura, saneamento e vários problemas econômicos e sociais. Para Leis (1998, p. 320),

(...) nenhum caso expressa mais dramaticamente essas condições da crise ecológica que o problema da mudança climática global, causada basicamente pelos gases locados na atmosfera, resultante do consumo de combustível fóssil (petróleo, carvão, etc).

Nesse sentido, o estudo das relações internacionais possui extrema relevância. Pois as questões ambientais fogem do controle das fronteiras nacionais. Necessária se faz, portanto, a cooperação internacional, a qual se iniciou no século XIX, através de convenções e comissões. Porém, é no pós-1945, que a cooperação ambiental internacional começa a crescer. De acordo com Barbieri, o desenvolvimento acelerado verificado no período gerou tais problemas que ultrapassam as fronteiras territoriais, como a poluição de rios e mares, o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, entre outros (BARBIERI, 1997).

Por isso, verifica-se a necessidade de esforços diversos. A multiplicidade dos impactos ambientais corrobora com a necessidade de ação variada. Resolver questões como poluição de águas doces e salgadas, zonas costeiras, desmatamento, efeito estufa, manejo de resíduos tóxicos, entre outros, implicam na necessidade de ação global.

A percepção dos interesses comuns em matéria ambiental, devido ao seu caráter transfronteiriço e à ligação da degradação ambiental com as questões sócio-econômicas, acarretou na inserção do tema do meio ambiente na agenda global. Percebeu-se que muitos problemas ambientais, como a camada de ozônio, requerem participação de todos os países por meio da cooperação internacional.

Le Preste destaca que o meio ambiente “(...) é uma apreensão do mundo, um produto cultural e um campo de ação econômica, política e social” (LE PRESTE, 2000, p.17). Se a degradação ambiental é produto dos atos econômicos e sociais, e estes ocorrem em todos os lugares do mundo, demonstra-se a necessidade da coletividade.

Le Preste destaca ainda que um problema somente existe quando certos grupos percebem seu impacto. Dessa forma, o tema é inserido na agenda política. A questão ambiental, entretanto, atinge a toda a população. Por isso, os assuntos acerca do meio ambiente fazem parte da agenda global, e são objeto de estudo das relações internacionais.

Entende-se, portanto, que a questão ambiental é um assunto de suma importância a ser tratado nas relações internacionais, bem como aderido à agenda internacional. Isso porque os

impactos ambientais nacionais atingem a todos os indivíduos localizados em quaisquer lugares do globo, e interferem na dinâmica mundial. A proteção do meio ambiente, então, deve ser tratada de forma conjunta, através da cooperação internacional.

Para ilustrar essas ilações basta realizarmos um exercício hipotético sobre o impacto sobre o meio ambiente da inserção de mais de dois bilhões de seres humanos chineses e indianos ao mercado de massa global nos próximos anos. Um desafio como esse, praticamente, obriga os líderes mundiais a refletirem sobre a melhor maneira de compatibilizar essa necessidade com respeito à agenda ambiental. Evidenciando os custos e efeitos que podem ser gerados pela interdependência global da atualidade. Conduzindo-nos a refletir teoricamente sobre essa problemática na próxima seção.

### **1.3 A teoria da interdependência complexa**

O estudo da teoria da interdependência complexa pode ser útil à compreensão das questões ambientais, as quais estão ligadas ao global. Os impactos da degradação ambiental, bem como a necessidade de preservação dependem de ações recíprocas. As Organizações Governamentais, inseridas na lógica institucionalista da teoria da interdependência complexa, são fontes de regulação internacional. Dessa forma, essa teoria pode ser útil na orientação dessa problemática, pelo menos, de duas formas. A primeira se trata da consciência de auxílio mútuo, desencadeada pela reciprocidade entre os países. A segunda, de um elemento regulador em âmbito internacional, particularmente as Organizações Internacionais (OIs), por meio da promoção da idéia de construção de regimes internacionais.

A partir da análise do processo de globalização, pode-se entender como é desencadeada a interdependência. A teoria da interdependência complexa deve, portanto, ser primeiramente contextualizada. Isto posto, a elucidação teórica nos conduz também à relevância da participação dos atores não estatais. Através dessas análises é possível estabelecer a relação do meio ambiente na lógica transnacional, particularmente do papel dos novos atores internacionais, tais como as Organizações Não-Governamentais.

Com o adensamento do processo de globalização os limites entre o nacional e o internacional passaram a ser cada vez menores, e os planos interno e externo passaram a ser cada vez mais conectados. Para Villa e Tostes (2006, p.81):

Esse aumento da interdependência, interconexões e influências recíprocas no âmbito da convivência internacional extrapolou o setor da economia, principalmente na última década, com a aceleração e facilitação do acesso às tecnologias de comunicação, atingindo assim amplos setores da vida social – o que tem sido chamado de "intensificação da globalização".

Os aspectos “macro” influenciam a vida cotidiana, em um mundo transnacional (OLIVEIRA, 2003). O Estado-Nação perde a exclusividade de ação para dar lugar a novos atores e novas formas de regulação social (VIOLA, 1996). Para Dyer, as relações internacionais “(...) can be seen as a succeeding what was begun by the phenomenon of transnational relations by further conditioning, if not eliminating, the role of nation states” (DYER, 1996, p.23).

Com a globalização, ocorreu uma erosão parcial do Estado-Nação. A soberania<sup>4</sup> mostrou-se desgastada. O acirramento da interdependência, decorrente da globalização, gerou uma diminuição do poder do Estado de tomar decisões autônomas. Com isso, houve certa defasagem na representação de base territorial-nacional. De acordo com Villa e Tostes (2006, p. 87), “(...) No contexto da globalização, os Estados não são mais independentes para definir suas estratégias políticas e, além disso, os cidadãos perderam o controle sobre algumas ações políticas que definem o rumo dos Estados”.

Segundo Viola, a globalização é multidimensional (VIOLA, 1996). Por isso, as dimensões políticas, econômicas, sociais, religiosas, militares, culturais, ecológicas, agora estão vinculadas entre si. Para Saurin (1996, p.91), globalização

(...) suggests a causal relationship between distanced social agents, that is, between agents who not only may never come into physical contact with each other but are unlikely even to *know* of each other, and who are furthermore not subject to the same jurisdictional powers. Nevertheless, in an important sense, the life of a distanced social agent may be intimately entangled in the lives of all other social agents.

As relações internacionais atuais revelam-se complexas, na medida em que se entrecruzam diferentes dimensões em distintos países. Ocorre uma perda da noção de territorialidade, na qual novas relações sociais e comerciais são elaboradas. Há novas articulações financeiras e econômicas, e “(...) não só os Estados, mas também indivíduos e instituições, subgrupos, microidentidades, idéias, culturas, tendências de comportamentos,

---

<sup>4</sup> Soberania se trata, para nós, da autoridade suprema do Estado em tomar decisões no seu território e da independência e igualdade perante os outros Estados.

têm ampliado o alcance do poder de influenciar e de ser influenciado (...).” (VILLA; TOSTES, 2006, p. 92).

Nesse sentido, se faz necessário analisar o papel dos diferentes atores no Sistema Internacional. Villa e Tostes argumentam que a despeito das teorias que postulavam uma erosão total do Estado-Nação, este permanece como ator relevante, mesmo com pressões e algumas modificações ao longo do tempo no que diz respeito a sua autonomia.

Segundo a perspectiva internacionalista de Hedley Bull (2002), por exemplo, assim como os Estados sempre foram atores privilegiados nas relações internacionais, não é possível imaginar que estes deixariam de ser. Entretanto, se é preciso rever o papel dos Estados e as condições e limites de suas instituições, é preciso ainda rever o alcance da ação das sociedades civis e a eficiência das regras do jogo democrático diante das novidades políticas trazidas pelo processo de intensificação da interconexão entre os povos, os Estados e os mercados. (VILLA; TOSTES, 2006, p. 79).

A nova realidade, agora globalizada, conduz o Estado à realização de articulações e integrações com atores e forças que emergiram. A teoria da interdependência complexa elaborada por Keohane e Nye Jr possibilita a análise desse Sistema Internacional. Segundo John Vogler (1996, p. 05),

Keohane and Nye (1977) provided the most influential treatment of the new condition of ‘complex interdependence’ where societies were increasingly interconnected at various levels, where the priorities of foreign policy were reordered and where the use of force, at least between advanced countries, was of decreasing relevance.

Tais autores fazem parte da lógica da doutrina liberal-institucionalista das relações internacionais. Para a teoria neoliberal, o Sistema Internacional (SI) é descentralizado e o Estado é o principal ator das relações internacionais. Entretanto, há um certo grau de ordem, devido à institucionalização. Esta ocorre por meio de regras estabelecidas, normas, convenções, acordos diplomáticos ou acordos formais ou não-formais entre Estados. Dessa forma, a anarquia do Sistema Internacional é moderada conforme o avanço na institucionalização de regras compartilhadas pela maioria dos Estados Nacionais (SARFATI, 2005).

Nesse contexto, os regimes internacionais emergem quando, diante do sistema anárquico postulado pelas teorias realistas, a anarquia passa a ser condicionada pela interdependência. Com isso, assuntos ligados à economia, por exemplo, assumem papel coadjuvante em relação a questões militares e de segurança, o que gera uma redistribuição

política a favor da cooperação. Dessa forma, “international regimes help to provide the political framework in which the international economic processes occur” (KEOHANE; NYE, 2001, p. 38).

Para Marc Williams, a teoria liberal-institucionalista é a mais adequada no estudo das questões ambientais, pois

The liberal-institutionalist perspective, which recognises both the importance of knowledge and ideas and the role played by transnational actors, appears to be the more apposite one, given the fact that the ecological crisis arises from increased interdependence and increasing globalization (WILLIAMS, 1996, p. 45).

No que se refere ao tema de mudanças climáticas, Matthew Paterson destaca que “neoliberal institutionalism produces the more satisfactory explanatory account of the international politics of global warming” (PATERSON, 1996, p. 64).

A teoria da interdependência complexa aborda a relação entre os Estados e os atores internacionais. Estes têm influenciado as ações dos Estados, sendo também responsáveis por uma crescente flexibilização do conceito de soberania. Os atores têm inserido novos temas na agenda internacional<sup>5</sup>. Dessa forma, para uma análise contemporânea das relações internacionais, torna-se imprescindível conhecer e avaliar todos os novos componentes do Sistema Internacional.

A teoria da interdependência complexa sugere que o sistema internacional possui três características novas. A primeira delas trata-se de “múltiplos canais de negociação”. As relações entre os países não ocorrem somente em âmbito governamental, com a intermediação do Estado. Ocorre também de maneira informal, por meio de empresas e organizações não-governamentais. Para Keohane e Nye (2001, p. 278), “(...) the characteristic of ‘multiple channels of contact’ means that states are not unitary actors (...)”. Nessa perspectiva, as relações podem ser estatais, transgovernamentais e transnacionais. O contato entre esses atores influencia a esfera internacional e a doméstica. O Estado torna-se, com o acirramento da interdependência, sensível aos diversos canais de negociação.

A segunda característica se refere à agenda internacional. Não há hierarquia entre os assuntos. Novos temas são importantes, além das questões militares. Esta agenda difusa permite a inserção de temas econômicos e sociais no debate internacional, tornando a relação entre os países cada vez mais complexa. De acordo com Keohane e Nye (2001, p. 279),

---

<sup>5</sup> A agenda internacional se refere aos assuntos que fazem parte da política e interesses de um conjunto de Estados.

Especially among industrialized and pluralistic countries, the perceived security margin increased: the fear of attacks in general decreased and fear of attacks in one to another is almost inexistent [...]. [I]ntense relations of mutual influence exists among these countries, but in the majority of them the force as an instrument of policy is irrelevant or no longer important.

A terceira e última característica se refere à força militar. Isso porque a teoria da interdependência complexa contrasta as visões tradicionais realistas das relações internacionais sobre o uso da força, sobrepondo os ideais bélicos pela cooperação e paz. A guerra não é mais determinante, pois, em um mundo interdependente, o poder pode ser aplicado através de outros meios, que não o uso da força (KEOHANE; NYE, 2001).

*Soft power* [...] is the ability to achieve desired outcomes because others want what you want. It is an ability to achieve goals through attraction instead of coercion. [...]Soft power lies in appealing to the ideas, culture or ability to organize schedules through patterns or institutions that shape the preferences of other actors (Keohane e Nye, 1998, p.4).

Estas concepções demonstram a intrincada ligação entre os Estados. Os interesses são diversos e a estratégia internacional deve ser cuidadosamente planejada. O poder pode ser demonstrado de diferentes formas, em especial através da habilidade de um ator influenciar os outros. Quando um país consegue inserir um tema na agenda, por exemplo, demonstra o domínio de seu interesse em âmbito global. Segundo Keohane e Nye (2001, p. 7), “(...) in the politics of interdependence, domestic and transnational, as well as governmental interests are involved. Domestic and foreign policy become closely linked”.

Nessas interconexões, nem sempre as relações são amistosas. Villa e Tostes acreditam que algumas teorias são muito otimistas. Por isso, argumentam:

(...) a globalização, ao contrário do que pensam intelectuais como Richard Falk, não cria necessariamente vínculos solidários entre movimentos sociais. Estes tendem muito mais a dissolver-se no ambiente globalizado do que se enlaçarem. Em lugar de conseguir uma universalização efetiva, a globalização vem desencadeando particularismos, endurecidos nacionalismos contidos, acentuando o fundamentalismo de valores num movimento de "desfiliação universal e de filiação particularista" (VILLA; TOSTES, 2006, p.102).

Na teoria da interdependência complexa, a cooperação e a comunicação internacionais ocorrem de acordo com as instituições que regem o sistema. Estas últimas influenciariam a

ação dos Estados no que tange ao fluxo de informações e oportunidades de negociar, ao monitoramento dos compromissos assumidos e à maior solidez dos acordos internacionais.

As instituições podem ser de três tipos, de acordo com Keohane: a) Formal intergovernamental ou organizações não-governamentais internacionais (ONGs); b) Regimes internacionais; e c) Convenções. A cooperação e o comportamento dos Estados dependem dos interesses comuns e do grau de institucionalização. Para Keohane e Nye (2001, p. 277), “(...) international organizations not as sources of definitive law but as institutionalized policy networks, within which transgovernmental policy coordination and coalition building could take place”.

A importância das instituições internacionais como elemento incentivador da cooperação internacional está vinculada aos atores não-estatais. Tais entidades são caracterizadas por quaisquer organismos que não o Estado. Empresas multinacionais, Organizações Internacionais Não-Governamentais (ONGs) e Organizações Internacionais Governamentais (OIs) se inserem neste grupo. As relações transnacionais que ocorrem nessas instituições seriam capazes de influenciar o Sistema Internacional, e conseqüentemente, o plano interno de cada nação. Para Villa e Tostes (2006, p. 98):

A fonte de legitimidade da sociedade civil internacional deveria ser procurada no caráter quase dramático do debate no qual se articulam, isto é, nas respostas societais globais que apresentam, face os desequilíbrios sistêmicos gerados por fenômenos tais como a globalização dos problemas ecológicos e crise humanitária. Em outras palavras, a legitimidade parece ser atingida pela ação e não pelo procedimento que investe autoridade antes da ação; essa ação se concretiza de modo mais eficiente quando os agentes da sociedade civil internacional reagem àqueles desequilíbrios que afetam os aspectos de bem-estar, da economia, da saúde, da identidade cultural e da qualidade de vida dos cidadãos em todo o planeta. São estes os fenômenos para os quais o Estado-nacional e os procedimentos democráticos não tiveram resposta imediata, ao mesmo tempo em que a prática dos ativismos transnacionais e da institucionalização internacional não pôde esperar a teoria.

De acordo com Keohane e Nye (1971), as relações transnacionais podem acarretar em: a) Mudanças de atitudes, através do contato com outros povos; b) Pluralismo internacional; c) Aumento da dependência e interdependência; d) Aumento da capacidade de influência de alguns governos e e) Emergência de atores autônomos com suas próprias políticas externas.

Os atores não-estatais têm ampliado sua participação e influência sobre os temas da agenda global. Os interesses de países diversos permitem a formação de coalizões, que geram uma estrutura cooperativa acerca dos mais diferentes assuntos. A relação de interdependência

acirra este processo, provocando aumento de integrações, bem como de fragmentações. Para Keohane e Nye, “(...) International Organizations also allow agencies of governments, which might not otherwise come into contact, to turn potential or tacit coalitions into explicit transgovernmental coalitions characterized by direct communications” (KEOHANE; NYE, 2001, p. 31).

Nesse sentido, a participação dos atores não estatais no sistema global permite maiores debates no tema do meio ambiente. A preocupação das doutrinas em incluir tais atores no estudo científico, como o faz a teoria da interdependência complexa, demonstra a relevância das Organizações Não-Estatais no mundo atual.

O conhecimento acerca da teoria da interdependência complexa nos permite inferir que há uma conexão mais profunda do que outrora entre os países. Há uma relação de dependência mútua, ou seja, as ações dos países têm efeitos recíprocos. A melhor forma que isso pode ser observado é através dos impactos ambientais. Para Keohane e Nye (2001, p. 236),

For instance, carbon dioxide emissions from power plants in the United States and China affect climate on a global basis. China does not direct its carbon dioxide emissions towards the United States – unlike its exports of clothing and toys. Nor does it directly receive United States carbon dioxide in a reciprocal exchange. However, each country’s carbon dioxide emissions impose costly effects on the other country’s climate. Furthermore, social and political networks of interdependence arise in discourses over climate change and negotiations on this subject. Hence the globalism that develops over the issue of climate change is multidimensional, and involves networks of relationships of interdependence, as well as involving a complex global system characterized by multiple feedback.

As ações de um país no tocante a degradação ambiental não se restringem ao seu território. O caráter transfronteiriço torna o meio ambiente universal. Os impactos ambientais nacionais atingem a todos os indivíduos localizados em quaisquer lugares do globo, interferindo na dinâmica mundial. Dessa forma, a proteção do meio ambiente deve ser tratada de forma conjunta, através da cooperação internacional.

Nesse sentido, o papel do meio ambiente está inserido na lógica transnacional. Isso porque as interações domésticas e internacionais, sob jurisdição estatal, são insuficientes para controlar as relações entre fronteiras que escapam ao controle do Estado. Nessa lógica descentralizada, as instituições internacionais se encarregam da conciliação entre os problemas locais e as necessidades globais. De acordo com Paterson (1996, p.66), “(...)

institutions can become important even when the background condition is one of anarchy. Cooperation does not become easy to achieve, but institutions help facilitate it”.

Assim, as questões ambientais requerem participação global. Sendo uma questão transnacional, a regulação do meio ambiente deve ocorrer de forma internacional. Essa regulação deve ser, então, dissociada das decisões individuais. É componente da vida e da relação com a sociedade global. Isso porque o meio ambiente é um bem comum da humanidade. Esse aspecto nos permite considerar os mecanismos reguladores como de extrema importância.

Nessa perspectiva, as instituições internacionais despontam como instrumentos de pressão pública. A efetividade dessa pressão resulta em uma definição da agenda e um tratamento político e técnico específico ao meio ambiente. Através da conscientização nacional, pode-se suscitar que sejam implementadas políticas ambientais em âmbito internacional.

A crise ecológica perpassa questões de ética e justiça. Pois o que é bom para o indivíduo também deve o ser para o coletivo. O moralmente correto deve estar ao lado do que é justo. No que tange ao meio ambiente, o homem ético e justo preocupa-se com o bem estar geral. Portanto, as responsabilidades comuns acerca do futuro da humanidade constrangeriam os homens a se preocupar com as questões coletivas, entre as quais, a ambiental. Haveria, através da conscientização, um dever moral do cidadão em respeitar o meio ambiente (DUPAS, 2006).

A união dos que compartilham a idéia solidária pode ser encontrada nos atores transnacionais. O Estado, comumente, é insuficiente para regular as questões ambientais, pois atua de acordo com interesses intimamente ligados às questões econômicas e de segurança. Por sua vez, os atores não-estatais, apesar de possuírem um tema específico de defesa, na maioria das vezes demonstram a junção de idéias nos mais variados temas, com ideais de bem comum. Dessa forma, demonstram relevância frente ao Estado-Nação, pois atuam na esfera internacional. Os interesses nacionais, calcados em prestígio e poder, são insuficientes para resolver as questões que colocam em cheque o futuro da humanidade. Nessa perspectiva, Barbieri destaca o papel fundamental das ONGs na organização do Sistema Internacional, devido às suas preocupações não estarem vinculadas à política, diferentemente das organizações estatais que visam resultados a curto prazo objetivando cumprir promessas eleitorais (BARBIERI, 1997).

Percebe-se, portanto, que as fronteiras são irrelevantes no que tange aos assuntos ambientais. O princípio da soberania clássico é secundário frente ao processo de degradação

que atinge as populações em todo o globo, tornando a interdependência um fato. O que exige sua transformação. Para Williams (1996, p. 51),

(...) Environmental degradation is therefore one result of the growth of interdependence. Since global environmental change does not respect national borders, multilateral cooperation and the identification of common or shared interests across territorial units are required if it is to be successfully addressed.

A institucionalização do ambientalismo é importante para que o progresso na cooperação não dependa exclusivamente dos interesses estatais, que se alteram de acordo com suas conveniências, sobretudo econômicas. Nesse sentido, emergem novos atores como reguladores e incentivadores de uma ordem mundial mais solidária.

As OIs podem estimular a colaboração mútua através de sanções positivas ou negativas, do fornecimento de serviços, do ensino às partes interessadas, na condição de matrizes de negociação, e também com a atuação direta nas sociedades nacionais.

Como instrumento doutrinário que possa orientar os rumos das relações internacionais contemporâneas, destacamos a teoria da interdependência complexa. A inserção dos atores não-estatais em seus princípios demonstra a necessidade de regulação mundial além-Estado. No caso ambiental, a característica universal evidencia a necessidade de preocupação mundial. Conciliar o caráter transfronteiriço do meio ambiente com a necessidade de cooperação é um papel desempenhado, portanto, pelas instituições internacionais.

Para nossa análise, a teoria da interdependência complexa é de fundamental importância. Os atores se influenciam mutuamente. Há, nesse processo de interdependência, uma relação em que os recursos, benefícios, custos relativos e/ou simetria alteram as relações entre os Estados.

Os recursos dizem respeito às características geográficas e sociais de um país. São importantes dentro a política mundial, pois os Estados tendem a se comportar de acordo com a percepção que possuem dos outros. Dessa forma, os recursos demonstram o poder que um país possui para influenciar o outro no Sistema Internacional.

Os custos relativos fazem parte dos conceitos de sensibilidade e vulnerabilidade. Sensibilidade seria o grau de resposta de um país à mudança de uma política de outro. Significa mensurar quais os custos e quão grandes eles são. Um exemplo pode ser verificado pelas crises do petróleo dos anos 1970, na qual todos os países foram afetados, porém os Estados Unidos se mostrou menos sensível ao aumento do preço do petróleo, enquanto os países pobres sofreram custos maiores.

Dessa forma, a sensibilidade é proporcional ao grau de dependência de um país, e à rapidez e intensidade que os efeitos que acontecem em algum lugar afetam esse Estado. Já a vulnerabilidade se trata do quanto um país está suscetível a sofrer os custos ocasionados pela interdependência. Refere-se à maneira pela qual um país pode reagir no caso de uma alteração no Sistema Internacional, ou seja, à suscetibilidade de um ator sofrer os custos impostos por eventos externos. A vulnerabilidade, ainda, inclui uma dimensão estratégica que a sensibilidade omite. Para Keohane e Nye (2001, p. 13),

(...) The key question for determining vulnerability is how effectively altered policies could bring into being sufficient quantities of this, or a comparable, new material, and at what cost. The fact that the United States imports approximately 85 percent of its bauxite supply does not indicate American vulnerability to actions by bauxite exporters, until we know what it would cost (in time as well as money) to obtain substitutes. Vulnerability applies to sociopolitical as well as politico-economic relationships. The vulnerability of societies to transnational radical movements in the late 1960s depended on their abilities to adjust national policies to deal with the change and reduce the cost of disruption.

A simetria diz respeito a uma relativa igualdade. É algo raro, pois o Sistema Internacional está permeado de relações desiguais. É, pois, mais comum, relações assimétricas, nas quais há dependência desigual. Nesses casos, um dos atores é totalmente dependente do outro.

Na relação entre países, pelo menos uma dessas variáveis se encontra presente. Dentro da busca pelo poder, busca-se maximizar os ganhos ou minimizar as perdas. Os regimes internacionais estão ligados a essa lógica, pois, ao elaborar agendas políticas, os Estados criam instituições para resolver conflitos ocasionados pela interdependência. Através dos regimes internacionais, pode-se, por exemplo, resolver desacordos acerca de questões econômicas e ambientais.

No caso ambiental, os conceitos de sensibilidade e vulnerabilidade podem ser aplicados no que diz respeito às mudanças climáticas. Os países desenvolvidos, por exemplo, podem ser sensíveis às alterações do clima; já os países menos desenvolvidos, tendem a ser vulneráveis aos problemas desencadeados pelo aquecimento global e possuem dificuldades em reverter as conseqüências das catástrofes. Essa diferença causa impactos políticos aos Estados e assimetria nas relações internacionais. Isso porque os Estados sensíveis possuem maior representação em negociações internacionais, ao contrário das nações vulneráveis. Dessa forma, os acordos internacionais muitas vezes são focados em assuntos que privilegiam os interesses das nações mais desenvolvidas, como somente o combate ao efeito estufa, sem

considerar os custos de infra-estrutura social e econômica nos países vulneráveis. Verifica-se, com isso, que tanto no âmbito físico como político, a desigualdade no sistema internacional e nas negociações se aprofunda ainda mais.

Diante dessa vulnerabilidade, a formalização de um regime ambiental internacional é cada vez mais necessária. Pensemos por exemplo no caso dos refugiados ambientais, pessoas que viviam em cidades que “desapareceram” por catástrofes. O ônus de arcar com a realocação de populações e os custos econômicos provenientes das migrações intra e interestaduais levanta a questão de como a comunidade internacional irá prover ajuda legal e material a essas pessoas. Essa situação suscita, ademais, a atenção para a diminuição dos custos assimétricos provenientes dos problemas ambientais, bem como a cooperação em torno de um regime ambiental estável. Veremos no próximo tópico quais os conceitos para melhor compreendermos o significado de um regime internacional.

#### **1.4 Regimes internacionais**

Nas últimas décadas do século XX, as reflexões sobre a universalidade da questão ambiental passaram a se consolidar. Isso pode ser conferido por meio das ações transnacionais em defesa do meio ambiente, aliadas a novas discussões, acordos e criações de instituições tratando do assunto, tanto em âmbito governamental como na esfera civil. Com isso, uma nova política ambiental passa a ser desenvolvida em meio à aceleração da globalização e da interdependência, como também da emergência de uma sociedade civil global.

Nesse ínterim, novos instrumentos de pressão e dominação exercem um papel cada vez mais importante frente à competição internacional por poder (TOSTES, 2006). A dimensão desse movimento e do aprofundamento dessa temática pode ser compreendida por meio de um documento oficial do governo brasileiro que afirma: “A mudança do clima é provavelmente o desafio mais significativo do século XXI” (CONTRIBUIÇÃO DO BRASIL PARA EVITAR A MUDANÇA DO CLIMA, 2009).

Para compreendermos melhor o adensamento histórico da discussão dessa temática na atualidade, cabe-nos aqui demonstrar a construção teórica dos regimes internacionais. Nessa direção, no início dos anos 1970, teóricos das relações internacionais constataram que, em detrimento da estrutura anárquica do Sistema Internacional, havia um certo entrelace entre os Estados, como ressaltamos na seção anterior. Apesar da ausência de uma autoridade central, os Estados possuíam uma rede institucional, com regras explícitas e implícitas que ditavam as

regras do seus comportamentos sistêmicos (KEOHANE; NYE, 1971). Dessa maneira, novas formas de ordenamento mundial fariam parte das relações entre os países.

De acordo com Martin e Simmons (1998:729):

(...) one of the most important advances in our understanding of international institutions came in the early 1970s when a new generation of scholars developed concept ideas that originated researchs beyond the formal organizations and established outposts for the broader study of institutions.

Segundo Rosenau (2000, p. 181),

(...) in an ever more interdependent world where what happens in one corner or at one level may have consequences for what occurs at every other corner and level, it seems a mistake to adhere to a narrow definition in which only formal institutions at the national and international levels are considered relevant.

A dinâmica sistêmica atual impõe a busca pela construção de instituições internacionais para uma coordenação mais eficaz de interesses conflitantes ou convergentes, gerados em decorrência da interdependência que suscita a necessidade de regras mínimas. Essas instituições nasceram a partir daquilo que ficará conhecido na literatura de relações internacionais como regimes internacionais. Segundo Keohane (1989, p. 182), “regimes facilitate cooperation, providing rules, standards, principles and procedures to help the staff to overcome barriers to cooperation identified by economic theories such as market failure”.

Regimes são um instrumento de competição, exercício de pressão e influência; os Estados-nação, bem como outros atores internacionais, podem utilizar dos regimes como instrumentos estratégicos na ampliação de seu poder. A formação de um regime internacional ocorre quando o tema é muito abrangente. Isso quer dizer que existe uma variedade de acordos que fazem com que o tema possua uma grande densidade. O regime, ainda, é mais ou menos extenso conforme a intensidade da interdependência (TOSTES, 2006).

Como vimos no tópico anterior, uma das instituições internacionais que atuam como forma de regulação internacional seriam os regimes. Dentre as diversas perspectivas teóricas sobre o assunto, existem muitas análises, entre elas as não-autonomistas (ligadas à teoria realista de relações internacionais e aos teóricos da estabilidade hegemônica, com enfoque nas relações de poder) e as autonomistas (os internacionalistas liberais com vertente estrutural (neoliberalismo) – baseados no interesse-, a vertente causal com aplicações da teoria dos jogos e os cognitivistas ou grocianos – que se baseiam no conhecimento). Logo, a

discussão sobre Regimes Internacionais vem ocorrendo a partir de diferentes concepções teóricas no bojo da área de Relações Internacionais, as quais podem ser resumidas no quadro abaixo.

**QUADRO 1 – Perspectivas ou abordagens sobre regimes internacionais**

	<b>REALISMO</b>	<b>NEOLIBERALISMO</b>	<b>COGNITIVISMO (ESPECIALMENTE O “FORTE”)</b>
<i>Variável central</i>	Poder	Interesse	Conhecimento
<i>Importância dada às Instituições</i>	Pouca	Média	Muita
<i>Orientação Metateórica</i>	Racionalista	Racionalista	Sociológica
<i>Modelo Comportamental</i>	Preocupado com os ganhos relativos	Maximizador de ganhos absolutos	Jogador que analisa as suas possibilidades e o contexto em que está jogando ( <i>Rote-Players</i> )

**Fonte:** CEPALUNI (2005, p. 12).

O que há em comum entre elas é que regimes seriam instituições relevantes e autônomas, que influenciariam os atores do Sistema Internacional e que podem ser influenciadas pelo comportamento coletivo desses atores. Segundo Oran Young (1999, p. 208) “[regimes] must affect the course of world politics through the influence on the behavior of its members and others who are subject to its determinations”.

Em 1982, foi realizada uma convenção para preparação de um número especial da *International Organization*, na qual tentou-se obter uma definição consensual sobre regimes por meio do estudo de diversos especialistas. Stephen D. Krasner (1982, p. 2) reproduz essa definição, afirmando que Regimes Internacionais são:

(...) um conjunto de princípios, normas, regras e procedimentos de tomada de decisão, implícitos ou explícitos, ao redor dos quais as expectativas dos atores convergem em uma dada área das Relações Internacionais. Os princípios são crenças sobre fatos, causalidades e retitudes. As normas são padrões de comportamento definidos em termos de direitos e de obrigações. As regras são prescrições ou proscricções específicas para a ação. Os

procedimentos de tomada de decisão são práticas para formular e implementar a ação coletiva<sup>6</sup>.

Assim, as crenças, os padrões de comportamento, os direitos e deveres, quando orientados para um mesmo fim, formariam meios de tomada de decisão coletiva. Para Keohane e Nye, (2001, p. 18), regimes internacionais são “sets of governance arrangements that cause effects on relationships of interdependence.”

Nas teorias de regimes, o ator de maior destaque é o Estado. Porém, o valor dos atores não-estatais está presente, haja vista a interdependência entre os países. Dentro da noção de regimes postulada por Krasner, os atores transnacionais possuem relevância. O autor não considera apenas os Estados como atuantes na política mundial. Sendo assim, os atores não-estatais seriam agentes de influência da agenda global, e portanto poderiam criar ou alterar as convenções feitas pelos países (KRASNER, 1982).

Na lógica transnacional, os regimes possuem grande importância. Haja vista que as escolhas de um país podem influenciar os outros, o contexto da interdependência sugere a necessidade de negociações. Isso porque as ações de um país atingem a todos, de forma que os efeitos recíprocos implicam na necessidade de estimular acordos que visem os menores prejuízos ou os maiores ganhos a todos. De acordo com Haas (1983, p. 26-27):

Os regimes são acordos feitos pelos homens (são instituições sociais) para gerenciar conflitos em um quadro de interdependência, pois, como Oran Young disse: ‘o crescimento da interdependência aumenta a capacidade de todos os atores relevantes se ferirem mutuamente’. A interdependência implica uma rede não-fortuita entre os atores, estabelecendo ligações organizadas e estruturadas.

Diante do Sistema Internacional anárquico, há necessidade de administrar os conflitos de interesses e buscar uma forma de cooperação. Os Estados encontram nos regimes as formas de maximizar os ganhos mútuos e as vantagens. De acordo com Keohane, os regimes são a forma dos Estados e outros atores obterem relacionamentos mais estáveis e benéficos, através de “contratos” com objetivos a longo prazo (KEOHANE, 1983).

Sendo assim, os Estados devem estar conscientes das implicações de suas ações. Devem, pois, possuir uma perspectiva que vise às conseqüências futuras. Isso porque “[...] nas relações internacionais, negocia-se a longo prazo.” (LE PRESTE, 2000, p. 307). No tocante

---

<sup>6</sup> Esta definição será utilizada ao longo do projeto para exemplificar a evolução do regime internacional ambiental e do regime internacional específico de Mudanças Climáticas.

às mudanças climáticas, as perdas e ganhos relativos são diferentes. Porém, no que se refere aos benefícios posteriores, todos os atores têm a ganhar com a sobrevivência da humanidade.

Os regimes incentivam os países a se preocuparem com as vantagens futuras, pois a expectativa de ganhos imediatos é baixa, frente aos benefícios da cooperação. Regimes ainda auxiliam na definição da conduta dos Estados. Ao regular a convergência de interesses em determinado assunto, facilitam acordos e determinam o comportamento dos países. De acordo com Krasner (1982, p.192), “behavior patterns that persist over long periods are imbued with normative significance "and" this leads to conventional behavior in which there is some expectation of reprimand in case of deviance”.

Portanto, os regimes visam

(...) evitar resultados subótimos produzidos por decisões independentes, reduzir os custos de transação, ampliar o horizonte de cálculo dos atores e alcançar soluções para problemas de ação coletiva, gerando ganhos mútuos. (SIMÕES et al, 2006, p. 319).

Aos Estados, torna-se vantajoso fazer parte dos acordos. Isso porque há custos de transação envolvendo a criação das normas e procedimentos da cooperação. Os regimes possibilitam uma estrutura comum para certo assunto, o qual pode ser utilizado para todos os acordos dentro de um mesmo regime. Assim, há redução de custos com relação à realização de cada acordo separadamente.

Ademais, os regimes são formados através de valores comuns entre os Estados. Logo, a insegurança do Sistema Internacional anárquico se reduz, garantindo mais confiabilidade na conduta dos países. Dessa forma, o comportamento esperado em determinado assunto ajuda a responder problemas de política internacional, favorecendo a cooperação (SIMÕES et al, 2006). Para Paterson (1996, p. 72),

(...) institutions serve to stabilise expectations about other's actions so that all involved know that their cooperation will be reciprocated. This stabilization process involves both building ongoing negotiations to develop trust and mutual learning, and a carrying-out of monitoring or 'verification' functions.

O processo de cooperação sugerido por Keohane ocorre através de ajustes mútuos, e não apenas quando interesses comuns superam os conflitantes (KEOHANE, 1984). A colaboração mútua e a criação de regimes estaria vinculada, então, à convergência de

expectativas dos atores em determinada temática, bem como à forma de coordenação da questão. De acordo com Greene (1996, p. 198),

Sustained international cooperation is useful or essential for tackling many transnational environmental problems. Agreements negotiated by states, and the development of institutions involving influential international and domestic actors, are the key ways in which such cooperation can be organised and maintained.

(...) a regime provides a focus for the formulations and implementation of policies to tackle a particular set of transnational environmental problems.

Nos mais diversos e complexos campos de estudo, os regimes internacionais têm atuado na tentativa de resolver questões de cooperação e conflito das relações internacionais. O caso ambiental, que nos interessa neste estudo, é um exemplo de que o aumento das discussões internacionais gerou uma necessidade de regulamentação internacional. Entretanto, a criação de um regime internacional ambiental também revela as dificuldades da sociedade civil em propor suas idéias frente à luta pelo poder entre as grandes potências, impondo limites à cooperação internacional.

A formação de um regime internacional de meio ambiente é influenciada por dificuldades e facilidades na organização de diferentes valores. Há uma diversidade de concepções de mundo e princípios éticos que podem desencadear disputas sobre as decisões. O caso ambiental é complexo por possuir amplos debates com diferentes posicionamentos ideológicos e também científicos, que a cada momento se contrapõem e fortalecem ou enfraquecem a solidificação do regime (TOSTES, 2006).

A construção de regimes ambientais internacionais abarca a formação da agenda, as negociações e implementação de acordos e programas de conservação do meio ambiente. O Regime de Mudança Climática é um dos mais complexos e relevantes regimes da atualidade, pois implica em profundas relações interligadas nos campos da economia e meio ambiente.

Em síntese, podemos afirmar que a principal contribuição dos regimes internacionais à temática ambiental seria o reforço da certeza dos Estados em cooperarem, mediante a segurança proporcionada pela normatização realizada pelas instituições em condições de interdependência complexa. Estamos diante de um contexto em que a autonomia nacional está fragilizada e o Estado necessita negociar e se integrar com outros atores internacionais. Essa é a conjuntura da globalização e de um novo enfoque geopolítico, em que novos atores têm lutado pelo destaque de uma visão multilateral, baseada em solidariedade e interconexões recíprocas. Nessas circunstâncias, a implementação de um regime internacional sólido pode

contribuir para a organização do poder político mundial e minimizar os efeitos negativos de problemas ambientais que ocorrem em escala global.

No caso das questões ambientais a cooperação é imprescindível, visto que os impactos ambientais não afetam apenas o país ou região em que ocorrem, sendo assim um problema de natureza internacional intrínseca em tempos de interdependência. Além disso, uma vez que os efeitos da degradação ambiental não respeitam as fronteiras artificialmente criadas pelo homem, o seu combate necessita esforços e medidas conjuntas, o que implica também na necessidade da construção de arranjos políticos sólidos, cooperativos.

Nesse sentido, pretendemos iniciar o estudo específico do meio ambiente e de como sua regulação mundial tem sido construída, frente aos desafios da globalização e às crescentes reuniões em fóruns de negociação internacional. Veremos que a ampliação das preocupações internacionais com questões ambientais coincide com o adensamento da globalização e a percepção da interdependência, após a segunda metade do século XX. Nos próximos capítulos, teremos uma visão mais específica das questões relacionadas ao aquecimento global e às discussões ambientais internacionais, bem como do instrumento que pode ser um mecanismo que esteja reforçando o regime ambiental internacional de mudanças climáticas, qual seja o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

## **CAPÍTULO 2 – A FORMAÇÃO HISTÓRICA DO REGIME INTERNACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

Neste capítulo analisaremos como a questão ambiental evoluiu de forma a tornar-se uma preocupação mundial. Pretende-se demonstrar a tentativa de institucionalização do tema, que emerge da constatação de problemas e busca por soluções. Essa tentativa de superar os conflitos e promoção da cooperação internacional implicaria na construção de regimes ambientais internacionais. Isso porque, de acordo com Keohane (1984, p. 63), “once international regimes reflect patterns of cooperation and conflict over time, the focus in their study leads us to examine patterns of long-term behavior instead of dealing with acts of cooperation as isolated events”. Dentre as várias vertentes da questão do meio ambiente, nosso objeto de estudo deverá prender-se à questão das mudanças climáticas.

Para tanto, serão expostas as duas Conferências consideradas de maior relevância na evolução do movimento ambientalista global, a saber, a Conferência de Estocolmo, e a Conferência do Rio (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). Isto posto, será analisado o desenvolvimento da questão da mudança climática, o Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Por fim, faremos uma breve trajetória do Brasil nas questões ambientais, haja vista a sua peculiar geografia, que coloca o país no centro das discussões ambientais.

### **2.1 O desenvolvimento das preocupações internacionais com o meio ambiente**

As crescentes descobertas sobre os possíveis impactos que a ação antrópica causa ao meio ambiente, bem como a necessidade de encontrar soluções para os problemas identificados, conduziu à reunião de países para debate do tema. As Conferências tomaram maiores proporções conforme o avanço dos estudos científicos. A cooperação evoluiu e a regulamentação de temas, como as mudanças climáticas, tornou-se objeto de política internacional. Isso porque ultrapassa as fronteiras nacionais de cada Estado, devido à lógica da interdependência, como vimos no capítulo 1.

A análise da história das movimentações em prol da proteção ambiental em âmbito internacional nos demonstra que as preocupações com o tema se intensificaram na década de 60, quando muitas catástrofes ecológicas ocorreram (MILANI, 1998). Até 1968, as

negociações internacionais em matéria de meio ambiente ocorriam majoritariamente entre os países industrializados, de acordo com o contexto econômico deles. Segundo Le Preste, porém, a partir desse ano a Organização das Nações Unidas (ONU) decide organizar a primeira convenção em âmbito mundial acerca do meio ambiente. Isso ocorreu devido principalmente às mazelas que o progresso tecnológico acarretara. Demonstrava-se a necessidade de intervenção e ação internacionais. Percebeu-se o limite ecológico do desenvolvimento econômico. Além disso, aliou-se o fato de que, dois anos antes, a Unesco havia organizado uma conferência, na qual houve um reconhecimento oficial da importância das esferas política e jurídica nas questões ambientais mundiais. Nesse período, ainda, verificava-se uma tomada de consciência global, seja pelos cientistas, seja pelas entidades que estavam surgindo e propagavam as idéias de cooperação internacional para a preservação ambiental (LE PRESTE, 2000). Com vistas a discutir o tema, foi organizada a Conferência de Estocolmo, em 1972.

### **2.1.1 A conferência de Estocolmo**

Considerada a primeira grande conferência sobre o meio ambiente em âmbito mundial, Estocolmo contou com a presença de 113 Estados. De acordo com John Vogler (1996, p. 5),

In terms of formal international politics, the first UN Conference on the Human Environment (UNCHE) held at Stockholm in 1972 was a landmark in many ways. It was the starting point for much institutional activity centred upon the new United Nations Environment Programme (UNEP).

A grande problemática da Conferência foi acerca da rivalidade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, haja vista que estes últimos acreditavam que certas decisões iriam frear sua expansão. Enquanto a preocupação dos países desenvolvidos se concentrava, de acordo com Barbieri, na poluição industrial, na escassez de recursos energéticos e na decadência das cidades, as apreensões dos países em desenvolvimento se relacionavam à pobreza e à pretensão de se passar a exigir que o desenvolvimento transcorresse nos moldes dos países desenvolvidos (BARBIERI, 1997).

Os mais notáveis resultados da Conferência de Estocolmo foram reconhecer e resolver problemas políticos, como estes que vinham surgindo. Entre eles, podemos destacar (LE PRESTE, 2000):

- O desenvolvimento de atitudes novas, por parte dos Estados, que compreenderam a necessidade de enfrentar o problema do meio ambiente;
- A conscientização por parte dos países em desenvolvimento;
- A aprovação de uma Declaração que visava garantir a proteção do meio ambiente para as gerações futuras, objetivando um quadro de vida adequado para os seres humanos;
- A implementação de um “plano de ação”, contendo 109 recomendações a serem seguidas pelos países, através da avaliação e da gestão do meio ambiente, e de medidas de apoio às atividades econômicas;
- A criação de um fundo monetário com caráter voluntário para financiar os programas e pesquisas;
- A criação do Pnuma, organismo institucional para coordenar as atividades da ONU acerca da proteção ambiental, bem como zelar para a implementação do programa de ação;
- A maior participação da sociedade civil nas questões ambientais.

Apesar desses resultados, a ausência de certezas científicas continuou sendo a barreira central ao desenvolvimento das atitudes pró-ambientais após a Conferência de Estocolmo. Paralelamente, os países constataram que proteger o meio ambiente teria um custo econômico elevado, pois as Organizações Intergovernamentais teriam proposto programas irrealistas nessa direção (LE PRESTE, 2000).

Entretanto, a Conferência de Estocolmo de 1972 marcou significativamente as iniciativas posteriores, por ter introduzido de maneira significativa as preocupações de países em desenvolvimento, ampliando o número de atores, que antes eram, sobretudo, países industrializados. Com o crescimento dos problemas ambientais em caráter mundial, o debate ampliou-se para diferentes atores que provocam estímulos diversos nos fóruns multilaterais, como demonstra o quadro abaixo:

**QUADRO 2 – Atores envolvidos nas negociações internacionais**

<b>ATOR</b>	<b>EXEMPLO</b>	<b>PAPEL DESEMPENHADO</b>
<i>Estados Nacionais</i>		Estabelecimento de acordos bi ou multilaterais.
<i>Setor Privado</i>	Empresas Multinacionais	Lobby junto a governos ou financiamento de ONGs.
<i>Organizações Internacionais</i>	ONGs	Formação de redes ambientalistas e pressão aos governos e negociações multilaterais.
	OIs Supra Governamentais	Assistência técnica e financeira no apoio à capacidade legislativa e administrativa dos Estados.
<i>Comunidades Epistêmicas</i>	Profissionais Especialistas	Lobby para influenciar Estados e OIs em seu posicionamento nos acordos internacionais.

**Fonte:** elaborada pela autora com base em SENHORAS, E. M.; MOREIRA, F.de A., 2008.

Além disso, após Estocolmo, a preservação ambiental passou, vagarosamente, a ser institucionalizada via adesão de diversas políticas públicas nacionais. A quantidade e qualidade de conferências cresceram, demonstrando um aumento exponencial nas questões a serem negociadas. Desde então, “o meio ambiente se torna objeto das políticas públicas” (LE PRESTE, 2000, p. 166). Crescem o número de OIs e ONGs e aumentam a natureza e a quantidade de acordos internacionais no âmbito jurídico nessa seara. As prioridades da agenda do “partido verde” passam a ser a ecologia, a responsabilidade, a justiça social, a democracia direta e a não-violência. Sua estratégia passa a ter como base o lema “pensar globalmente e agir localmente”.

Segue-se, então, uma série de declarações, convenções, conferências e comitês internacionais em matéria de meio ambiente. Podemos destacar a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED), em 1983, pela ONU, que publicou em 1987 o Relatório Brutland. O documento busca “institucionalizar a problemática ambiental”, por meio da inserção do problema em primeiro plano na agenda internacional, e, posteriormente, transmitindo as preocupações com o meio ambiente às políticas públicas nacionais.

Além disso, talvez mais importante, o Relatório Brutland introduziu a noção de “desenvolvimento sustentável”, a qual preconiza a necessidade de buscar o equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental. Isto ocorreria através do desenvolvimento econômico - no que diz respeito ao progresso, à modernidade, à tecnologia – aliado à utilização do meio ambiente de forma sadia, pensando na qualidade de vida das gerações presentes e futuras. O uso consciente da economia combinado à proteção ambiental reflete, assim, no bem-estar social, propiciando educação, saúde, lazer, fim da pobreza, dos problemas sociais, dos preconceitos, etc.. Enfim, visa-se proporcionar condições dignas e

saudáveis de sobrevivência, com equidade e justiça social, via harmonia na relação entre o ser humano e o meio ambiente (COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991).

Para Williams, o desenvolvimento sustentável só é possível através de um crescimento econômico saudável:

Sustainable development is therefore both a desirable goal and a feasible outcome. Economic growth can cause environmental degradation, and it is only through the more efficient use of resources and through technological innovation that sound environmental protection will be guaranteed (WILLIAMS, 1996, p. 53).

De acordo com o relatório Brutland, denominado “Nosso Futuro Comum”, há uma série de medidas a serem tomadas pelos Estados em busca do desenvolvimento sustentável, como: limitação do crescimento populacional, garantia de alimentação a longo prazo, preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis, aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas, controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores, satisfação das necessidades básicas, entre outras necessidades.

No nível internacional, as metas propostas pelo Relatório foram as seguintes: deve-se adotar a estratégia de desenvolvimento sustentável; a comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais - como a Antártica, os oceanos, o espaço -; guerras devem ser banidas; a ONU deve implantar um programa de desenvolvimento sustentável; as relações econômicas internacionais devem ser modificadas; e deve-se estimular a cooperação internacional (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987).

Para ser efetivo, então, seria necessário construir um sistema que englobe as esferas política, social, econômica, de produção, tecnológica e administrativa, tanto nacional quanto internacionalmente, que consiga estimular o alcance das metas propostas. Realizar um programa de desenvolvimento sustentável exige um alto nível de conscientização e de participação não só do governo, mas também da iniciativa privada e da sociedade em geral (MÁRMORA, 1992). Para Hugh Dyer (1996, p. 26), “(...) there must be a complete integration of environmental perspectives into our understanding of the economic, social and political condition of our species”.

No que tange às mudanças climáticas, o desenvolvimento sustentável ocorreria, sobretudo com a reestruturação do sistema energético. Para tanto, deve-se substituir os combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás, etc.) por formas alternativas de energia, que sejam renováveis (eólica, solar, biocombustíveis, etc.).

Após o impacto da Conferência de Estocolmo, vários acontecimentos modificaram as ações mundiais em matéria de meio ambiente. Destacamos a emergência de um movimento ambientalista organizado, o aparecimento de problemas em escala mundial, a repercussão de diversas catástrofes passíveis de vinculação à má gestão das relações do homem e da economia com a natureza, a publicação do Relatório Brundtland, o impasse no diálogo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, entre outros.

A vontade de alguns Estados de reiniciar o debate sob uma forma diferente contribuiu à sustentação da idéia de uma conferência que se empenhasse em catalisar a cooperação internacional em favor de uma série de ações concretas e ambiciosas com vistas ao crescimento econômico, à melhora da qualidade de vida dos indivíduos e à proteção do meio ambiente (LE PRESTE, 2000). Com esse espírito, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). O objetivo principal era, no espírito do Relatório de Brundtland, de reconciliar o imperativo do desenvolvimento com o da proteção ambiental.

### **2.1.2 A conferência do Rio**

Trinta anos após a Conferência de Estocolmo, a Conferência do Rio de 1992 – conhecida como Eco-92 - consagrou o uso do conceito de desenvolvimento sustentável como base à proteção do meio ambiente, da melhora da qualidade de vida dos indivíduos e da promoção do desenvolvimento, além de preparar estratégias para reverter às seqüelas da degradação ambiental.

A CNUMAD (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) foi realizada de 3 a 14 de junho de 1992. Ocorreu na cidade do Rio de Janeiro e reuniu representantes de 178 países - destes cerca de 100 chefes de Estados-, dezenas de Organizações Internacionais e de mais de quatro mil Organizações Não-Governamentais. Considerado o evento ambiental mais importante do século XX, a CNUMAD foi a primeira grande reunião internacional realizada após o fim da Guerra Fria e permitiu que o tema ambiental adquirisse uma perspectiva global (LE PRESTE, 2000).

O projeto de institucionalização do Relatório Brutland foi iniciado já nas reuniões preparatórias para a Conferência, em meados de 1990, e se pautava na ONU como “organizadora” da política ambiental, bem como na transferência de recursos dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento. Entretanto, esse projeto não obteve êxito, pois o contexto internacional do período pós Guerra Fria demonstrava uma fragilidade nas instituições internacionais, em especial a ONU. Aliado a esse fator, os gastos com essa disputa atingiam as finanças dos países desenvolvidos, não permitindo o auxílio aos países em desenvolvimento (NOBRE, 1999). De fato, “global environmental problems only became issues of high politics in the 1980s, largely through the end of superpower competition with the collapse of the Cold War” (WILLIAMS, 1996, p. 43).

A Conferência foi marcada, mais uma vez, pelos debates entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Alcançou-se o consenso de que os danos ambientais eram causados principalmente pelos países desenvolvidos, cabendo a eles a responsabilidade maior do problema. Além disso, evidenciou-se a necessidade de ajuda financeira e tecnológica para que os países em desenvolvimento consigam aliar o progresso com as propostas do desenvolvimento sustentável, e foi possível o consenso acerca das responsabilidades comuns, porém diferenciadas (MILANI, 1998).

Tanto as conferências preparatórias quanto a própria Conferência do Rio funcionaram na base do consenso, o que tinha aparentemente tendência a enfraquecer os textos aprovados, uma vez que cada Estado dispunha do direito de veto.

Tem-se a tendência freqüente a depreciar esta forma de negociação, deplorando que todo Estado, por pequeno que seja, pode fazer fracassar acordos apoiados por grande maioria dos participantes e que a busca do consenso privilegia um nivelamento por baixo em torno do menor denominador comum. No entanto, a realidade é mais complexa. Primeiramente, a natureza das questões exige, muitas vezes, o procedimento da busca do consenso. Quando a própria legitimidade do que se tem em vista é contestada, este procedimento é o único que pode suscitar a adesão de todas as partes interessadas. Todo avanço requer a cooperação dos países interessados, uma vez que o respeito dos princípios, a adoção dos objetivos e a aplicação das medidas específicas são amplamente nacionais. Isto se aplica, em particular, às grandes potências, cujo apoio a qualquer acordo é indispensável. O consenso protege também os interesses dos mais poderosos na medida em que eles sabem que não precisarão enfrentar uma maioria automática, que possa impor-lhes decisões que rejeitam (LE PRESTE, 2000).

O objetivo da Conferência Rio-92 era instituir regimes ambientais internacionais que regulassem a ação do homem sobre o meio ambiente. Os compromissos específicos adotados

pela CNUMAD incluem duas convenções, uma sobre “Mudança do Clima” e outra sobre “Biodiversidade”, e também uma “Declaração sobre Florestas”. A Conferência aprovou, igualmente, documentos de objetivos mais abrangentes e de natureza mais política: a “Declaração do Rio” e a “Agenda 21”. Ambos endossam o conceito fundamental de desenvolvimento sustentável, que combina as aspirações compartilhadas por todos os países ao progresso econômico e material com a necessidade de uma consciência ecológica.

O consenso político obtido na Conferência do Rio em torno do conceito de desenvolvimento sustentável parecia haver criado uma sólida base para a colocação em prática das recomendações da Agenda 21. Avanços inegáveis ocorreram nas áreas de conhecimento científico, progresso tecnológico e envolvimento do setor privado, ao mesmo tempo em que, na maioria dos países, a legislação ambiental se fortaleceu e cresceram a informação e a participação da sociedade civil.

A CNUMAD e também seu período posterior acabaram por sacramentar o “espírito do Rio”, que consagrou um princípio fundamental para o mundo: o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Dessa forma todos os países podem colaborar sem que tais iniciativas ganhem uma face de injustiça, já que há grande diferença entre as nações poluentes.

Muitos problemas ambientais não tiveram o necessário aprofundamento e discussão na Conferência do Rio. Porém essa Conferência não tinha a pretensão de resolver todos os problemas que dizem respeito ao meio ambiente, e sim colocá-los no centro do debate para que a sociedade civil pudesse se conscientizar e ajudar a criar alternativas para um desenvolvimento sustentável (LE PRESTE, 2000).

A Declaração do Rio, na sua qualidade, não exige vinculação jurídica com os Estados que a assinaram, mas apenas um reconhecimento formal do seu conteúdo. O comprometimento viria mais tarde com pactos e tratados multilaterais sobre temas mais específicos, a exemplo do Protocolo de Kyoto e do Protocolo de Biossegurança.

Na Declaração do Rio são reafirmados princípios essenciais à proteção do ambiente via o conceito de desenvolvimento sustentável, que por sua vez são essenciais ao futuro da humanidade. Da análise do documento retira-se que é necessária a adoção de um conjunto de medidas urgentes e inadiáveis nas áreas do desenvolvimento sustentável, no auxílio aos países mais pobres em termos econômicos e ambientais e de preocupação com as gerações futuras.

A Declaração do Rio constitui um pacto global sobre o ambiente, que, apesar de ter apenas caráter recomendatório, é um documento fundamental para a concretização dos objetivos de manutenção do equilíbrio ecológico do planeta e de desenvolvimento sustentável

global. Podemos, inclusive, afirmar que ela definitivamente deu o passo irreversível para a construção de um regime internacional do meio ambiente com implicações práticas futuras para os Estados nacionais e suas respectivas sociedades civis.

## 2.2 O Protocolo de Kyoto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Como vimos, a partir da Conferência de Estocolmo, a comunidade científica passou a discutir temas que seriam objeto de regulamentação internacional, como o caso das Mudanças Climáticas<sup>7</sup>. Os primeiros sinais de preocupação com problemas na atmosfera ocorreram em 1979, na Primeira Conferência Mundial sobre o Clima, realizada pela Organização Meteorológica Mundial das Nações Unidas (WMO). O relato acerca do aumento de gases que provocam efeito estufa na atmosfera demonstrou que em 100 anos o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) havia aumentado em 15%, em uma proporção de 0,4% ao ano. Esse acréscimo teria ocorrido em virtude de desmatamentos, mudanças no uso do solo e queima de combustíveis fósseis (BRAZ, 2003).

O processo de tentativa de regulamentação internacional iniciou-se com a criação de um Comitê de Coordenação sobre a Camada de Ozônio, que apresentava duas vezes ao ano informações científicas sobre o tema. Posteriormente, em 1981, criou-se um Grupo de Trabalho para preparar uma convenção-quadro sobre o assunto, culminando na Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio em 1985. Em seguida, em 1987, foi celebrado o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio.

De acordo com Paterson (1996, p. 60), “(...) climate change hit the international political agenda in 1988”. Isso ocorreu devido ao consenso científico sobre o aquecimento causado pelas emissões de gases que provocam efeito estufa. Em segundo lugar, pelos temas ambientais que foram aderidos à agenda política ainda nos anos 1980, tais como chuva ácida, destruição da camada de ozônio e desmatamentos. Terceiro, pelo *boom* econômico verificado no período, que se mostrou propício à discussão de outros temas, pois os temas econômicos estavam prósperos e não faziam objeção às questões ambientais. Por último, as condições climáticas que assustavam crescentemente as populações, tal como o recorde dos seis anos mais quentes nos Estados Unidos durante os anos 1980. Com estas quatro questões, as

---

<sup>7</sup> As mudanças climáticas “são as alterações de clima não cíclicas percebidas pela ciência” (BRASIL, 2007b).

discussões sobre mudanças climáticas tornaram-se plausíveis, tanto para o público em geral como para os formuladores da política pública (PATERSON, 1996).

Em resposta às preocupações mundiais do período, em 1988 ocorreu em Toronto, Canadá, a Conferência Mundial sobre Mudanças Atmosféricas. Nela, estabeleceu-se a necessidade de ações sobre o clima, por razões de segurança global. Além disso, neste período alguns Estados tomaram medidas unilaterais para a redução de emissões de gás carbônico. Ainda naquele ano, foi instituído o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em uma iniciativa do WMO em parceria com a Unep, o Programa Ambiental das Nações Unidas. Mais conhecido como IPCC (abreviação em inglês de *Intergovernmental Painel on Climate Change*), é um grupo que ficaria responsável pela análise técnica e científica dos impactos da ação antrópica sobre as questões climáticas, respaldando, portanto, as negociações globais acerca da Convenção.

O IPCC é composto por cientistas de todo o mundo, divididos em três frentes de trabalho. A primeira deve analisar as mudanças climáticas em si. A segunda deve prever as conseqüências sobre a humanidade, bem como estabelecer opções de adaptação da sociedade às mudanças inevitáveis. O último grupo é encarregado de averiguar formas de redução do efeito estufa, além de avaliar as conseqüências dessa limitação para o quadro sócio-econômico global (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

Diante das iniciativas apontadas em matéria de mudanças climáticas, o tema passou a fazer parte da agenda política. Em 1990, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas divulgou seu primeiro relatório. Nele, discorria-se sobre as trágicas conseqüências das alterações do clima à humanidade (BRAZ, 2003, p.140):

O Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC, publicado no verão de 1990, concluiu que o aquecimento global teria seu impacto mais significativo nas regiões polares, causando o derretimento da calota polar e o conseqüente aumento no nível dos mares em 1 metro até o ano de 2100, bem como um aumento da temperatura da superfície do oceano da ordem de 0,2° C a 2,5° C, afetando a agricultura, as florestas, os ecossistemas terrestres, os recursos hídricos, as áreas costeiras e os oceanos. O Relatório previu ainda que, mantidas as condições observadas à época, incluindo o nível de aumento anual de emissões, a concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> seria, também em 2100, o dobro da concentração observada na era pré-industrial, e as temperaturas globais chegariam a ser 3,5° C superiores àquelas observadas também naquele período.

Diante disso, tornou-se necessária a elaboração de um acordo internacional que discutisse a problemática e buscasse soluções. Ainda no mesmo ano, a ONU estabeleceu o

Comitê Intergovernamental de Negociações para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. O CIN/CQNUMC ficou responsável pela redação da convenção. Após cinco rodadas de negociações, em 1992 foi firmada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

Para Paterson (1996, p. 65),

The fact that the IPCC was heavily politicised [...] illustrates how successful the international organizations and the international climatological community had been in setting a political agenda, and it demonstrates, moreover, that global warming was a potentially severe problem which states needs to address.

O sucesso das negociações na Convenção de Viena e no Protocolo de Montreal demonstrou-se com o envolvimento de governos, da comunidade científica e acadêmica, do setor industrial, da mídia e da opinião pública, demonstrando seus frutos por meio da discussão para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, realizada durante a CNUMAD. Disso seguiu-se, como previsto, a negociação de protocolo que incluiria metas e compromissos futuros mais específicos.

A Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima foi marcada por amplas divergências entre os países desenvolvidos e, desde sempre, entre estes e os países em desenvolvimento. Além disso, as negociações mostraram-se complicadas devido à incerteza científica sobre as reais proporções dos problemas do aquecimento global. Dessa forma, verificavam-se três frentes de discussão:

- I) Os países em desenvolvimento, que almejavam auxílios financeiros e transferência de tecnologia para que pudessem tomar quaisquer medidas para diminuição das emissões, baseados no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas;
- II) Os países desenvolvidos, especialmente os europeus, que já haviam adiantado meios de diminuir as emissões, os quais não encontravam problemas no cumprimento das metas;
- III) Os países desenvolvidos, tais como Estados Unidos e Japão, e os países produtores de petróleo, que julgavam as metas serem impossíveis de cumprir devido ao ônus econômico que acarretaria.

Buscando solucionar o impasse, o texto da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima deixou de explicitar medidas concretas, ainda que houvesse consenso quanto à necessidade de diminuição da emissão de gases que causam o efeito estufa<sup>8</sup>. A Convenção-Quadro foi assinada por 154 Estados e pela Comunidade Européia, com a proposta de realização de conferências para monitorar e revisar as medidas tomadas em relação ao aquecimento global. Além disso, foram estipuladas as medidas a serem tomadas referentes à redução da emissão de todos os gases que provocam o efeito estufa, não se limitando apenas ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): políticas para a redução de fontes poluentes e ampliação de sumidouros de carbono.

As normas estipuladas se referiram à redução dos níveis de emissão de gases que causam o efeito estufa até 2000 em relação aos anos 1990, bem como ao compromisso dos países desenvolvidos em financiar e transferir tecnologias aos países em desenvolvimento, para que conseguissem alcançar os objetivos propostos na Convenção-Quadro. Apesar das dificuldades de entendimento já mencionadas, foram estabelecidos compromissos diferenciados para cada grupo de países, baseados no *common but differentiated responsibility* (CBDR) – cuja idéia já havia sido mencionada anteriormente, na Segunda Conferência Mundial sobre o Clima. Esse conceito apóia-se na cooperação internacional para resolver o problema do aquecimento global, bem como na idéia que cada país possui uma capacidade de resposta diferente no tratamento do problema, haja vista as condições econômico-sociais de cada um deles. Dessa forma, diante das emissões na história e na atualidade, os países desenvolvidos possuem maior responsabilidade em diminuir as emissões de gases na atmosfera e devem ser os protagonistas das ações mais radicais.

Na Convenção-Quadro, ainda, foi introduzida a “abordagem abrangente”, a qual prevê a redução de emissões de todos os gases que provocam efeito estufa, não se limitando somente ao CO<sub>2</sub>. Esse conceito foi inserido para resguardar interesses econômicos e ambientais: no primeiro caso, para que a redução fosse mais eficiente e menos custosa; no

---

<sup>8</sup> “A Terra é envolta por uma camada misturada de gases: 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de outros gases, dentre eles, o dióxido de carbono, argônio, hélio e hidrogênio, entre outros. Alguns destes gases são responsáveis pelo efeito estufa e por isso são chamados de gases de efeito estufa (GEE). O efeito estufa é um fenômeno natural e possibilita vida em nosso planeta. Os GEE (vapor d'água, dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, entre outros) servem como um cobertor, retendo parte da radiação solar infra-vermelha (que vem do Sol) que seria refletida para o espaço. Isto faz com que a temperatura da superfície terrestre mantenha uma média de 15°C, possibilitando que o planeta seja habitável. No entanto, nos últimos 150 anos (devido à Revolução Industrial) o homem vem queimando combustíveis fósseis, que liberam dióxido de carbono. O volume deste gás na atmosfera tem sofrido um acúmulo, pois a quantidade de CO<sub>2</sub> lançada na atmosfera é maior do que aquela que o ciclo do carbono pode absorver. Por isso estima-se que a Terra tenha aquecido 0,6°C, um valor alarmante e que já tem trazido consequências negativas ao meio ambiente” (BRASIL, 2007b).

caso ambiental, para evitar que fosse substituído o CO<sub>2</sub> por outros gases causadores do efeito estufa, anulando assim a efetividade da diminuição do aquecimento global (BRAZ, 2003).

A partir da Convenção-Quadro iniciaram-se “Conferências das Partes”<sup>9</sup>: a primeira em Berlim no ano de 1995, seguida da COP II em Genebra. Em um primeiro momento, as negociações ficaram bloqueadas, mais uma vez devido ao debate entre as coalizões acima expostas. Os países mais desenvolvidos se negavam a aceitar as propostas de taxas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Defendiam que os custos para as metas sugeridas seriam altos demais. Após duas conferências, as discussões acerca de um plano contra o aquecimento global<sup>10</sup> não conseguiram estabelecer compromissos sólidos (RIBEIRO, 2001).

A terceira Conferência das Partes (COP-III) foi realizada em novembro de 1997, na cidade de Kyoto, no Japão. Com cerca de 10 mil participantes, as partes instituíram o Protocolo de Kyoto. O Protocolo foi assinado em dezembro de 1997. Ele compromete as nações industrializadas (Anexo B do protocolo) a reduzir suas emissões dos principais gases causadores do efeito estufa em 5,2% - em relação aos níveis de 1990 - para o período entre 2008 e 2012 (ARAÚJO, 2000). Por enquanto os países em desenvolvimento estão livres do compromisso de reduzir a liberação de gases, cabendo a eles a investir em tecnologia que permita, a longo prazo, diminuir as emissões de gases. Além disso, o acordo prevê que estes países terão que cumprir o Protocolo a partir de 2012. Portanto, é imprescindível que eles já o cumpram voluntariamente, buscando métodos de redução das emissões.

Para que o protocolo entrasse em vigor era necessário que ele fosse ratificado por no mínimo 55 países que contabilizassem 55% das emissões de CO<sub>2</sub> produzidas pelos países industrializados. Desse modo, mesmo diante da insistência dos Estados Unidos em não ratificar o Protocolo, este poderia entrar em vigência – por mais difícil que fosse (RIBEIRO, 2001). A Rússia - terceiro maior emissor de gases do planeta, com cerca de 17% do total - aderiu ao Protocolo de Kyoto no dia 5 de novembro de 2004. Diante disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) confirmou para 16 de fevereiro de 2005 a entrada em vigor do tratado.

---

<sup>9</sup> “Presente no sétimo artigo da Convenção sobre Mudança do Clima, a Conferência das Partes é o órgão supremo da Convenção-Quadro responsável por ministrar reuniões regulares, onde são tomadas decisões em prol dos avanços do combate ao aquecimento global. As reuniões ocorrem com uma regularidade anual, podendo haver solicitação de reconvocação.” (BRASIL, 2007b).

<sup>10</sup> De acordo com o Governo Brasileiro, “O aquecimento global é um fato constatado cientificamente pelo IPCC. Ocorre, sobretudo, em decorrência da queima de combustíveis fósseis que liberam gases de efeito estufa, funcionando como uma “coberta” e impedindo que parte da radiação vinda do Sol retorne ao espaço. Já foi comprovado um acréscimo de 0,6°C na temperatura média do planeta. Este aumento de temperatura pode trazer graves conseqüências ao meio ambiente, não distinguindo países desenvolvidos ou em desenvolvimento.” (BRASIL, 2007b).

No Brasil, o protocolo foi aprovado e ratificado em 2002, passando a vigorar em maio de 2005.

De acordo com o Protocolo, os países desenvolvidos devem reduzir suas emissões de gases que provocam o efeito estufa, quais sejam: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), e os substitutos do clorofluorcarbono (CFC): hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>). Com isso, pretende-se diminuir as conseqüências das mudanças climáticas, as quais foram causadas, sobretudo pelos padrões de consumo insustentáveis destas nações mais industrializadas.

O acordo prevê, porém, formas alternativas para esta redução. Uma delas é a “Implementação Conjunta” (JI – Joint Implementation), na qual um país pode financiar a redução de emissões de outro, contabilizando assim sua cota. Outra forma seria o Comércio de Emissões (Emission Trade). Através dele, países que reduzirem suas emissões em cotas superiores ao acordado, podem vender estas cotas a outros. Nessas duas opções, somente os países desenvolvidos podem participar das negociações. A última alternativa seria o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL - Clean Development Mechanism). Por meio dele, países mais industrializados podem financiar projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento, a fim de contabilizar sua cota.

Estes mecanismos revelam uma evolução na regulamentação das questões ambientais, pois permite uma redução de custos na luta contra o aquecimento global. A economia dos países não precisa ser drasticamente modificada a fim de atender à redução de emissões, o que propicia um maior número de adesões ao acordo (SIMÕES et al, 2006). Abrindo ainda a possibilidade de ganhos econômicos significativos para os países de menor desenvolvimento relativo e países em desenvolvimento que enveredem suas políticas no sentido da proteção ambiental.

Nessa perspectiva, o MDL foi iniciado com uma proposta brasileira, em 1997. A princípio, tratava-se da criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo. Este fundo seria construído a partir do não-cumprimento das estipulações do Protocolo de Kyoto, ou seja, os países que não reduzissem suas emissões e descumprissem as metas estabelecidas, teriam que pagar uma multa. A quantia arrecadada seria destinada a projetos para os países menos desenvolvidos, com vistas a reduzir as emissões.

Após discussões, a sugestão brasileira foi modificada, propiciando a cooperação entre os países em diferentes níveis de desenvolvimento. A proposta que foi aprovada visa estimular projetos que possam reduzir ou captar os gases que provocam o efeito estufa. Dessa forma, propõe investimentos em tecnologias limpas, eficiência energética e fontes alternativas

de energia. Para tanto, os países que desenvolverem atividades no MDL receberão certificados de créditos de carbono<sup>11</sup>. Assim, contabiliza-se o número de certificados com a taxa de redução de cada Estado. Logo, a proposta do MDL seria de que os países alcançassem o desenvolvimento sustentável, bem como reduzissem as emissões de gases visando mitigar as mudanças climáticas (ARAÚJO, 2000).

As Conferências das partes IV e V, realizadas em Buenos Aires e Bonn, respectivamente, tiveram progressos na criação e implementação de um Plano de Ação para o Protocolo. Já na COP VI, ocorrida em Haia, as dificuldades de entendimento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento voltaram a se acirrar, culminando na saída dos Estados Unidos das negociações devido principalmente às discussões acerca dos sumidouros de carbono e das atividades de mudanças do uso da terra. Foi na 7ª Conferência das Partes (COP VII), ocorrida em 2001 na cidade de Marrakesh, que os dispositivos do Protocolo de Kyoto foram expandidos, bem como seus princípios, sua natureza e escopo. Ainda na COP VII, os acordos referentes ao MDL foram delineados com mais precisão. Decidiu-se que as florestas nativas não podem fazer parte do projeto de captação de gás carbônico, não entrando, portanto, na lógica dos certificados de crédito de carbono. Com relação à energia nuclear, que seria uma alternativa aos combustíveis fósseis, esta também foi descartada. Isso porque os riscos de acidentes e de contaminação radioativa podem gerar danos ao meio ambiente e às gerações futuras. Por fim, estipulou-se que o MDL não se aplica a atividades de geração não-sustentável de energia proveniente de recursos de biomassa, bem como às grandes centrais elétricas com capacidades instaladas superior a 30 MW ou com reservatórios de dimensões superiores a 3,0 Km<sup>2</sup>.

Nas conferências seguintes, destacam-se: COP VIII, em Nova Delhi, com a apresentação de projetos de MDL e discussão sobre o estabelecimento de metas para uso de fontes renováveis na matriz energética dos países; COP IX, em Milão, com o estabelecimento de regras para os sumidouros de carbono no âmbito do MDL; COP X, em Buenos Aires, que discutiu as regras para implementação do Protocolo de Kyoto, além de questões relacionadas à regulamentação de projetos de MDL de pequena escala de reflorestamento/florestamento, o período pós-Kyoto e a necessidade de metas mais rigorosas. A COP XI, realizada em Montreal no ano de 2005, marcou o início da MOP I – Primeira Conferência das Partes do Protocolo de Kyoto e as discussões acerca do segundo período do protocolo após 2012, além da possibilidade oficial de debate de novos temas como emissões oriundas do desmatamento

---

<sup>11</sup> Crédito de carbono “É a moeda de troca usada para projetos que reduzem emissões de gases de efeito estufa em suas atividades.” (BRASIL, 2007b).

tropical e mudanças no uso da terra. A COP XII/MOP II, em Nairobi, ocorrida em 2006, trouxe como destaque um esforço conjunto dos 189 países participantes em realizar internamente procedimentos de revisão dos prós e contras do Protocolo de Kyoto; nessa conferência, o Brasil propôs a criação de um mecanismo que promovesse a diminuição de emissões de gases de efeito estufa vindas do desmatamento em países em desenvolvimento.

A COP XIII/MOP III, realizada em Bali, em 2007, ficou conhecida como “Mapa do Caminho”, por estabelecer compromissos mensuráveis relacionados ao desmatamento de florestas tropicais, a ser integrado no acordo que substituirá Kyoto. Além disso, foi aprovado um “fundo de adaptação”, para auxiliar as nações mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. O destaque dessa conferência foi a postura dos EUA, os quais deixaram de criar empecilhos ao protocolo depois de verificarem que países não pertencentes ao Anexo I, como o Brasil, estabeleceram metas na questão do desmatamento. A reunião seguinte foi a COP XIV/MOP IV, em Poznan, realizada em 2008, a qual não teve decisões mais contundentes, limitando-se ao consenso de que é necessário um novo acordo climático global.

Na COP XV, realizada em Copenhague, em 2009, estava previsto decidir qual seria o próximo acordo após Kyoto. A expectativa girava em torno dos EUA, com o governo de Barack Obama, cuja mudança de postura depois de oito anos do governo Bush trazia esperanças de uma nova participação global, inclusive pelos países em desenvolvimento. Entretanto, essa COP foi julgada como decepcionante, pois não conseguiu alcançar consenso a respeito do acordo que substituiria Kyoto após 2012, bem como não assistiu uma participação ativa do governo norte-americano (OBSERVATORIO DO CLIMA, 2009). Ainda que, do ponto de vista do discurso, Obama tenha afirmado durante a reunião que “Não temos tempo para desperdiçar. Os EUA fizeram sua escolha. Acredito que seja o tempo para o mundo se unir em torno dessa proposta comum [a da proteção ambiental]”.

Em dezembro de 2010 ocorreu a última Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas até então, a COP XVI, em Cancún no México. As nações participantes reconheceram que os países precisam lutar para prevenir um aumento de temperatura de dois graus, e estabeleceu um cronograma claro para posterior revisão - para assegurar que uma ação global seja adequada para lidar com a realidade emergente da mudança do clima.

Apesar de ainda não ter definido as metas após 2012, os países que fazem parte do Protocolo de Kyoto concordaram em continuar as negociações, a fim de completar o seu trabalho e garantir que não haja diferença alguma entre o primeiro e o segundo período do tratado. Esse compromisso ficou selado em um pacote chamado de “Os acordos de Cancún”,

que contém ainda outras iniciativas conjuntas (CLIMATE CHANGE SECRETARIAT, 2010), tais como:

- Os países industrializados vão criar planos e estratégias para desenvolver-se com baixa emissão de carbono. Deverão avaliar a melhor maneira de fazê-lo - inclusive através de mecanismos de mercado-, e apresentar os seus inventários a cada ano.
- As ações dos países em desenvolvimento para reduzir as emissões foram oficialmente reconhecidas no processo multilateral. Será estabelecido um registro para relacionar as ações de mitigação nos países em desenvolvimento, com financiamento e apoio técnico fornecido pelos países industrializados. Os países em desenvolvimento irão publicar relatórios de progresso a cada dois anos.
- Foi reforçada a importância do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na atração de investimento e tecnologia aos países em desenvolvimento, por meio dos projetos ambientalmente sustentáveis.
- Os países lançaram um conjunto de iniciativas e instituições para proteger as pessoas mais vulneráveis às alterações climáticas, e também para distribuir o dinheiro e a tecnologia que os países em desenvolvimento precisam para planejar e construir seu futuro sustentável.
- Os países industrializados irão financiar um total de 30 bilhões de dólares para apoiar as ações relativas às mudanças climáticas nos países em desenvolvimento até 2012. Também pretendem levantar a quantia de 100.000 bilhões de dólares em fundos de longo prazo para 2020.
- Foi estabelecido um processo para criar um Fundo Verde para o Clima no âmbito da COP, que possua um conselho com igual representação de países em desenvolvimento e países desenvolvidos.
- Foi estabelecido o “Quadro de adaptação de Cancún”, a fim de permitir melhor planejamento e implementação de projetos de adaptação nos países em desenvolvimento por meio de um maior financiamento e suporte técnico, incluindo um processo claro para continuar o trabalho em perdas e danos.
- As partes concordaram em promover uma ação para reduzir as emissões por desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento com apoio tecnológico e de financiamento.

- Foi criado um mecanismo de tecnologia com um Comitê Executivo de Tecnologia e o Centro e Rede de Tecnologia Climática para aumentar a cooperação tecnológica no apoio às ações de adaptação e mitigação.

Na COP XVI, Brasil e Reino Unido lideraram um grupo que negociava a segunda fase do Protocolo de Kyoto após 2012. Porém o discurso final brasileiro solicitou o adiamento da definição do acordo até a COP XVII, que acontecerá no final de novembro de 2011 na África do Sul. O negociador-chefe do Brasil, Alberto Figueiredo, tomou essa decisão visto que sentia dificuldade no acordo, por isso considerou mais sábio adiá-lo para procurar uma saída mais interessante. Japão, Canadá e Rússia não queriam a continuidade dos acordos, devido à ausência dos maiores emissores de gases de efeito estufa nas negociações, a China e os EUA. O final da conferência foi marcado por intensos debates com a Bolívia, haja vista que sua delegação acreditava que a decisão de adiar a definição de um acordo era um retrocesso, e não considerar sua opinião feria as regras de consenso das Nações Unidas (ANDRADE, 2010).

Os diferentes posicionamentos dos Estados se refletem nos sucessos ou retrocessos nas negociações multilaterais acima mencionadas. Segundo Viola (2009), até a assinatura do Protocolo de Kyoto, o movimento ambiental pôde expandir-se pelo desenvolvimento de um clima cultural favorável a ele, em uma atmosfera de crítica a prosperidade econômica. Já no final da década de 1990, dois fatores passaram a desacelerar o apoio à questão ambiental: a revolução da tecnologia da informação, que fez com que as pessoas passassem a crer que a tecnologia poderia resolver os problemas causados por ela mesma, bem como se proteger das dificuldades advindas da aceleração das mudanças climáticas; e o lobby de empresas petrolíferas, elétricas, automobilísticas e cimenteiras. Além disso, após os atentados de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos (EUA), a agenda internacional mudou seu foco, centralizando-se em questões ligadas a segurança e deixando questões de longo prazo, como as ambientais, para segundo plano.

Nesse ínterim, os Estados-Nação tiveram diferentes papéis nos fóruns multilaterais dependendo do contexto internacional, bem como de seus interesses internos. As negociações relacionadas às mudanças climáticas tiveram diferentes lideranças ao longo dos anos: entre 1989 e 1991 pelos EUA e União Européia (UE); entre 1991 e 1995 pela UE; entre 1995 e 1997 pela UE, EUA e Japão; e desde 1998 somente pela UE. Os países se dividiam em coalizões, que até 2001 eram quatro; a União Européia; o Grupo “Guarda-chuva” (Estados Unidos, Japão e Rússia); o G77/China (países não pertencentes ao Anexo I); e a Aliança das Pequenas Ilhas.

Apesar das dificuldades encontradas a partir de 1997 no desenvolvimento do regime internacional de mudanças climáticas, em meados de 2005 o aquecimento global saiu do lugar marginal em que se encontrara na agenda internacional e retomou papel central. Além da maior incidência de catástrofes ambientais em todo o mundo, como furacões, incêndios, ondas de calor, tufões, inundações e secas intensas - que, segundo vários especialistas, decorriam da ameaça da mudança do clima -, outros acontecimentos chamaram a atenção da opinião pública internacional, como publicações de atenção e alcance mundial (documentários, filmes, relatórios) e reuniões internacionais.

Apesar dos avanços verificados na construção do regime, acontecimentos como a crise financeira americana de 2008, por exemplo, implicam em uma redução da atenção dos atores nas mudanças climáticas. Por essa razão, as expectativas para a COP XVI em Cancun eram pequenas – apesar de, na prática a reunião ter sido considerada um sucesso. O que tem ocorrido nos últimos anos na tentativa de não enfraquecer e desmotivar as negociações, é uma alteração das mesmas do âmbito multilateral para o plurilateral, haja vista que o consenso em fóruns com todos os países com interesses diversos parece impraticável. Também se considera uma proposta da ONU de rever a regra do consenso, tentando uma aprovação de 4/5 das partes, em busca de maior sucesso nas negociações a partir de 2011. Como verificado na COP XVI, essa proposta deverá tomar força, após os questionamentos e discussões engendrados pela Bolívia acerca do consenso.

O quadro abaixo demonstra as principais características de cada país no regime de mudanças climáticas até 2009. Em 2010, o papel do Brasil nesse quadro já se mostrou diferente. O país passou a apoiar a adoção de metas para emissão de gases nos países em desenvolvimento, como veremos no próximo tópico.

**QUADRO 3 - Países e seu posicionamento nas negociações sobre mudanças climáticas**

<b>EMIÇÃO DE CARBONO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>PAÍSES</b>	<b>POSICIONAMENTO</b>	<b>CARACTERÍSTICA PECULIAR</b>
<b>ALTA</b>	Países desenvolvidos	Estados Unidos, Austrália e Canadá	Defendem a cooperação, porém apresentam justificativas e propostas	
	Países exportadores de petróleo	Arábia Saudita, Kuwait, Irã, Iraque, Emirados Árabes, Argélia, Líbia, Venezuela, Indonésia e Nigéria	Free-riders, que possuem interesses econômicos ligados a outros fatores mais imediatos	
<b>MÉDIA</b>	Países desenvolvidos	Alemanha, Reino Unido, Holanda, Suécia, Dinamarca, Finlândia, França, Bélgica, Luxemburgo, Áustria e Itália	Cooperadores incondicionais, por motivações normativas e valores universais	Assumem responsabilidades globais
		Japão, Nova Zelândia, Noruega, Suíça, Islândia	Colaboram com a cooperação, porém não se dispõem a arcar com os custos	Possuem dificuldades em reduzir a emissão por razões internas
	Países emergentes	China, Índia, África do Sul e México	Com exceção da China, colaboram com a cooperação, porém não se dispõem a arcar com os custos. Apoiam em função dos benefícios imediatos do MDL	Matriz energética com predominância de carvão e/ou petróleo
		Brasil, Tailândia, Malásia e Filipinas	Colaboram com a cooperação, porém não se dispõem a arcar com os custos. Apoiam em função dos benefícios imediatos do MDL	Desmatamento excessivo
<b>BAIXA</b>	Países emergentes	Argentina, Chile, Uruguai, Costa Rica, Coréia do Sul e Hungria	Possuem suas motivações racionais particulares, porém são coletivistas e apoiam a cooperação. Apoiam em função dos benefícios imediatos do MDL	
	Países pobres	África Subsaariana, Bangladesh, Bolívia, Honduras, Guatemala, etc	Possuem suas motivações racionais particulares, porém são coletivistas e apoiam a cooperação. Apoiam em função dos benefícios imediatos do MDL	Não teriam compromissos antes de 2050
	Pequenos Estados-ilha	Fiji, Jamaica, Malta, etc.	Possuem suas motivações racionais particulares, porém são coletivistas e apoiam a cooperação. Altamente favoráveis ao adensamento do regime	Muito vulneráveis às mudanças climáticas
<b>REDUÇÃO DRÁSTICA NOS ÚLTIMOS ANOS</b>	Ex-União Soviética	Rússia, Ucrânia, Bielo-Rússia, Bulgária, Romênia	Cooperam caso a maioria esteja participando	

Fonte: elaborada pela autora com base em VIOLA, 2009.

No que diz respeito aos debates, no início das discussões sobre mudanças climáticas, em meados dos anos 1970, ainda se inseriam temas como a estrutura do modo de produção e a ligação entre o problema ambiental com o desenvolvimento socioeconômico. A idéia do

problema ser global implicava na busca de cooperação internacional para extinguir as dívidas dos países e promover seu desenvolvimento de forma sustentável, com um tipo de crescimento que não degradasse os recursos naturais. Entretanto, a partir da década de 1990, as discussões passaram a ter um caráter mais técnico, priorizando a eficiência econômica. Nesse ínterim, o MDL se encaixa como um projeto que agrega as necessidades de desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Ele é considerado mais eficiente, por exemplo, porque contempla a facilidade em melhorar a base energética dos países não-desenvolvidos do que dos demais países, para o qual seria necessário tecnologias de ponta e investimentos muito altos.

O MDL passou e ainda passa por severas críticas e debates sobre os aspectos éticos dessa forma de redução do aquecimento global. Na COP I, por exemplo, discutia-se sobre as diferenças dos países desenvolvidos com os demais, por meio do Princípio das Responsabilidades Comuns Porém Diferenciadas, bem como sobre a possibilidade de atribuir as responsabilidades *per capita*, e não por país. Outra questão levantada era sobre o MDL estabelecer previamente a condição dos países, cristalizando a posição de desenvolvidos ou não, com a manutenção das aptidões do setor primário (*commodities*) nos países em desenvolvimento (YU, 2004).

A conscientização mundial, aliada à oportunidade de negócios gerada com o MDL, tem levado os países a participar do mercado de carbono. Para os desenvolvidos, significa uma forma de colaborar com a redução dos gases que provocam o efeito estufa, sem que isso prejudique a sua economia. Para os países em desenvolvimento, além de novos negócios, constitui um meio de alcançar o desenvolvimento sustentável. Além disso, constitui uma forma de conciliar as divergências entre Norte e Sul, que vinham ocorrendo ao longo dos anos. Essas motivações podem ser mensuradas pelo crescente número de projetos, como veremos no próximo capítulo.

Para o governo brasileiro,

O MDL passou, assim, a constituir uma ótima oportunidade para os países em desenvolvimento, de atração de investimentos externos e absorção de tecnologia, bem como, uma forma de atrair divisas destinadas à aquisição de reduções certificadas, originárias de projetos enquadráveis nas exigências regulatórias daquele mecanismo (BRASIL, 2007a).

A proposta de um incentivo econômico para a preservação ambiental auxilia a regulamentação do tema. Isso porque, como já visto, a adoção de um regime internacional requer investimentos de todos os países. Porém, muitos deles vêm a preservação ambiental

apenas como um ônus. Como vimos, no capítulo 1, o meio ambiente possui caráter transfronteiriço e as soluções para seus problemas demandam participação global. Se apenas alguns Estados participam da diminuição dos gases de efeito estufa, todos serão beneficiados. Porém, dado o caráter abrangente do tema, ações isoladas não seriam suficientes para conter o aquecimento global. O MDL, como uma proposta que traz benefícios mútuos, torna-se um incentivo à cooperação e à salvaguarda do meio ambiente.

Na próxima seção, analisaremos a situação do Brasil em particular, por ser o país com maior biodiversidade do mundo e abrigar uma vasta parte da Amazônia, destacando-se nas questões ambientais. O estudo da trajetória ambientalista do Brasil se faz importante, pois a pressão internacional em busca da preservação de seu ecossistema é grande. Ademais, o promissor mercado que o MDL pode despontar como uma alternativa ao seu crescimento sustentável.

### **2.3 O Brasil**

Durante a década de 1970, o Brasil possuía duas características importantes que marcam sua posição com relação ao tema do meio ambiente. A primeira se refere ao regime militar. Em meio ao autoritarismo político, a idéia dominante era de alcançar poder e, inclusive, desenvolver armas nucleares. Dessa forma, a proteção ambiental não estava na agenda dos que comandavam o país. A segunda característica se refere à situação econômica brasileira. De acordo com Viola, entre 1945 e 1979 o Brasil teve um crescimento de 7% ao ano, muito acima da média mundial. Apesar disso, a distribuição de renda continuou dentre as piores do mundo. A posição brasileira em Estocolmo defendia o fim da pobreza, pois se acreditava que os problemas ambientais eram decorrentes do estado de desenvolvimento atrasado do país. Sendo assim, a preocupação ambiental deveria preceder o aumento da renda *per capita* (VIOLA, 2004).

Na conferência de Estocolmo, o Brasil e a China lideraram os países emergentes contra a discussão acerca dos problemas ambientais. Essa posição, no que se refere ao Brasil, baseou-se em três princípios. O primeiro foi o da soberania nacional, pois o país teria o direito de utilizar seus recursos naturais da forma que julgasse melhor, sem interferências externas. O segundo foi o já citado problema de distribuição de renda. O terceiro fundamentava-se na

idéia de que os países desenvolvidos deveriam ser os únicos responsáveis pelos custos que a preservação ambiental acarretaria, pois seus modelos industriais eram muito poluentes.

De acordo com Viola, já nos anos 1990 a participação do Brasil no cenário internacional possuía quatro tendências principais, que se contrapunham à política dos anos 1970 e 1980. A primeira se refere a uma aceitação de limites à soberania estatal, ainda que a questão da Amazônia não tivesse a mesma anuência. Em segundo lugar, a decisão de alcançar uma vaga permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas. Terceiro, um maior comprometimento com o Mercosul e as negociações intra-bloco, para enfrentar a economia globalizada. Por fim, o apoio a questões consideradas “universais”, como direitos humanos, democracia política, direitos da mulher e proteção ambiental (VIOLA, 2004).

Em 1990, o Brasil, em processo de democratização, possuía maiores preocupações com temas como direitos humanos. O programa econômico neoliberal implantado visava aumento de investimentos externos e projeção internacional. O governo brasileiro deste período, ainda, possuía uma estratégia de desenvolver práticas ambientalmente corretas. Por isso a política governamental passou a implementar medidas de caráter local e global, tais como a fiscalização do desmatamento, a prorrogação da suspensão de subsídios fiscais à agropecuária da Amazônia, o fim do programa nuclear elaborado pelos militares e a adesão à política de não proliferação da energia atômica (VIOLA, 2002).

Como vimos antes, em 1992, o Brasil foi sede da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento do Meio Ambiente. Desde então, o país passou a desempenhar um papel de liderança nas negociações internacionais acerca do tema, devido ao fato de ser o maior país do mundo em biodiversidade. Foi o primeiro a assinar a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQUMC), durante a Rio-92. Para Viola (2004, p. 15),

A posição do governo brasileiro na Conferência Rio-92 fundamentou-se no seguinte: os problemas ambientais globais são muito importantes e sua resolução deve ser priorizada pela comunidade internacional; a responsabilidade pelos problemas ambientais globais tem sido diferenciada entre diferentes países ao longo da história e isso deveria estar refletido nas políticas para lidar com eles, devendo os países ricos assumirem a maior parte dos custos. Durante as negociações da UNCED (1990-92), o governo brasileiro foi progressivamente recuando de seu nacionalismo, marcante nos anos 1972-88, e assumindo uma posição globalista: teve papel de liderança na elaboração da Convenção da Biodiversidade, facilitou as negociações e o acordo na Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, e apoiou compromissos financeiros em relação à Agenda 21.

Passados cinco anos da Conferência do Rio, o Brasil definia sua política externa em matéria ambiental em cinco dimensões: na afirmação do direito ao desenvolvimento, na promoção do desenvolvimento de forma sustentável, na busca por uma posição de liderança brasileira no Sistema Internacional, na busca por financiamentos dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, a fim de instigar projetos relacionados à mitigação climática, e na proteção da Amazônia, procurando evitar que as questões acerca do uso das florestas passassem a ser objeto de regulação internacional (VIOLA, 2004).

Nas negociações acerca do Protocolo de Kyoto, o Brasil assume um papel precursor. Sua proposta em 1997 buscava implementar um “Fundo de Desenvolvimento Limpo” (Clean Development Found – CDF), o qual seria baseado em pagamentos de multas dos países desenvolvidos que não cumprissem a cota estabelecida pelo protocolo. O país, ao defender a tese das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, recebeu forte apoio dos países em desenvolvimento, porém oposição dos países desenvolvidos. Apesar do desacordo inicial sobre o CDF, Estados Unidos e Brasil conseguiram articular uma proposta alternativa. A sugestão foi o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que excluía o caráter punitivo no CDF e, por isso, foi aceito pela maioria dos países.

No que diz respeito à implementação do MDL no país, o Brasil possui três vantagens relacionadas às emissões de gás carbônico. A primeira se refere ao fato de ser um país de renda média, portanto a princípio não está incluído nos compromissos de reduções do Protocolo de Kyoto. A segunda diz respeito à sua matriz energética, baseada, principalmente em hidrelétricas, que corresponde a 90% do consumo de energia do país, e não causa resultados nocivos ao efeito estufa. A última é aludida ao fato de possuir 16% das florestas do mundo, as quais contribuem positivamente no ciclo de carbono. A grande desvantagem é à grande quantidade de queimadas da agricultura e desmatamento da Amazônia<sup>12</sup> (VIOLA, 2004).

Até 2008, na participação em conferências, o Brasil defendia a idéia de renovação da matriz energética mundial . De acordo com Dias e Moraes (2009):

---

<sup>12</sup> “A Amazônia tem mais de 7,8 milhões de km<sup>2</sup> e representa 44% do território sul-americano, abrangendo áreas da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela. Seus ecossistemas se caracterizam por uma grande biodiversidade e abrigam mais de 30 mil espécies vegetais; cerca de 2 mil espécies de peixes nadam em 16% de toda a água doce do mundo. As florestas amazônicas representam mais de 56% do total mundial de florestas latifoliadas e 3% da região foram declarados pelos governos dos países amazônicos como parques nacionais e áreas protegidas. Lá estão 15% do total mundial de reserva de bauxita. A Amazônia é, assim, uma das principais preocupações sul-americanas e internacionais na questão ambiental.” (DUPAS, 2006: 228/229).

(...) Nessa direção, o país defende o uso racional dos biocombustíveis, especificamente do etanol, em consonância com interesses empresariais domésticos. Questiona-se, porém, as conseqüências negativas para o país, tais como a poluição do ar no processo produtivo do etanol, o desmatamento causado pela ampliação das plantações e o trade-off entre energia limpa e alimentos. Essa discussão torna-se imprescindível, dado o fato de o desmatamento ser o principal vetor das emissões brasileiras.

Ademais, o país era contra a adoção de metas para redução de emissões aos países em desenvolvimento. Sua postura era justificada por dois motivos: a falta do estabelecimento dessa obrigação no Protocolo de Kyoto; e a ausência de países responsáveis historicamente pelo alto índice de emissões no Protocolo. Entretanto, havia uma motivação interna para esse comportamento: as crescentes devastações na Amazônia e no cerrado brasileiros (ABRAMOVAY, 2010).

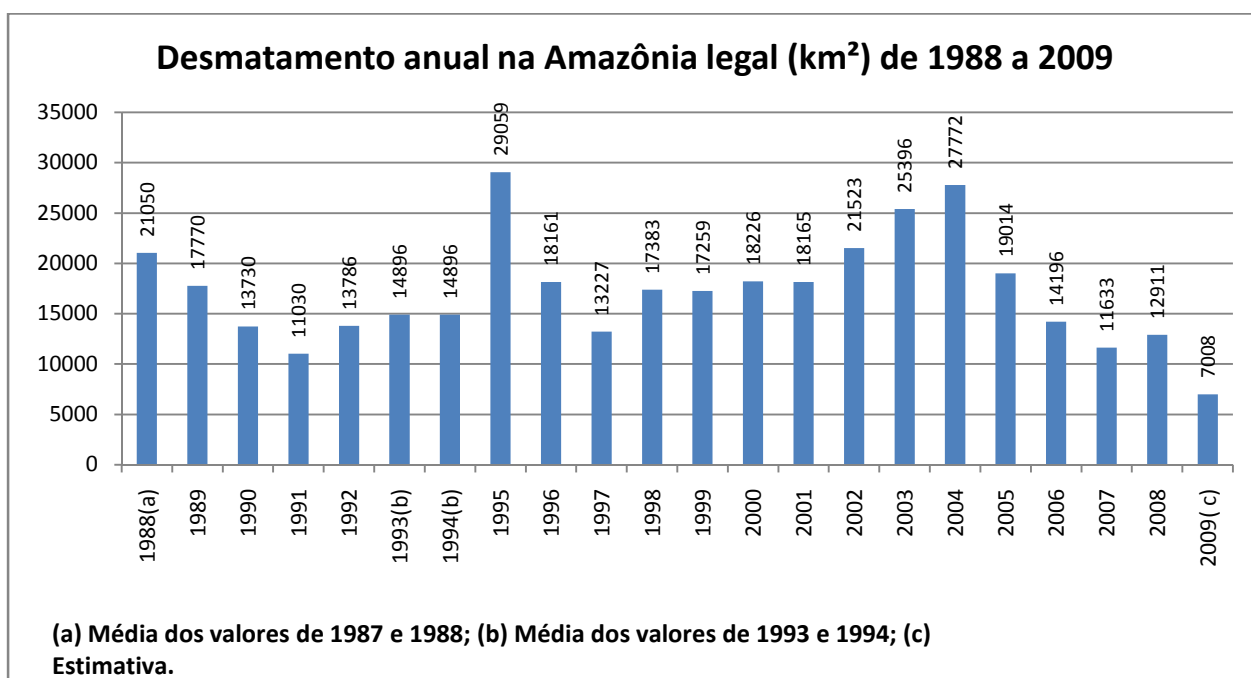
Entre 2002 e 2008, foram desmatados cerca de 10 mil quilômetros quadrados por ano na Amazônia. O cerrado, que muitas vezes não é considerado um bioma e sim uma fronteira agrícola, sofreu a supressão de 21 km<sup>2</sup>/ano durante esse período. Segundo Ricardo Abramovay (2010, p. 99):

O notável é que em diversos círculos governamentais e, particularmente, entre os responsáveis pelas negociações em torno do aquecimento global o desmatamento era considerado (e, sobretudo no cerrado, ainda é) não uma excrescência numa sociedade moderna, mas uma contrapartida do crescimento econômico de uma economia emergente. Aceitar compromissos internacionais de limitação no desmatamento era tolerar uma ingerência capaz de comprometer, na visão dos mais importantes negociadores brasileiros, o próprio crescimento econômico.

A maior floresta tropical do planeta participa de grande parte do ciclo do carbono. Dessa forma, a falta de controle brasileira com relação à devastação deixa o Brasil em situação de desvantagem.

Dados do IPAM (Instituto de Pesquisas da Amazônia), divulgados em 2000, demonstraram a importância da Amazônia para a questão do clima. De acordo com a pesquisa, no período de 1997-1998, o desmatamento e as queimadas na região adicionaram cerca de 200 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera, contra 95 milhões oriundos da queima de combustíveis fósseis. O que ocorria, entretanto, é que nesta época o desmatamento anual era cerca de 17.000 km<sup>2</sup>/ano. Cinco anos após a pesquisa, a destruição da Amazônia já estava em torno de 25.000 a 30.000 km<sup>2</sup>. O aumento considerável nas queimadas e desmatamento reflete no agravamento do efeito estufa.

O gráfico abaixo mostra o desmatamento ocorrido na Amazônia legal entre 1988 e 2009, ilustrando os números já descritos:



**GRÁFICO 1 - Evolução do desmatamento na Amazônia.**

Fonte: ABRAMOVAY, 2010, p.99.

Fearnside destaca alguns modelos testados sobre os efeitos do aquecimento global na Amazônia. Dentre 15 modelos, mais de 75% demonstram que uma faixa da floresta nas extremidades leste e sul será climaticamente imprópria para floresta até 2100. O modelo do Centro Hadley do Centro de Meteorologia do Reino Unido é o mais catastrófico, indicando a morte de quase toda a floresta amazônica até 2080. Para o pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA):

Os vários modelos de clima, inclusive o modelo do Centro Hadley, omitem vários processos críticos que podem fazer com que os eventos reais sejam até mais desastrosos do que aqueles indicados pelos modelos. Os modelos só mostram os efeitos do aquecimento global, mas a floresta amazônica está sujeita a outros fatores de estresse. O mais óbvio é o desmatamento direto, com derrubada de árvores por motosserras em lugar de morte por falta d'água. Isto não só elimina as árvores que são derrubadas diretamente, mas também contribui com as outras mudanças climáticas que reforçam as mesmas tendências ao clima mais quente e mais seco para o resto da floresta, assim contribuindo com a morte da floresta como um todo.

(...) Se o desmatamento seguir os padrões espaciais projetados, uma queda abrupta da quantidade de chuva na estação seca ocorreria depois que o desmatamento alcançar 40% (Sampaio *et al.* 2007). Até 2008, o desmatamento havia removido 18,4% da floresta original na Amazônia brasileira (Brasil, INPE 2009). A estação seca é o período crítico do ano

quando árvores podem morrer por falta d'água. (FEARNSIDE, 2009, p. 613).

A Amazônia é objeto de destaque no meio internacional. Com uma vasta área, a preservação da floresta torna-se alvo de projetos de florestamento e reflorestamento, com vistas a abater as emissões de carbono<sup>13</sup>. O Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF/USP) calcula que a Amazônia – que representa 70% do ecossistema sul americano – seria capaz de retirar da atmosfera cerca de 400 a 800 milhões de toneladas de gás carbônico por ano. O que representa de 5 a 10% das emissões globais.

Uma pesquisa realizada por William Laurance e Heraldo Vasconcelos há dez anos já indicava que conforme aumenta a quantidade de gás carbônico na atmosfera, aumenta a biomassa vegetal. Para eles, “[...] isso indica que a vegetação da Amazônia está aumentando como um sumidouro de carbono produzido pelas atividades industriais, o que torna ainda mais valioso a conservação da floresta” (LAURANCE; VASCONCELOS, 2000, p. 61).

Desde o Acordo de Marrakesh, definiu-se que o país hospedeiro deve confirmar se a proposta de MDL é ou não viável, não somente na redução de Gases de Efeito Estufa (GEE), mas principalmente, se é importante no desenvolvimento sustentável do país. Dessa forma, os critérios para admissão de um projeto de MDL são condicionados de forma nacional, de acordo com as necessidades e particularidades de cada país. Fatores como matriz energética, condições geomorfológicas, economia e política podem determinar essas prioridades. No caso do Brasil, por exemplo, por já possuir uma matriz energética majoritariamente limpa, o foco de projetos de MDL deveria ser voltado ao desmatamento e conservação de florestas. Os critérios adotados devem considerar os impactos socioeconômicos e ecológicos na região, privilegiando os projetos que suprissem as necessidades sociais e ambientais da localidade, com vistas ao desenvolvimento sustentável (YU, 2004).

Em novembro de 2000, durante a Convenção de Haia, foi sugerida uma nova proposta acerca da mitigação do aquecimento global. A idéia se tratava dos “sumidouros de carbono”. Através deles, os países que deveriam reduzir suas emissões poderiam cumprir suas metas através de financiamentos a áreas de reflorestamento, florestamento e preservação de florestas nativas. O Brasil, entretanto, posicionou-se contra. Isso porque os negociadores brasileiros acreditavam que o ônus do desmatamento da Amazônia é maior que sua grande capacidade de participar no ciclo de carbono, e que políticas públicas seriam incapazes de frear de forma eficaz a devastação. No entanto, surgiram muitas discussões internas a respeito desse assunto.

---

<sup>13</sup> O abatimento das emissões de carbono é feito através da estimativa do nível de absorção do gás pela planta. Através da fotossíntese, a planta transforma o gás carbônico em biomassa, fixando-o acima e abaixo do solo.

O Ministério do Meio Ambiente e os governos da região Norte foram contrários à posição dos negociadores, haja vista que tais projetos poderiam auxiliar na preservação da Amazônia. A posição dos negociadores justificava-se pelo temor das desvantagens que o Brasil teria quando as metas de reduções fossem expandidas para os países não pertencentes ao Anexo I.

A decisão das negociações na Convenção de Haia deliberou por incluir os sumidouros de carbono no Protocolo de Kyoto. Porém, somente o florestamento e o reflorestamento poderiam ser contabilizados nas atividades do MDL, ficando excluído o devastamento de florestas primárias. Essa decisão foi positiva para o país, porque naquele período

[...] Para o Brasil, um dos maiores problemas na emissão de gases causadores das mudanças climáticas é o desmatamento. As queimadas oriundas da destruição das florestas significam 75% das emissões brasileiras (RAMOS, 2007).

Apesar da diminuição no volume do desmatamento, conforme vimos no gráfico acima, dados de 2010 apontam que “(...) O Brasil é presentemente o quarto país mais poluidor do planeta, sendo 75% de todo o dióxido de carbono emitido pelo Brasil devido às queimadas e ao desmatamento” (LACERDA; NOBRE, 2010, P. 16). Isso significa que, a despeito da quantidade desmatada, a fonte de emissão prioritária no país permanece ao longo dos anos sendo proveniente da destruição de florestas.

A partir de 2009, o Brasil mudou seu posicionamento e se comprometeu voluntariamente a diminuir suas emissões em até 38,9% até 2020. Algumas ações internas propiciaram a redução do desmatamento e a possibilidade dessa tomada da decisão: 1) a ação veemente da polícia federal no sentido de combater a criminalidade e a corrupção, prendendo pessoas que ocupavam terras públicas e extraíam madeira ilegalmente; 2) a efetividade nas regulamentações acerca de empréstimos para proprietários em condições ilegais ou irregulares; 3) a demarcação das terras indígenas e a expansão de parques nacionais e estaduais; 4) a criação de instâncias de negociação que interferem na conduta de atores locais de diversos setores como soja, pecuária e biocombustíveis.

Apesar desses fatores, ainda há dificuldades na contenção do desmatamento e na formulação de uma estratégia de desenvolvimento sustentável na Amazônia. Nessa região há muitas coalizões de interesses que contestam ou desrespeitam as leis para utilizar recursos naturais e sociais, que muitas vezes fogem do alcance da fiscalização, seja por corrupção, seja por falta de funcionários do governo (ABRAMOVAY, 2010).

Para o pesquisador do INPA, Fearnside (2009, p. 615):

Embora o desmatamento esteja menos “sob controle” do que implica a queda na taxa de desmatamento em 50% entre 2004 e 2007, muito poderia ser feito para reduzir o desmatamento se fosse dado ao problema a prioridade que ele merece. O custo de tais ações poderia ser compensado facilmente pelo valor das emissões que seriam evitadas se o desmatamento fosse reduzido e se o Brasil vendesse créditos de carbono dessa fonte que fossem válidos para compromissos internacionais.

Segundo Viola, até 1999, o Governo Federal não considerava o Protocolo de Kyoto como um assunto relevante. A coordenação deste tema era feita pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE) e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Além disso, as Organizações Não-Governamentais não buscavam influenciar fortemente as decisões dos negociadores. A partir de 2000, novas entidades foram incluídas nos processos decisórios brasileiros relacionados às mudanças climáticas. Haja vista que não existia uma instância específica para tratar do assunto, foi criada a Comissão Interministerial de Mudança do Clima (CIMC).

A CIMC é presidida pelo MCT e a vice-presidência cabe ao Ministério do Meio Ambiente. Ainda fazem parte da comissão os Ministérios de Minas e Energia, dos Transportes, do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio, e da Agricultura e do Abastecimento, devido ao fato da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima exigir que o tratamento das emissões de gases de efeito estufa nas atividades humanas inclua os setores de energia, transportes, indústria, agricultura, silvicultura e tratamento de resíduos. Também fazem parte o Ministério Extraordinário de Projetos Especiais (atualmente incorporado parcialmente ao Ministério da Ciência e Tecnologia), o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e a Casa Civil da Presidência da República, devido às suas competências relativas à visão do Brasil a longo prazo. Por fim, outro membro da CIMC é o Ministério das Relações Exteriores, responsável pelas negociações internacionais sobre o tema.

As competências da Comissão Interministerial de Mudança do Clima são (BRASIL, 2010):

- a) emitir parecer, sempre que demandado, sobre propostas de políticas setoriais, instrumentos legais e normas que contenham componente relevante para a mitigação da mudança global do clima e para a adaptação do País aos seus impactos;
- b) fornecer subsídios às posições do Governo nas negociações sob a égide da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte;

- c) definir critérios de elegibilidade adicionais aos considerados pelos Organismos da Convenção, encarregados do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), previsto no Artigo 12 do protocolo de Quioto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, conforme estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável;
- d) apreciar pareceres sobre projetos que resultem em reduções de emissões e que sejam considerados elegíveis para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), e aprová-los, se for o caso.
- e) realizar articulação com entidades representativas da sociedade civil, no sentido de promover as ações dos órgãos governamentais e privados, em cumprimento aos compromissos assumidos pelo Brasil perante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte.

Ao longo da trajetória ambientalista mundial, o Brasil acompanhou as discussões internacionais, apesar do inicial desacordo com relação às responsabilidades de países desenvolvidos e em desenvolvimento. A característica peculiar brasileira no que tange ao meio ambiente demonstra a necessidade de envolvimento do Governo para regulamentar o tema. Isso pôde ser verificado na posição brasileira em liderar a proposta do MDL. Entretanto, o país precisa de ações eficazes no campo interno. A conscientização da sociedade civil, junto a políticas públicas de conservação ambiental, é imprescindível. Ademais, o Governo precisa estabelecer diretrizes para a ampliação de projetos como os do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Os benefícios dessa política seriam verificados tanto no campo financeiro, como no bem estar da sociedade, como veremos no próximo capítulo.

## **CAPÍTULO 3 - O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO COMO INCENTIVO ECONÔMICO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Nesse capítulo, analisaremos o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na sua perspectiva econômica, a fim de entender seu funcionamento de forma prática. Para tanto, após uma breve explanação com considerações acerca do MDL e do aquecimento global, iniciaremos com a explicação do ciclo de funcionamento do MDL e como os créditos de carbono são negociados no mercado internacional. Isto posto, utilizaremos o conceito de “externalidade positiva e negativa” para elucidar teoricamente a função do MDL como possível incentivo econômico para a mitigação dos problemas climáticos.

Ainda neste capítulo apresentaremos o status dos projetos de MDL no Brasil e no mundo, a fim de quantificarmos as experiências já realizadas na comercialização de créditos de carbono. Com isso, pretendemos verificar se existe um crescimento do interesse na realização desse tipo de projeto, que poderia acarretar no maior número de ações a fim da mitigação do problema climático e ser um fator adicional para a composição de um regime ambiental internacional.

### **3.1 O MDL e o aquecimento global**

Como vimos, as mudanças climáticas são processos naturais que ocorrem na Terra há milhares de anos. Contudo, a questão problemática vista na atualidade se refere à intensidade e velocidade com que essas mudanças têm ocorrido desde a Revolução Industrial, promovendo um aquecimento global que se acredita ter sido desencadeado pelas ações antropogênicas. Apesar desse aquecimento ocorrer em todo o globo, a intensidade é variada em cada país.

Existem diversas previsões sobre o que acontecerá na superfície da Terra se o aquecimento global não for reduzido. O aumento de temperatura poderia derreter geleiras e expandir as águas oceânicas, forçando grande parte das populações que vivem em regiões costeiras a migrar. As ondas de calor ainda poderiam desencadear doenças tropicais e

proliferar insetos, sem mencionar a seca que poderia arrasas plantações. Todos esses fatores poderiam desencadear conflitos pela diminuição de suprimentos, como alimentos e água (YU, 2004).

As principais conseqüências negativas da mudança climática seriam a diminuição da disponibilidade de água, a redução ou modificação da produtividade agrícola (dependendo da região), o aumento do risco de inundações e de catástrofes e o aumento da mortalidade devido ao calor e à incidência de doenças. Por outro lado, haveriam algumas conseqüências benéficas, reduzidas a algumas regiões que sofreriam o efeito contrário acima exposto.

No caso específico do Brasil, Lacerda e Nobre utilizaram 16 simulações de modelos climáticos globais, gerando cenários para verificar as alterações em temperatura e precipitação mensais em um período entre 2070 e 2099. O objetivo era estudar as alterações nos biomas da América do Sul no contexto da intensificação das mudanças climáticas. Segundo os pesquisadores (2010, p.16):

Os resultados indicaram altas probabilidades de ocorrência de mudanças dos biomas principalmente no leste da Amazônia e Nordeste do Brasil, com o processo de substituição da floresta amazônica por vegetação de cerrado e a substituição da vegetação de caatinga no sertão do Nordeste por vegetação de regiões áridas.

De acordo com os pesquisadores, as evidências observacionais indicam que no Brasil as temperaturas médias e máximas aumentarão, tanto em valores anuais como sazonais. Já com relação às vazões dos rios e às precipitações, não haverá grande mudança - apenas com relação à variação dos períodos de chuva e estiagem. Para eles (2010, p. 16):

Além dessas evidências, as projeções indicam outras tendências importantes como o agravamento do aquecimento, devido a poluição, o aumento das temperaturas médias globais, como resultado da duplicação de CO<sub>2</sub>, entre 2°C e 4,5°C, e, entre outras, que a mudança climática deve continuar por décadas e, provavelmente, por séculos, mesmo se as emissões de gases-estufa parassem no intervalo de uma década.

Ainda não existe consenso entre os cientistas sobre os impactos das mudanças climáticas, e se elas efetivamente são antropogênicas ou naturais. Porém, até os cientistas que defendem que o aquecimento global é algo natural, não negam que as atividades do homem têm modificado consideravelmente o meio ambiente, alterando os ciclos naturais em um curto espaço de tempo.

O aquecimento global ocorre devido à emissão excessiva de Gases de Efeito Estufa na atmosfera. Para sanar o problema, o ideal seria desenvolver tecnologias limpas, as quais reduziriam o problema na fonte. Nesse sentido, o MDL é uma solução condizente com o estilo econômico vigente, que não coíbe a emissão, mas sim tenta compensar os gases retirando-os da atmosfera. Isso pode ocorrer de forma antrópica com os avanços tecnológicos, com por exemplo pela idéia do geofísico Andy Chadwick, que propõe injetar o gás carbônico debaixo da Terra nas bacias onde o petróleo já foi retirado – a despeito da polêmica acerca das conseqüências dessa ação. Outra forma de redução seria por meios naturais, tal como pelo ciclo natural do carbono, retirando-o da atmosfera por meio da fotossíntese – método muito menos controverso e já utilizado nos projetos de MDL (YU, 2004).

Esse segundo processo é denominado seqüestro de carbono e consiste em utilizar o crescimento das plantas para fixar o carbono nelas. De acordo com o tamanho do vegetal, há menor ou maior acúmulo de biomassa e de fixação do carbono. Segundo Yu, as florestas são responsáveis pelos mais longos estoques do ciclo do carbono, podendo estar fixados por centenas de anos antes de retornar à atmosfera por meio de respiração, decomposição, queima ou erosão.

É importante destacar que a queima dos combustíveis fósseis são responsáveis por mais de 80% das emissões de carbono antropomórficas na atmosfera global. Os combustíveis fósseis nada mais são do que biomassas que foram decompostas há milhões de anos e ficaram submersas. Isso significa que o homem tem retirado do ecossistema todo o fluxo de carbono depositado no subsolo e devolvido na atmosfera. Isto posto, infere-se que, apesar da utilização das plantas na redução das emissões de carbono da atmosfera, futuramente elas serão decompostas e retidas no solo, podendo implicar em mais emissões. Dessa forma, o modelo ideal de mitigação é, sem dúvida, a substituição do uso dos combustíveis fósseis, a qual deve ser priorizada.

A despeito das diferenças entre setores e governos, as empresas competem entre si. Com isso, mesmo antes da ratificação do Protocolo de Kyoto, algumas corporações já se adiantaram e iniciaram projetos voluntários para a sua redução de emissões. A estratégia dessas grandes empresas voltou-se em prevenir-se de custos maiores no futuro, antecipando a regulamentação efetiva sobre o assunto para não somente defender-se, como também adiantar a organização da estrutura para fontes de possíveis receitas. Outra questão que pode ter motivado as empresas a reduzir suas emissões foi a opinião pública globalizada, que, com canais de comunicação mais interligados, possui informações mais completas sobre os

problemas ambientais e passou a cobrar das empresas ações relacionadas à responsabilidade sócio-ambiental.

A utilização do MDL é muito mais ativa em empresas do setor privado, justificando-se *lobbies* de empresas multinacionais ou com emissões intensivas em apoiar a regulamentação do tema. O seqüestro de carbono é visto por essas empresas como uma oportunidade de ganhos por meio da criação de um grande mercado ambiental. Segundo YU, “(...) O capital se ‘esverdeia’ para incorporar a questão ambiental de variadas formas: pelo lado da produção, dos novos mercados, da competição e da imagem ambiental” (YU, 2002, p. 62).

Os interesses empresariais sempre procuram o maior lucro e menores custos. Nesse contexto, surgem várias alternativas para a consecução de projetos de MDL, tais como a eficiência energética e as questões relacionadas a florestas como o combate ao desmatamento, o reflorestamento e a conservação de matas nativas, todos com diversas oportunidades, custos e riscos. Segundo Yu (2002, p. 63), “o mercado de carbono será a maior indústria do século XXI”, razão pela qual governos nacionais e empresas têm se empenhado para definir as melhores estratégias relacionadas às emissões de carbono.

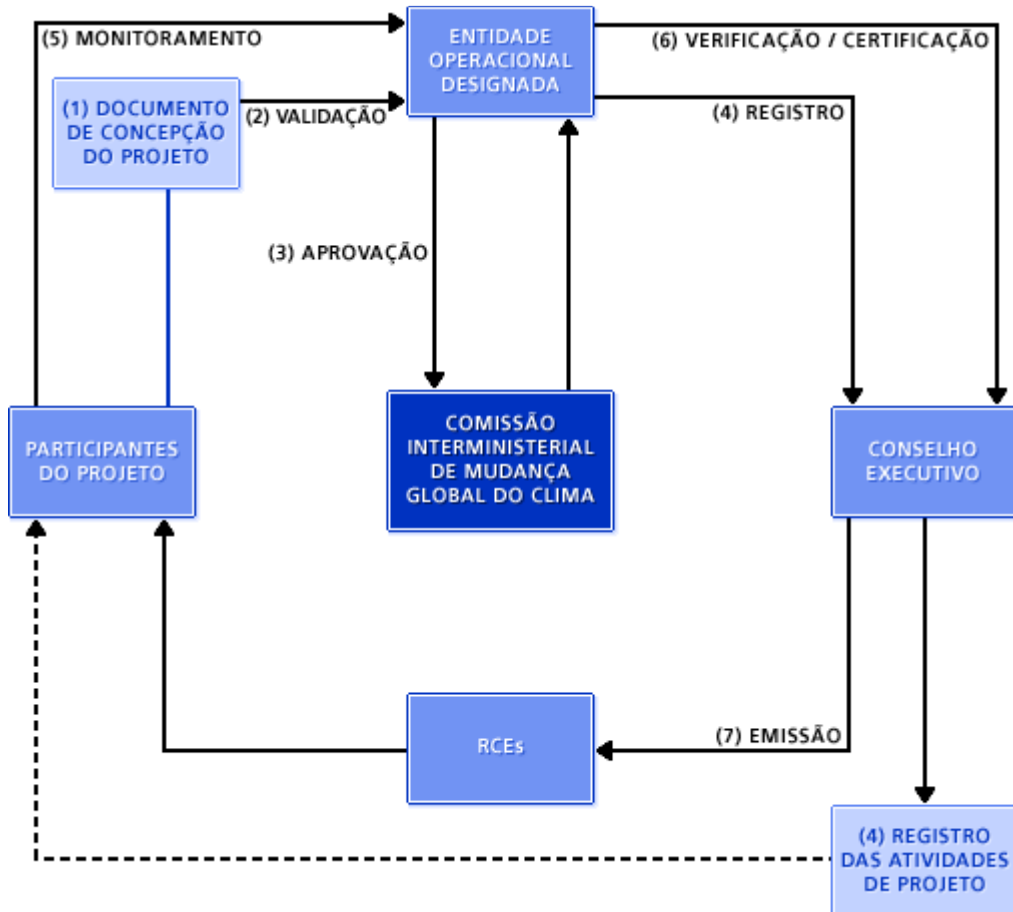
### **3.2 O ciclo de MDL e as negociações no mercado mundial**

O funcionamento do MDL consiste na retirada de gás carbônico da atmosfera por meio de projetos que possibilitem a negociação desse procedimento no mercado mundial. Para cumprir uma parcela das metas do Protocolo de Kyoto, os países desenvolvidos podem, então, comprar as chamadas Reduções Certificadas de Emissões (RCE) dos países em desenvolvimento, os quais, por sua vez, devem promover o desenvolvimento sustentável (BOLSA DE MERCADORIAS E VALORES FUTUROS, 2007).

Para se estabelecer um projeto de MDL, os países em desenvolvimento devem cumprir uma série de procedimentos (ver quadro 4). A aprovação final é feita pela ONU, através do Conselho Executivo de MDL. Existem três projetos possíveis de entrarem na lógica do MDL: o de fontes renováveis e alternativas de energia, o de eficiência e/ou conservação de energia e o reflorestamento e o estabelecimento de novas florestas. Para participar de alguma destas categorias, há sete fases: a configuração, a validação/registro, o monitoramento, a verificação/certificação e a emissão. De acordo com o estabelecido nas Conferências das Partes, o país deve candidatar-se de forma voluntária e possuir uma autoridade nacional

responsável pelo projeto. O período para obtenção de créditos pode ser de sete anos seguidos com possibilidade de uma renovação, ou dez anos sem renovação (SIMÕES et al, 2006).

**QUADRO 4 – Ciclo de um projeto de MDL**



Fonte: BOLSA de Mercadorias e Valores Futuros, 2007.

Na configuração (etapa 1), é necessário desenvolver uma metodologia para monitorar o cumprimento da meta de emissão ou redução do carbono. Além disso, é preciso estabelecer a adicionalidade e a linha de base do projeto. Para que um projeto seja adicional, deve-se constatar se as emissões antropogênicas dos gases de efeito estufa serão efetivamente menores em relação à não existência do projeto. Ainda deve ser verificado se a retirada de gás carbônico da atmosfera será realmente maior do que no caso da ausência do projeto. A linha de base se trata de estabelecer um cenário, o qual deve representar as emissões e reduções de gases de efeito estufa que ocorreriam caso o projeto não existisse. Para configurar a adicionalidade e a linha de base, o Comitê Executivo de MDL da ONU possui um mecanismo de auxílio aos países proponentes, denominado “*project design document*”. O Documento de

Conceito do Projeto (DCP)<sup>14</sup>, como chamado em português, é um modelo-padrão da forma como deve ser apresentado e encaminhado o projeto. O custo varia entre €3.000 (três mil euros) e €7.000 (sete mil euros), dependendo da complexidade da metodologia (BOLSA DE MERCADORIAS E VALORES FUTUROS, 2007).

A validação (etapa 2) ocorre quando do contrato com uma das empresas especializadas independentes reconhecidas pelo Conselho Executivo (CE) de MDL da ONU. Essa Entidade Operacional Designada (EOD) irá revisar o DCP, por meio da análise do projeto e outros documentos que sejam considerados importantes. Após o exame dos dados, tais como o impacto ambiental do projeto e o posicionamento das partes interessadas, a EOD pode validar ou não o DCP. O custo desse procedimento varia entre €15.000 (quinze mil euros) e €30.000 (trinta mil euros), dependendo da complexidade do projeto. Esse valor deverá ser pago diretamente à EOD.

A aprovação (etapa 3) ocorre por meio da Autoridade Nacional Designada (AND), que possui o respaldo do governo do país para aceitar ou não o projeto no território. De acordo com a Bolsa de Valores e Mercadorias Futuros,

No Brasil, a AND é a **Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima**<sup>15</sup>, que tem como atribuição verificar se os projetos estão consistentes com seu objetivo duplo: a) redução das emissões de GEE e/ou remoção de CO<sub>2</sub> atmosférico; e b) promoção do desenvolvimento sustentável. (BOLSA DE MERCADORIAS E VALORES FUTUROS, 2007).

Para a fase de aprovação, não há custo intrínseco. Porém, a Comissão Interministerial solicita uma série de documentos na língua portuguesa, enquanto todo o trâmite junto à ONU é feito em inglês. Portanto, há custos de tradução. Este custo varia entre €1.000 (mil euros) e €3.000 (três mil euros), dependendo da complexidade do projeto.

As atividades de projeto podem ser inseridas em diferentes tipos de situações: atividades submetidas, atividades aprovadas, atividades aprovadas com ressalva, ou atividades em revisão. São consideradas submetidas aquelas que foram verificadas pela Secretaria Executiva, contendo todos os documentos exigidos. Após a verificação, a documentação entregue é tornada pública por meio da Internet, no site do Ministério da Ciência e Tecnologia. As atividades aprovadas com ressalva são aquelas que comprovam a contribuição para o desenvolvimento sustentável, porém possui erros de edição ou contradições de pequena

---

<sup>14</sup> “**Documento de conceito do projeto (PDD)** – é o relatório de atividades do projeto, onde devem ser levantados todos os seus pontos e características e sua contribuição na redução de emissões de GEE. O PDD é elaborado na primeira etapa do ciclo de um projeto de MDL.” (BRASIL, 2007b).

<sup>15</sup> Grifo do autor.

relevância. As atividades que necessitem maiores esclarecimentos com relação à contribuição para o desenvolvimento sustentável ou que apresentem contradições ou erros de grande relevância são consideradas em revisão. Até outubro de 2009, o status dos projetos de MDL no Brasil em trâmite na AND se encontrava da seguinte forma:

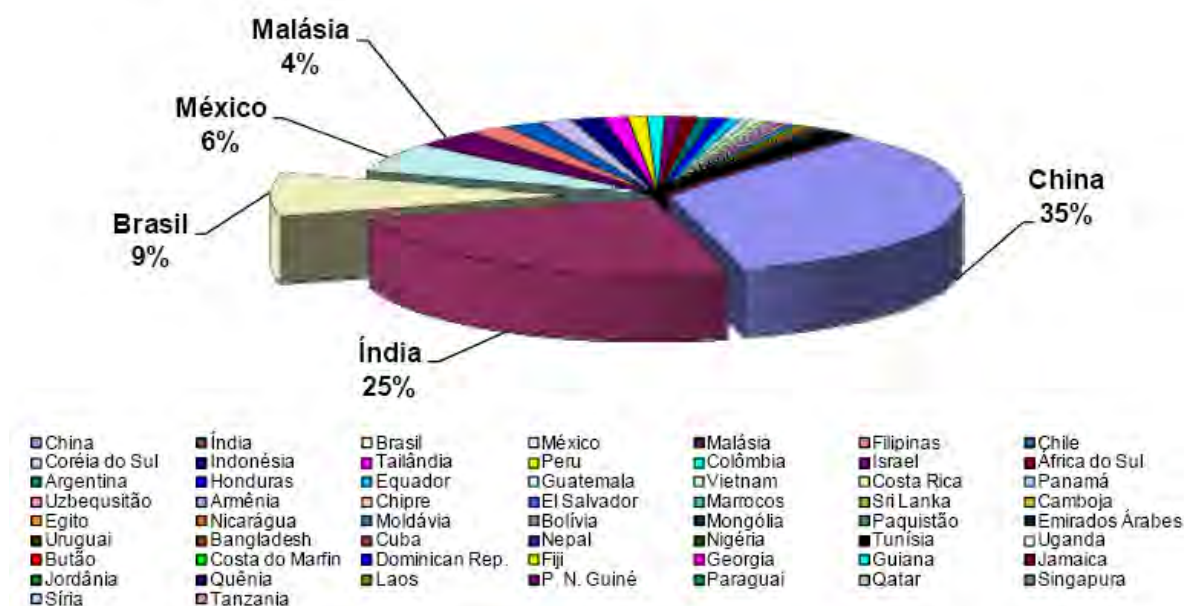
**TABELA 1 - Status de projetos de MDL na AND brasileira**

<b>STATUS</b>	<b>QTDE</b>
<i>Projetos aprovados</i>	217
<i>Projetos aprovados com ressalvas</i>	4
<i>Projetos em revisão</i>	16
<b>TOTAL DE PROJETOS</b>	<b>237</b>

Fonte: adaptada pela autora do documento disponível em BRASIL, 2009.

Após a aprovação pela AND, o Comitê Executivo analisa o DCP e faz a aprovação formal. Assim, é feito o registro (etapa 4), que é a oficialização do projeto. A não ser que exista algum pedido de revisão, o prazo para registro da atividade do projeto é de dois meses após a solicitação, ou em um mês no caso de projetos de pequena escala. O custo é pago diretamente à ONU no momento do registro, e varia de acordo com a média estimada anual de RCEs gerada pelo projeto: US\$0,10/tonCO<sub>2</sub> até 15.000tonCO<sub>2</sub>, e US\$0,20/tonCO<sub>2</sub> acima de 15.000tonCO<sub>2</sub>.

Segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2009), até outubro de 2009, haviam 218 projetos brasileiros em tramitação no Conselho Executivo, 164 registrados e 54 solicitando registro. No mundo, há um total de 1.836 projetos registrados. A China ocupa a primeira posição com 638, seguida da Índia com 456 e do Brasil com 218 projetos. A figura 1 destaca o percentual de distribuição dos projetos registrados no mundo:



**FIGURA 1 - Projetos registrados no Conselho Executivo de MDL no mundo.**

Fonte: BRASIL, 2009.

A quinta etapa é o monitoramento. Nela, o proponente deve seguir todos os passos definidos na metodologia no DCP, e enviar relatórios à EOD. A verificação (etapa 6) é uma auditoria periódica, na qual é feita a revisão e apuração da EOD, e o exame da execução do projeto para avaliar se o mesmo está coerente com a proposta inicial. Nesta fase, a EOD analisa as reduções das emissões de gases de efeito estufa que ocorreram durante o período determinado para verificação da redução de emissões que efetivamente ocorreu. Se o projeto obtiver êxito, a EOD faz um documento escrito que certifica a viabilidade do projeto, garantindo que o mesmo conseguiu atingir a redução proposta no DCP. O processo de verificação normalmente é anual – podendo ser menor de acordo com a vontade do dono do projeto-, e custa entre € 10.000 (dez mil euros) e €25.000 (vinte e cinco mil euros), dependendo da complexidade do projeto.

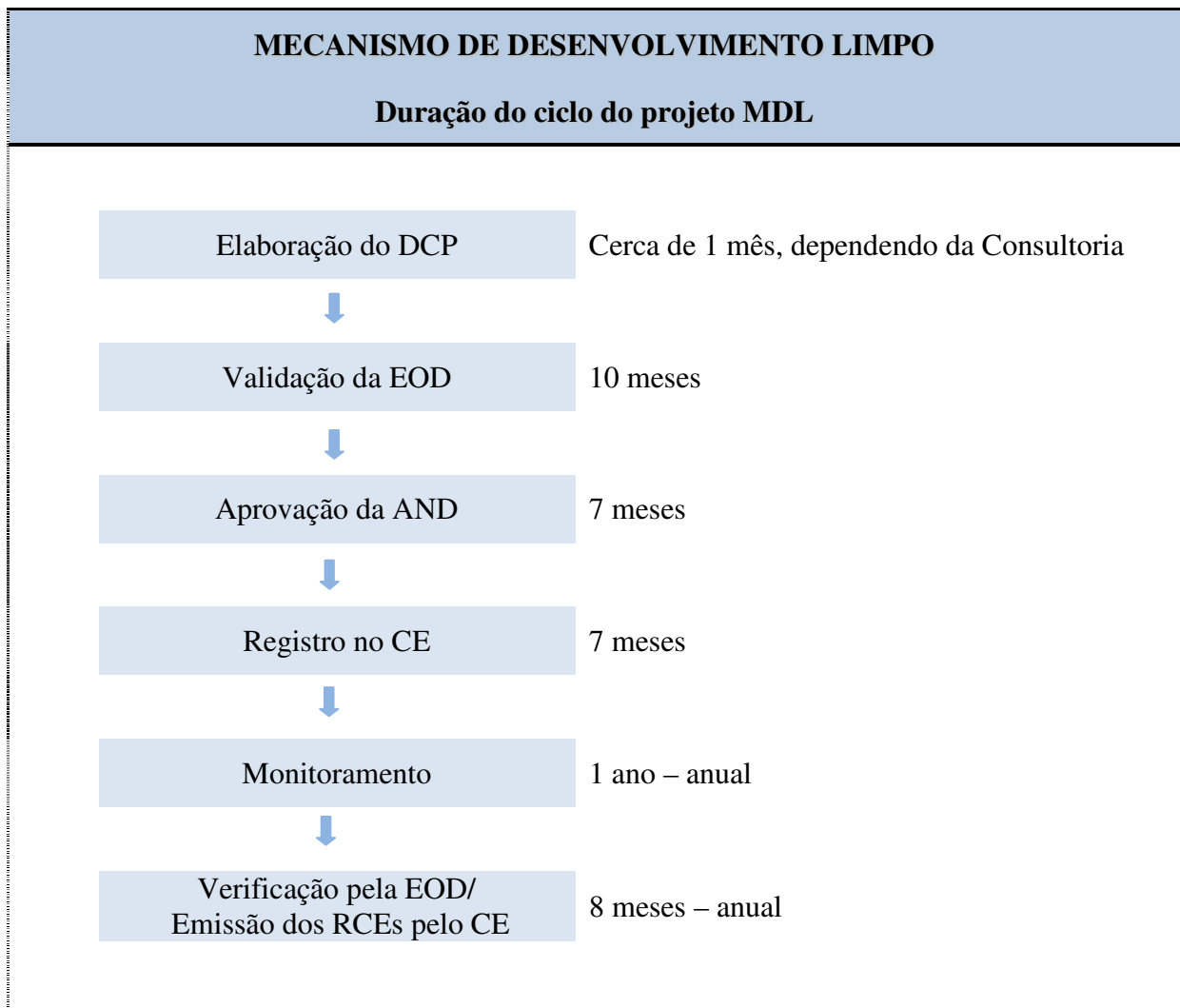
Após a certificação, o proponente pode requerer as RCEs, as quais são feitas de acordo com a quantidade de gases de efeito estufa reduzidos ou removidos. O custo de emissão das RCEs varia de acordo com a média estimada anual de RCEs gerada pelo projeto, como na etapa do registro, e deverá ser pago sempre que houver uma nova emissão.

O Comitê Executivo é o responsável pelo fornecimento da RCE<sup>16</sup>, a qual deverá ser emitida quinze dias após o recebimento da solicitação, a menos que haja pedido de revisão

<sup>16</sup>De acordo com a Bolsa de Mercadorias e Valores Futuros, “No Brasil, a Resolução nº 1/2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima reproduz os princípios do MDL definidos no Protocolo de Quioto, conceituando, inclusive, a RCE como uma unidade emitida em conformidade com o Artigo 12 do Protocolo,

por questões relacionadas a fraude ou mau procedimento da EOD – nesse caso o prazo é de trinta dias para emissão das RCEs. As taxas para registro e emissão são cobradas sobre 100% das RCEs, mas somente 98% dos créditos podem ser negociados pelo dono do projeto. Isso ocorre porque 2% é descontado pela ONU para destinar a um fundo que ajuda países em desenvolvimento a se adaptarem aos efeitos das mudanças climáticas. (BOLSA DE MERCADORIAS E VALORES FUTUROS, 2007).

### QUADRO 5 - Duração do ciclo de projeto do MDL



Fonte: baseado em EQAO, 2010.

Os créditos de carbono podem ser negociados nas bolsas de valores. Através delas, há uma maior aproximação entre compradores e vendedores, bem como maior transparência no

---

igual a uma tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>e), calculada com o uso dos potenciais de aquecimento global definidos na Decisão 2/CP.3 ou revisados subsequentemente nos termos do Artigo 5 do Protocolo de Quioto. Os procedimentos para encaminhamento de projetos à Comissão Interministerial também estão definidos na Resolução nº 1/2003” (BOLSA DE MERCADORIAS E VALORES FUTUROS, 2007).

processo da venda. Nas bolsas de valores, ainda, pode-se estabelecer mercados secundários e mercados futuros, além de existir a emissão de boletins de preços.

Porém, uma dificuldade para o funcionamento do mercado de créditos de carbono ocorre na formulação da *commodity* do carbono. Há problemas na definição de um padrão para os títulos de MDL, pois cada projeto possui uma característica singular. Em cada projeto as contribuições para o desenvolvimento sustentável são desiguais, o que diferencia o valor do crédito.

Outro fator que pode dificultar o funcionamento desse mercado emana das regras decorrentes do acordo de Marrakesh (COP 7), as quais limitam o comércio dos créditos de carbono. Há restrições para os créditos derivados de projetos com agricultura e florestas. Além disso, há distinções entre as modalidades implantadas no Protocolo de Kyoto. A Implementação Conjunta e o MDL, por exemplo, possuem limites máximos para transferência. Ainda há a possibilidade de uma empresa não poder participar do mercado de créditos de carbono, caso a mesma não tenha uma política interna de redução de emissão de gases de efeito estufa (SIMÕES et al, 2006).

Apesar dos empecilhos verificados, o mercado de carbono está crescendo. Tem se tornado atrativo na perspectiva econômica, pois denota novas oportunidades de negócios para as empresas. Ademais, é positivo também para o setor público. Para Simões et al (2006, p. 336),

[...] Além das vantagens apresentadas, referentes ao setor privado, a comercialização do carbono facilita a ação do poder público no controle de sua emissão. Cabe a ele definir os objetivos, ou seja, estabelecer metas a serem alcançadas, monitorar e penalizar aqueles que não as cumprirem. As formas por meio das quais são atingidas, ficam por conta do mercado, ou seja, as empresas buscam a melhor relação custo/benefício.

O Protocolo de Kyoto e o MDL podem auxiliar no desenvolvimento das aspirações a favor da proteção ambiental. Isso porque podem ser positivos tanto para a mitigação do clima, como para a economia global. Conforme vimos, o desenvolvimento econômico esteve acima das negociações acerca do meio ambiente. Por isso, a proposta de MDL pode ser uma resposta na satisfação de interesses financeiros, políticos e ambientais. Nessa perspectiva, analisaremos na próxima seção, se o MDL pode ser uma forma de melhorar o bem comum, sem dificultar a dinâmica do mercado.

### 3.3 O MDL: externalidades positivas e negativas

Como afirma Carlos Matus, “todas as ações geram impactos positivos e negativos: enfrentamos a inflação e pagamos com o custo da recessão e do desemprego; cuidamos do meio ambiente e elevamos os custos de produção; fazemos estradas e barragens e destruimos o equilíbrio ecológico. Nenhum enfrentamento é limpo no sentido de que seja sem custo sobre outros problemas e sobre outros autores” (HUERTAS, 1996, p.44). Os mecanismos de mercado, por sua vez, são incapazes de arbitrar essas decisões de forma a preservar os interesses mais gerais da sociedade atual bem com o bem estar das gerações futuras, pois, como afirma o mesmo autor, “o mercado tem vista curta e é impotente para resolver satisfatoriamente os problemas de médio e longo prazo; é cego para o custo ecológico dos processos econômicos; é surdo às demandas dos indivíduos e só reconhece as demandas respaldadas em dinheiro” (HUERTAS, 1996, p. 12).

O chamado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo se apresenta, do ponto de vista econômico, como uma forma de “corrigir” aquilo que a economia neoclássica convencionou chamar “falhas de mercado”. Ou seja, a incapacidade do mercado de lidar com as externalidades, particularmente as negativas, gerada pela busca individual do lucro por parte dos indivíduos ou empresas tomados isoladamente.

Na maioria das vezes, a expansão do desenvolvimento implica em degradação ambiental. Portanto, conciliar a produção e o consumo com o uso sustentável dos recursos naturais parece quase impossível. Entretanto, o MDL pode ser um mecanismo que ameniza essa questão. Como veremos, o MDL pode ser vantajoso no que tange à redução das externalidades negativas que emergem dessa ligação, bem como pode apresentar características a longo prazo que resultem em externalidades positivas.

Adam Smith, fundador da teoria econômica clássica, analisou o funcionamento do mercado. Para ele, haveria uma “mão invisível” que, ao coordenar as ações individuais em busca do interesse próprio, geraria de forma automática o bem comum para toda a sociedade. Nessa perspectiva, a economia seria descentralizada e as atitudes dos homens, de forma individual, seriam as responsáveis para a ordenação econômica. Assim, os indivíduos seriam os agentes, por deterem os meios de produção. Eles seriam, para Smith, o “homem econômico”, que sempre conduz seus atos de forma racional, com vistas ao bem-estar próprio. Sendo assim, a racionalidade se traduziria no individualismo e na liberdade de ação econômica, o que levaria a uma operacionalização racional do mercado (SMITH, 1983).

O interesse individual seria o propulsor da economia. Para Rosseti, “cada qual pretende apenas o próprio benefício, mas é guiado por uma espécie de ‘mão invisível’ a percorrer caminhos que aparentemente nada têm a ver com seus propósitos individuais” (ROSSETI, 2002, p. 311). Nessa perspectiva, os agentes econômicos tomariam suas decisões particulares, e estas influenciariam de forma favorável a sociedade como um todo, de forma mais eficaz do que se tomadas com o propósito benéfico. O interesse individual convergiria, então, com o interesse coletivo.

Os diferentes interesses individuais seriam harmonizados pelo “mecanismo impessoal do mercado”. Smith postula que existiria uma força que automatiza as questões econômicas. Ou seja, no caso da necessidade de certo suprimento, novos fornecedores seriam atraídos. No caso de excesso de oferta, os produtores se retrairiam. Logo, há forças decorrentes dos indivíduos que resultam no bom funcionamento do livre-mercado, suprimindo as necessidades ou deficiências de forma automática (ROSSETI, 2002).

Por fim, a “mão invisível” seria um objeto regulador da concorrência. Esta seria a base do estabelecimento da eficiência produtiva e alocativa dos produtores. A competição manteria os indivíduos que satisfazem os interesses da sociedade dentro da lógica do mercado, enquanto os ineficientes seriam compelidos a melhorar sua produção. Com isso, a concorrência seria uma forma de impedir que o interesse coletivo não seja atendido.

Esses princípios postulados por Smith, entretanto, entraram em contraste com a realidade que emergiu a partir das revoluções industriais e tecnológicas. Ainda entrou em choque com as imperfeições da economia e com as novas aspirações sociais, as quais o livre-mercado não soube responder. Essas novas questões são destacadas por Rosseti (2002, p. 314):

- Estruturas de Mercado afastadas do protótipo da concorrência perfeita.
- Geração de externalidades negativas.
- Incapacidade para avaliação do mérito de bens e serviços.
- Instabilidade conjuntural.
- Ineficiências distributivas.
- Incapacidade para produzir bens públicos e semipúblicos de alto interesse social.
- Ineficácia alocativa.

Um dos primeiros críticos do liberalismo econômico, cujas idéias deram origem aos conceitos de economias e deseconomias externas, foi o economista inglês Arthur Pigou (1877-1959). Em sua obra *A Economia do bem-estar*, Pigou criticou a idéia de que o bem-

estar social seja a agregação do bem estar de cada indivíduo. Conforme destaca Souza (2003, p. 55)

(...) ele estabeleceu diferença entre os custos e benefícios marginais privados e sociais. O custo marginal privado (CMgp), para produzir um unidade adicional de bem ou serviço, pode ser maior, menor ou igual ao custo marginal social (CMgs) desse mesmo bem. O mesmo se pode dizer dos benefícios marginais privados e sociais. A agregação desses custos e benefícios sociais, em economia de livre mercado, leva a uma situação de equilíbrio geral *aquém* do ponto de ótimo potencial.

Dessa forma, dois séculos após a teoria de Adam Smith, a realidade forçou os governos a participar de forma mais ativa na regulação do mercado, bem como na conciliação dos interesses privados e sociais: as imperfeições estruturais demonstraram que a “mão invisível” de Smith já não é mais plausível com a economia atual.

Dentre as novas questões que apontamos, a emergência das “externalidades” – tanto as negativas como as positivas –, têm extremo valor para o nosso estudo. Entende-se, por externalidades, os “(...) ‘efeitos sobre terceiros, ou sobre a sociedade como um todo, causados pelas ações ou comportamentos de agentes envolvidos em determinado ato econômico’” (ROSSETI, 2002, p. 315). Essas externalidades podem ser voluntárias ou não e implicam em reações positivas ou negativas.

Uma externalidade negativa, por exemplo, ocorre quando um indivíduo instala uma indústria e polui o ambiente em que muitas pessoas estão inseridas. O seu interesse individual em implantar seu negócio produz uma externalidade negativa a toda população local – e até mundial –, por aumentar os níveis de poluição e prejudicar a saúde da comunidade.

Quando os indivíduos são totalmente livres, podem ocorrer tais externalidades. Assim, mesmo em um ambiente competitivo, o livre-mercado não consegue corrigir esta imperfeição da economia. Em certos casos, pode-se chegar à “falência de mercado”, em que os efeitos nocivos atingem a sociedade como um todo, acarretando em uma situação na qual o funcionamento do mercado atrapalha o bem-estar social (ROSSETI, 2002). Isso pode ser verificado com a questão do aquecimento global, que foi desencadeado por ações dos homens na busca pela maximização de seu lucro. Os indivíduos agiram somente pelo bem próprio, utilizando-se da natureza para otimizar seus ganhos. Com isso, ao passar dos anos, as externalidades negativas decorrentes do modo de produção moderno passaram a afetar a sociedade como um todo, fato evidenciado atualmente pelas mudanças climáticas.

O MDL é uma forma de minimizar as externalidades negativas geradas pelo progresso econômico. Isso porque os prejuízos que a sociedade possui com a poluição de uma determinada empresa, por exemplo, podem ser compensados com a viabilização de projetos que atenuem ou eliminem os impactos decorrentes do modelo de produção da mesma. A médio e longo prazo, o MDL pode gerar externalidades positivas, uma vez que os benefícios sociais decorrentes da iniciativa individual de proteger o meio ambiente poderão superar as vantagens individuais geradas para quem investe e beneficiar a todos, particularmente diante das tendências atuais de mudança climática.

A utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo contempla, portanto, não somente o ganho do indivíduo. Além de as empresas conseguirem manter sua competitividade na economia de mercado, os prejuízos internalizados pela degradação ambiental – que afetam a sociedade como um todo – são parcialmente eliminados com a viabilização dos projetos. Logo, o MDL não se resume apenas a um mecanismo financeiro, pois atende igualmente o interesse social.

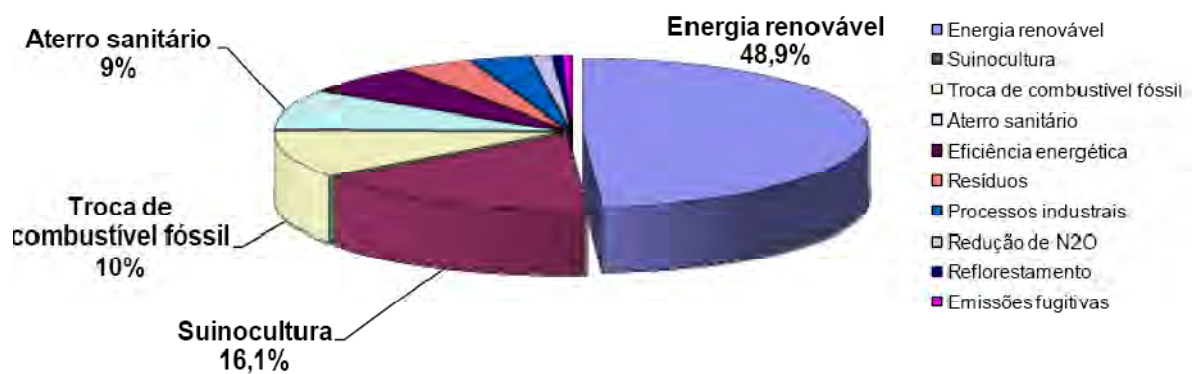
A percepção dos benefícios financeiros e sociais decorrentes do MDL faz com que os indivíduos, grupos e Estados – interdependentes entre si – aumentem a procura pela viabilização desses projetos. Tornando notável o aumento de empreendimentos globais com a questão ambiental, em particular no que tange ao MDL. Conforme vimos no primeiro capítulo, os atores agem movidos por interesses convergentes ou conflitantes: “economists have argued that (...) it is more likely that an actor exercise such leadership when he sees itself as a major consumer of long-term benefits generated by the regime” (Keohane e Nye, 2001, p. 44). No caso brasileiro, as características do país denotam uma série de vantagens na implementação de projetos de MDL. Nessa perspectiva, verificaremos em seguida uma série de iniciativas que têm ocorrido no Brasil e no mundo para viabilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

### **3.4 O MDL no Brasil e no mundo**

A geografia do Brasil coloca o país em posição privilegiada. O vasto espaço territorial permite a adoção de várias fontes de energia, em alternativa às fontes não-renováveis, como petróleo e carvão. Pode-se utilizar dos ventos, do sol, das marés, dos aterros sanitários e do bagaço de cana-de-açúcar. Uma pesquisa realizada pelo professor da Universidade Federal do

Rio de Janeiro (UFRJ), Maurício Tomasquim (2002), demonstra que o Brasil possui capacidade de produzir energia eólica equivalente a doze hidrelétricas de Itaipu.

Segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Brasil possui hoje 417 projetos de MDL em atividade. Isso significa que o projeto foi validado, aprovado e registrado, e que poderá ser monitorado para posterior emissão das reduções certificadas de emissões. Porém, conforme exposto anteriormente, há 164 projetos já registrados no Conselho Executivo, que deverão iniciar suas etapas de monitoramento. Com relação ao escopo setorial, a predominância é de atividades no setor energético, como nos mostra o gráfico 2.



**GRÁFICO 2 - Número de projetos por escopo setorial no Brasil**

Fonte: BRASIL, 2009.

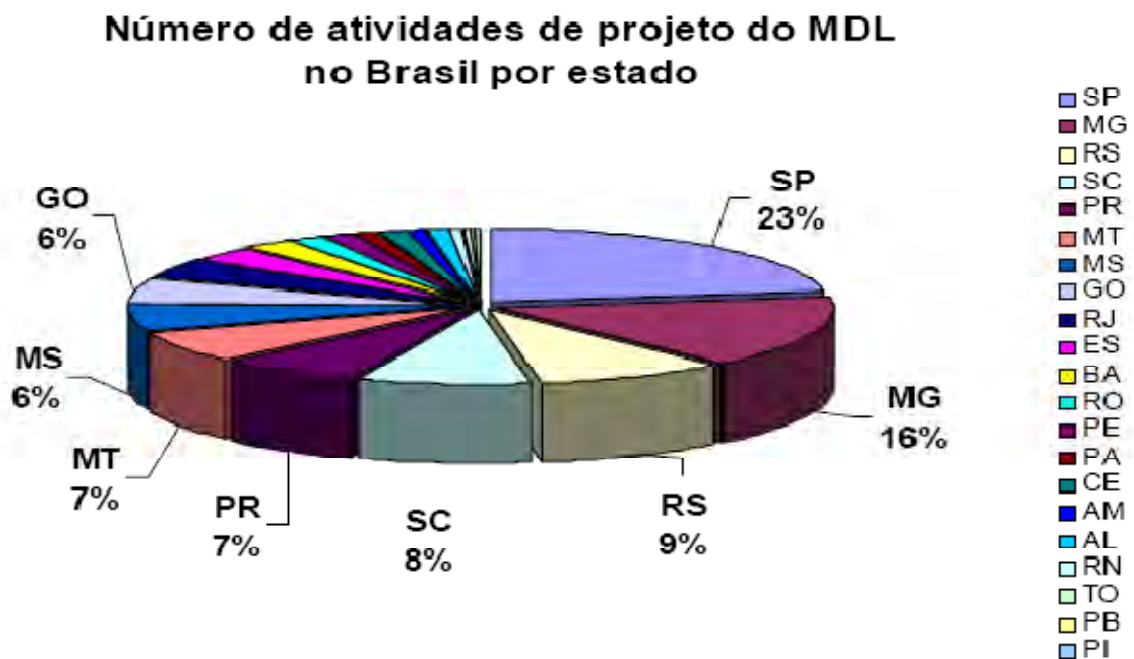
Dessa forma, a distribuição dos projetos no Brasil por tipo ocorre em maior intensidade com energia e suinocultura, que somados são responsáveis por 65% do total. Já com relação à redução de emissões, 71% delas deverá ocorrer por meio dos projetos de energia, aterros sanitários e redução de N2O, conforme a Tabela 2.

**TABELA 2- Distribuição dos projetos no Brasil em número de redução de emissão**

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
<i>Energia renovável</i>	204	17.765.585	130.305.995	49%	38%	35%
<i>Aterro sanitário</i>	36	11.327.606	84.210.095	9%	24%	23%
<i>Redução de N<sub>2</sub>O</i>	5	6.373.896	44.617.272	1%	14%	12%
<i>Suínocultura</i>	67	3.913.156	36.348.405	16%	8%	10%
<i>Troca de combustível fóssil</i>	43	3.246.186	27.129.190	10%	7%	7%
<i>Eficiência energética</i>	27	1.940.889	18.990.418	6%	4%	5%
<i>Reflorestamento</i>	2	434.438	13.033.140	0,5%	1%	4%
<i>Processos industriais</i>	14	1.002.940	7.449.083	3%	2%	2%
<i>Resíduos</i>	17	646.833	5.002.110	4%	1%	1%
<i>Emissões fugitivas</i>	2	42.336	296.352	0,5%	0,1%	0,1%

Fonte: BRASIL, 2009.

A distribuição dos projetos por estado brasileiro demonstra a predominância da região Sudeste em quantidade de projetos, principalmente devido aos estados de São Paulo e Minas Gerais, conforme o Gráfico 3:

**GRÁFICO 3 - Distribuição dos projetos de MDL por estado brasileiro**

Fonte: BRASIL, 2009.

Os projetos de MDL são divididos de acordo com duas formas de metodologia: larga escala e pequena escala. Após modificações constantes, as atividades de pequena escala estão classificadas atualmente em três tipos: os projetos de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 megawatts; os projetos que tragam melhoria da eficiência energética, que reduzam o consumo de energia até o equivalente a 60 gigawatt/hora por ano; os projetos que resultem em redução de emissões menores ou iguais a 60 quilos toneladas de dióxido de carbono equivalente por ano. As atividades que não se enquadram nesses três tipos são classificadas como de larga escala, as quais estão em maior número por uma pequena diferença percentual, conforme o Gráfico 4:



**GRÁFICO 4 - Distribuição das atividades de MDL no Brasil por metodologia**  
Fonte: BRASIL, 2009.

Em âmbito global, nos últimos anos têm surgido acordos entre países em desenvolvimento e desenvolvidos, e também grandes indústrias que se interessam em negociar os créditos de carbono. Segundo atualização do governo federal datada de 02 de outubro de 2009, as estatísticas de projetos de MDL no mundo até essa data demonstram um total de 5.448 projetos em alguma fase do ciclo (estágio de aprovação, validação ou registro), sendo 1.836 já registrados e 3.612 em alguma outra fase (ver gráficos 5 e 6). O Brasil se encontra em terceiro lugar no número de atividades de projeto, com um total de 417, atrás da Índia (1.446) e da China (2.024).





## **CAPÍTULO 4 – A COGERAÇÃO DE ENERGIA NO SETOR SUCROALCOOLEIRO COMO OPORTUNIDADE DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO**

Como vimos até aqui, os problemas ambientais decorrentes das mudanças climáticas exigem a necessidade de ações para a sua mitigação. Dentre diferentes formas de reduzir o aquecimento global, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo pode ser um primeiro passo para atingir esse objetivo. Seus projetos podem ser aplicados de diferentes formas, entretanto, na atualidade as questões energéticas têm sido alvo de grandes preocupações, haja vista a necessidade de substituição dos combustíveis fósseis.

Dessa forma, decidiu-se tomar como estudo de caso a cogeração, pois ela se enquadra como uma fonte renovável de energia que é passível de execução de projetos de MDL – ao contrário do álcool combustível, por exemplo. Ademais, a cogeração é uma fonte de energia renovável com grande potencial, haja vista que o setor sucroalcooleiro é desenvolvido e está em ascensão no Brasil.

Sendo assim, este capítulo visa apresentar a cogeração de energia no setor sucroalcooleiro para produção de bioeletricidade, especialmente no que tange ao Brasil. Pretende-se verificar se o excedente de energia elétrica produzido pelas usinas pode ser comercializado e utilizado na obtenção de créditos de carbono. Assim, almejamos verificar se a bioeletricidade pode ser uma forma de combate ao aquecimento global, que contribui como um elemento adicional na construção do regime ambiental internacional.

### **4.1 O setor sucroalcooleiro no Brasil**

O cultivo da cana-de-açúcar no Brasil iniciou-se em 1532. E, durante séculos, a economia brasileira pautou-se principalmente na produção do açúcar. No século XX, as usinas canavieiras passaram a produzir outros insumos, como o álcool combustível e, mais recentemente, a bioeletricidade. Atualmente, o Brasil é o maior detentor de tecnologias no assunto, sendo o setor sucroalcooleiro extremamente competitivo.

O processo produtivo da cana-de-açúcar possui algumas etapas, as quais são importantes para a compreensão do funcionamento do setor sucroalcooleiro: após o preparo do solo e o plantio da cana, são feitos os tratamentos para prevenção de pragas. Depois disso, é aguardado o tempo de maturação, e é feita a colheita. Os três tipos de colheita mais

difundidos no Brasil são a semi-mecanizada, a mecanizada com colheita de cana queimada e a mecanizada com colheita de cana crua<sup>17</sup>. A terceira opção é a mais viável ambientalmente, porém seu custo é elevado. Entretanto, em São Paulo foi aprovada a Lei Estadual 11.241/02, que prevê a extinção gradual da queima de cana-de-açúcar até o ano 2014 para áreas mecanizáveis e em 2017 para locais não-mecanizáveis.

Após a colheita, a cana passa por um processo de limpeza, desfibramento e moagem, gerando como subprodutos o bagaço e o caldo de cana, sendo este último utilizado na produção de açúcar e álcool (OLIVEIRA, 2007).

A indústria de cana-de-açúcar é responsável pela produção de açúcar, álcool anidro (produto misturado à gasolina), álcool hidratado (para carros movidos a álcool), e uma pequena parcela de itens não-energéticos, como produtos de limpeza. Como subprodutos<sup>18</sup>, são gerados melação, torta de filtro, levedura, vinhoto, ponta de cana, palha e o bagaço, sendo somente estes dois últimos itens possuidores de potencial energético.

O bagaço é utilizado para diversos fins: adubo, ração animal, petroquímica, papel e celulose, estruturas autoportantes, carvão siderúrgico, entre outras. O bagaço também tem sido utilizado na confecção de materiais biodegradáveis em substituição ao polietileno, como por exemplo em recipientes para mudas de plantas ou sacolas biodegradáveis. Porém, é seu potencial para geração de vapor e eletricidade que se destaca, sendo amplamente utilizado como combustível nas usinas. A palha está sendo estudada para que, nas próximas uma ou duas décadas, possa ser utilizada como combustível economicamente viável, pois seu poder calorífico é quase 70% maior que o potencial do bagaço (OLIVEIRA, 2007).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana, seguido da Índia, Tailândia e Austrália. O cultivo da cana no Brasil possui uma área de sete milhões de hectares, o que representa cerca de 2% de toda a terra arável do país. São feitas duas safras por ano, e praticamente todas as regiões do país são cultivadas, exceto a região Norte. A região de maior e crescente produção é a Centro-Sul, que na safra 2008/2009 foi responsável por 88,7% da produção nacional - sendo os demais 11,3% na região Norte-Nordeste (UNICA, 2009). Somente no Estado de São Paulo, o cultivo da cana está presente em 60% dos seus 645 municípios (SOUSA; MACEDO, 2009).

---

<sup>17</sup> A colheita semi-mecanizada é feita pela limpeza do canavial com queima, corte manual e carregamento mecanizado. Já a colheita mecanizada pode ser pela limpeza com queima, corte e carregamento mecanizados, ou sem queima, com limpeza, corte e carregamento mecanizados.

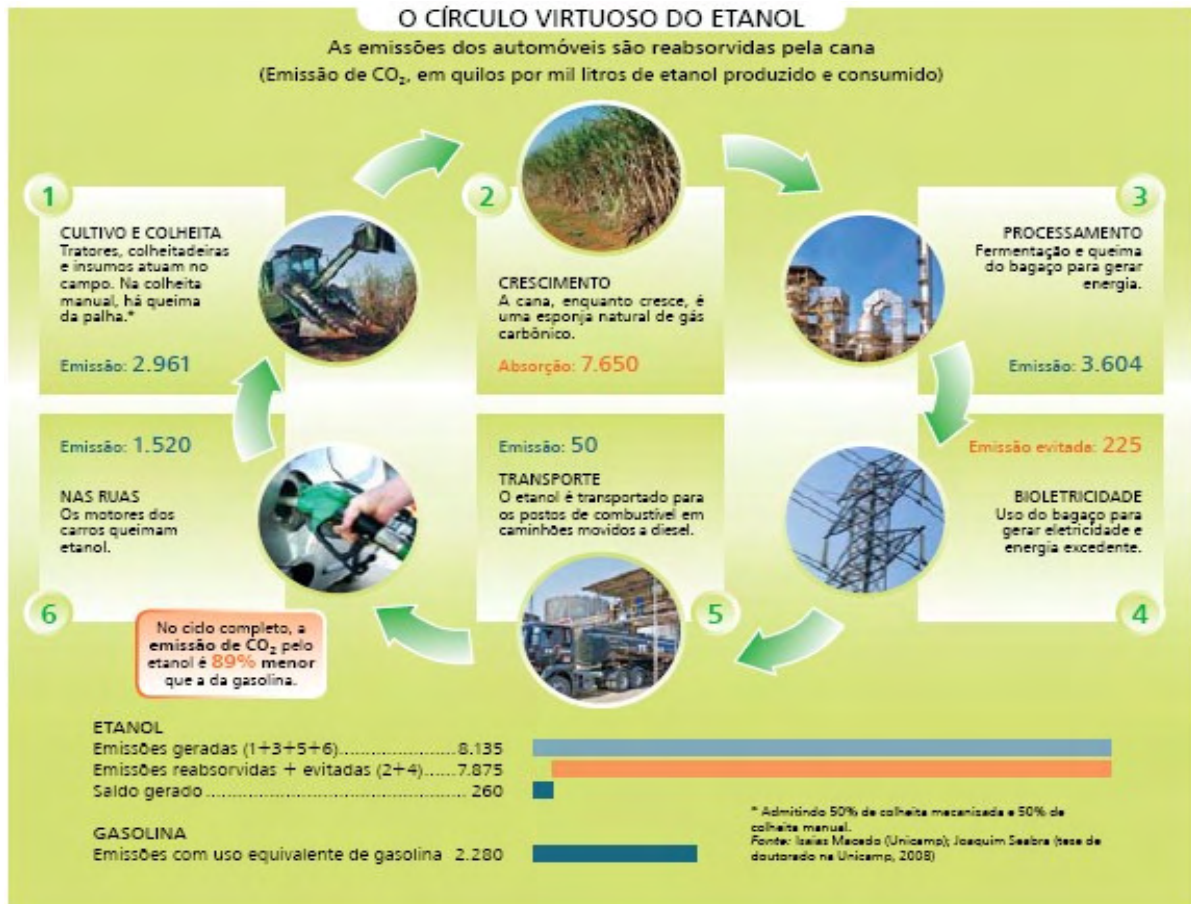
<sup>18</sup> O melação pode ser utilizado em ração animal, na produção de álcool, na indústria de alimentos e bebidas, e como exportação. A torta de filtro é aproveitada na ração animal, como fertilizante ou para ceras e gorduras. A levedura também serve como ração e pode ser exportada. O vinhoto é útil como fertilizante, para combustível (biogás) e produção de proteínas. A ponta de cana apenas serve como ração animal (DANTAS 2008).

O cultivo de cana-de-açúcar tem aumentado consideravelmente, principalmente devido ao Pró-álcool nos anos 1980, bem como à expansão do açúcar em 1990. De acordo com Castro, Brandão e Dantas (2009, p. 7):

Estima-se que a produção brasileira de cana de açúcar passará dos atuais 550 milhões de toneladas de cana para mais de 1 bilhão de toneladas de cana processadas por safra em um horizonte de 10 anos. Além da expansão da colheita de cana, um fator adicional garantirá o aumento da biomassa a ser utilizada como insumo energético para a geração de energia: o fim das queimadas permitirá a utilização da palha da cana como insumo energético a ser queimado em conjunto com o bagaço.

De acordo com Dantas (2008), o Brasil é o maior exportador de açúcar e álcool no mundo, responsável por 37,4% e 50,4% das vendas internacionais em 2005, respectivamente. Apesar da entrada dos Estados Unidos nesse mercado e a descoberta de novas tecnologias de produção de etanol a partir de celulose, que poderá mudar o quadro atual, até o momento o setor agro-industrial sucroalcooleiro brasileiro é extremamente evoluído, sem necessidade de subsídios para ter uma produção competitiva: somente a UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar - investe cerca de US\$ 40 milhões em pesquisa e desenvolvimento todos os anos.

No que diz respeito às emissões de gases de efeito estufa, a produção de álcool contribuiu para 0,1% da redução de emissões globais no ano de 2006. Segundo Souza e Macedo, essa quantidade parece pequena, porém não é: estima-se que entre 2005 e 2009, a produção e uso do álcool brasileiro evitou a emissão de cerca de 60% de todos créditos de carbono gerados pelo MDL no mundo. A figura 2 demonstra como funciona esse processo:



**FIGURA 2 - O círculo virtuoso do etanol**

Fonte: SOUSA, E. L.; MACEDO, I. C. 2009.

Além da questão ambiental, há fatores que estimulam a produção de álcool, como a segurança energética vinda da possibilidade de diversificar fontes e diminuição de importação de combustíveis fósseis, o desenvolvimento rural, o aumento de exportações, entre outras. Apesar do produto gerado com a produção de cana-de-açúcar, existe um ciclo expansivo no setor sucroalcooleiro, com projeções de produção cada vez maiores (DANTAS, 2008, p. 80):

A produção brasileira de cana-de-açúcar destinada ao sector sucroalcooleiro na safra 2006/07 foi de aproximadamente 426 milhões de toneladas, com a produção de álcool contabilizando em torno de 17,5 mil milhões de litros e a produção de açúcar 30 milhões de toneladas de açúcar. Conforme RODRIGUES (2005), uma estimativa conservadora indica uma demanda por açúcar brasileiro de 39,82 milhões de toneladas em 2013, sendo 27 milhões de toneladas para a exportação e o restante para atender o mercado interno. Por sua vez, a demanda estimada para o álcool brasileiro é de 30,9 mil milhões de litros sendo 5,9 mil milhões de litros destinados a exportação. Para atender tal demanda é necessária a produção de 673 milhões de toneladas de cana em 2013.

No Estado de São Paulo a cana-de-açúcar é o principal cultivo do estado, ocupando cerca de um quarto de sua área agrícola. Em um período de onze anos, a área cultivada quase dobrou: entre as safras 1995/96 e 2006/07, as terras ocupadas com cana cresceram 90,5% (de 2.886.312ha para 5.497.139ha), enquanto a produção cresceu 94,8% (de 152.097.970t em 1995/96 para 296.313.957t em 2007/08) (PINO, 2010).

Essa crescente ampliação da produção de cana gera automaticamente o aumento dos subprodutos. Por isso é cada vez maior a necessidade de investir em tecnologias que possam utilizar esses resíduos nas mais diversas funções, com vistas a agregar valor a materiais que antes eram um problema. Nosso objeto de estudo é o bagaço (e também a palha de cana), que podem ser utilizados na cogeração de energia: cerca de um terço do potencial energético da cana-de-açúcar é bagaço, o qual é o resíduo de maior quantidade e por isso merece especial atenção no que tange à sua utilização.

## **4.2 A cogeração de eletricidade**

A cogeração é a produção de duas ou mais formas de energia utilizando apenas um combustível. Comumente, utiliza-se o gás natural e/ou a biomassa para produzir eletricidade e energia térmica simultaneamente, mas há também outras possibilidades. A cogeração pode ser aplicada no setor industrial na produção de vapor e para fornos de alta temperatura; no setor de comércio e serviços para ares-condicionados centrais e aquecimento de água; e no setor sucroenergético na produção de bioeletricidade. Nesses casos, a energia térmica pode ser utilizada como fonte de calor nos processos industriais, enquanto a energia mecânica é transformada em eletricidade com o uso de geradores (ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA, 2009).

Iniciada no primeiro decênio do século XX como um meio de atender às necessidades da produção das usinas, a cogeração perdeu espaço para novas tecnologias, que possibilitavam a obtenção de energia com meios mais baratos, como hidrelétricas e termelétricas – nucleares, carvão, gás natural e óleo combustível. Entretanto, com as questões deflagradas na atualidade - como a crise ambiental atual-, o processo de cogeração voltou a ganhar espaço e importância.

De acordo com a Associação da Indústria de Cogeração de Energia (ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA, 2009), as principais vantagens da cogeração são: a diminuição do custo de energia (elétrica e térmica); a menor emissão de

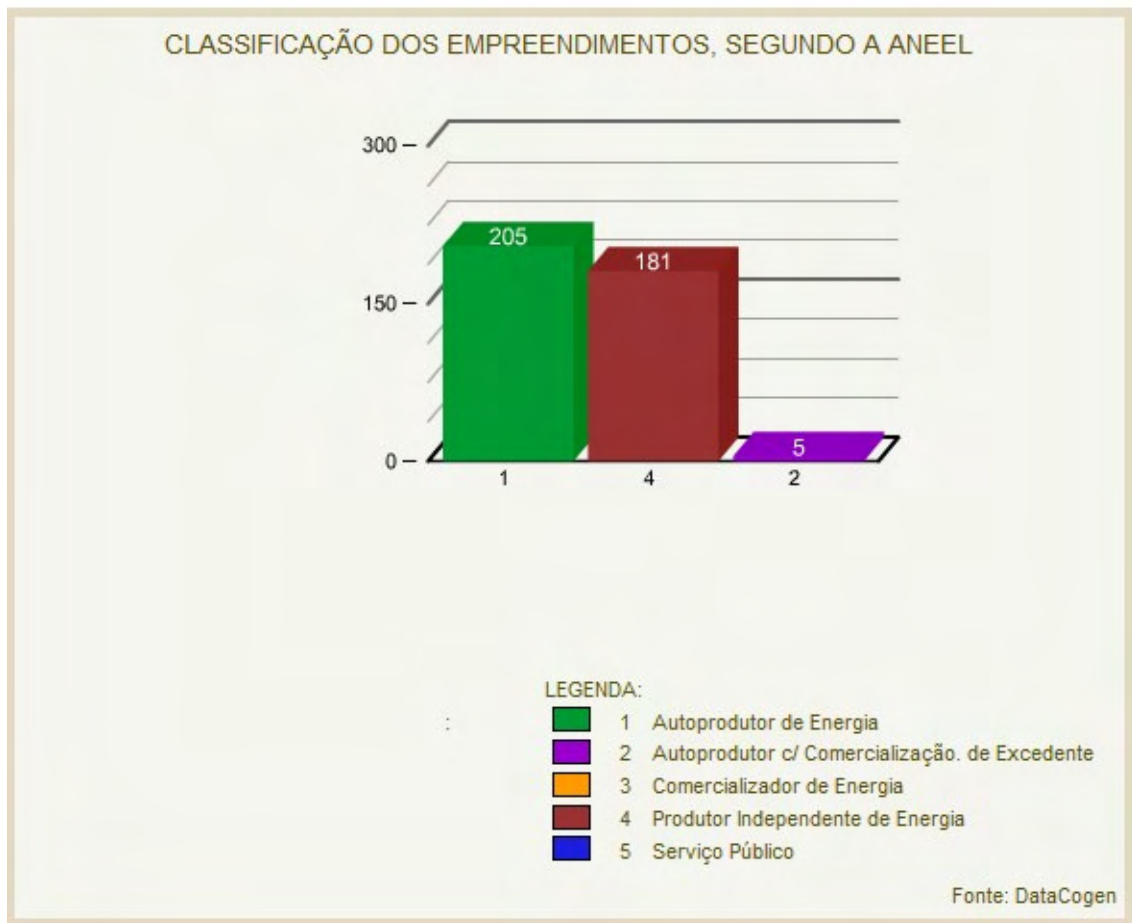
poluentes; o aumento da eficiência energética e da confiabilidade de fornecimento de energia; a melhor qualidade da energia produzida; a possibilidade de evitar custos para a transmissão e a distribuição da eletricidade; e por fim a criação de novos empregos e negócios. O Quadro 6 demonstra os agentes envolvidos em diferentes oportunidades de negócios e os benefícios que podem ser obtidos com a cogeração.

**QUADRO 6 - Agentes e vantagens da cogeração**

Agentes da cadeia de cogeração	Benefícios & Oportunidades das Vantagens COGEN						
	<i>Menor Custo</i>	<i>Maior confiabilidade</i>	<i>Melhor Qualidade</i>	<i>Evita T&amp;D</i>	<i>Maior Eficiência</i>	<i>Meio Ambiente</i>	<i>Mais Emprego</i>
<i>Cliente de energia (elétrica e térmica)</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Concessionária de energia</i>			X	X			X
<i>Fornecedor de equipamentos</i>	X		X				X
<i>Empresas de serviço de manutenção e operação</i>			X				X
<i>Empresas de engenharia</i>			X				X
<i>Sociedade</i>	X	X	X	X	X	X	X

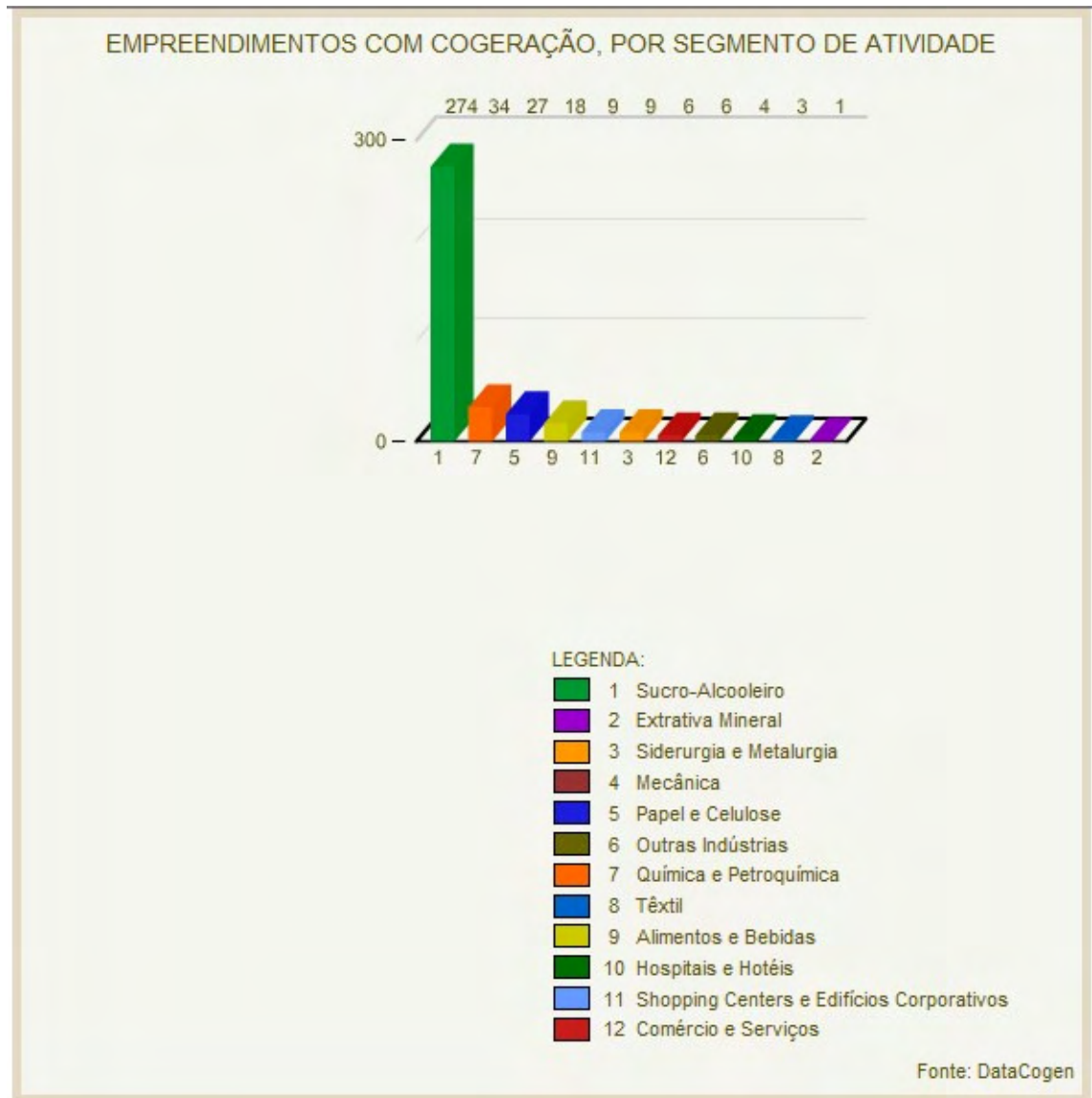
Fonte: ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA, 2009.

Diante das vantagens dessa alternativa, o número de empreendimentos que trabalham com a cogeração no Brasil é crescente. Até 1970 eram 208 unidades de gestão, sendo 280 até 1980, 419 até 1990, 565 até 2000, e, após o ano 2000, 786 unidades que trabalham com a cogeração. Essas unidades são dominadas atualmente pelos autoprodutores de energia, seguidos dos produtores independentes e os autoprodutores de energia com comercialização de excedente, conforme o Gráfico 8.



**GRÁFICO 8 - Classificação das unidades de gestão de cogeração.**  
 Fonte: ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA, 2009.

O segmento de atividade que domina as unidades com cogeração é o sucroalcooleiro, conforme dados do Gráfico 9. Esse segmento é responsável pela utilização da biomassa como combustível, classificada em primeiro lugar na cogeração; na segunda posição porém bastante distante, se encontra o gás natural.



### GRÁFICO 9 - Classificação da cogeração por segmento de atividade

Fonte: ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA, 2009.

O Brasil possui uma das matrizes elétricas mais limpas do mundo, devido ao grande uso de fontes renováveis. Entre 2000 e 2008, a utilização do petróleo e derivados na matriz caiu nove pontos percentuais, totalizando atualmente pouco mais de 37%. O papel de combustíveis derivados da cana-de-açúcar, ao contrário, vem aumentando, representando ao final de 2008 cerca de 16% da energia consumida no país. Esse percentual a coloca em segundo lugar em importância na matriz energética, superando a energia hidráulica (SOUSA; MACEDO, 2009).

O sistema elétrico brasileiro é alicerçado na hidroeletricidade. Cerca de 90% da energia consumida pelo país vem dos rios brasileiros. Entretanto, esta fonte precisa ser complementada. As bacias hídricas possuem potencial para garantir a geração de energia à

toda população. Entretanto, os reservatórios já não possuem tal característica. Um estudo feito por Nivalde José de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, demonstra que não há a possibilidade da construção de novos reservatórios de grande porte, fator que implicará na redução da capacidade de armazenamento de água – especialmente na época de seca -, e reduzirá a regularização da geração hídrica.

Além de questões envolvendo legislação ambiental, a construção de novos reservatórios possui outro impasse: os rios com potencial para fornecimento de energia hídrica se localizam na região Norte, cujas planícies não fornecem uma topografia adequada para tal tipo de construção. Dessa forma, prevê-se a construção de usinas a fio d'água, que possuem reservatórios menores e que não serão capazes de satisfazer a necessidade. De acordo com Castro (CASTRO et al, 2009, p.29):

Não se trata de um problema a ser enfrentado num futuro remoto. A questão já está colocada: a evolução da geração de energia não tem sido acompanhada pelo aumento correspondente na capacidade de armazenamento. Em 2000, os reservatórios eram capazes de armazenar mais de seis vezes a energia equivalente a mais de seis meses de consumo. Em 2012, estima-se que consigam armazenar apenas quatro vezes e meia. E nos anos seguintes, sem novos reservatórios de porte, a capacidade de regularizar a geração de energia diminuirá ainda mais.

A utilização das termoeletricas em períodos de seca também poderia solucionar o problema, porém o custo é muito elevado. Dessa forma, novas formas alternativas de geração de energia são necessárias para a manutenção do sistema elétrico brasileiro, principalmente para atender a demanda do período seco. É nesse contexto que se encaixa a cogeração a partir da cana-de-açúcar, com a possibilidade de geração de energia por meio do bagaço e também da palha.

Ademais, a partir de uma análise econômico-financeira, comprova-se que investir na cogeração de energia é mais vantajoso que em hidrelétricas. O custo de implantação da energia de cogeração é inferior ao investimento necessário para a expansão da energia hidrelétrica: enquanto a primeira situa-se em U\$ 719/kW, a segunda tem o valor de U\$ 820/kW (OLIVEIRA, 2007).

Oliveira destaca que a cogeração traz benefícios para distintos setores, a saber: o setor elétrico, pela segurança energética derivada da possibilidade de geração de energia em tempos de seca; ao setor sucroalcooleiro, pela diversificação de sua produção; a sociedade, pelos benefícios sociais e ambientais. No que tange às vantagens sociais, com os investimentos em cogeração haverá o aumento de arrecadação de impostos, a dinamização do setor industrial

brasileiro, a possibilidade de aumento de empregos na zona rural, entre outras. Já no quesito ambiental, o maior ganho se verifica pela redução de emissão de gases que provocam o efeito estufa, haja vista que a cogeração é uma energia renovável e substitui o uso de combustíveis fósseis.

### **4.3 A cogeração no Brasil**

O Brasil conta com um modelo de geração de eletricidade baseado em hidrelétricas. Entretanto, isso não exime a necessidade de inserir novas fontes renováveis de energia, visto que os reservatórios tendem ao esgotamento. Diante dos problemas ambientais da atualidade, ampliar a matriz energética limpa é a solução inevitável. E isto pode ser feito por meio da bioeletricidade sucroenergética por diversas razões: o custo competitivo, a alternativa sazonal ao regime de chuva, o desenvolvimento do setor, a proximidade com o centro de carga e, é claro, a possibilidade de reduzir a emissão de gases de efeito estufa (CASTRO; BRANDAO; DANTAS, 2009).

Antigamente, não se sabia que o bagaço da cana poderia ser uma fonte calorífica para uso energético. Ele era considerado apenas um resíduo industrial, o qual era incinerado na usina para produção de vapor. As caldeiras e equipamentos eram desenvolvidos de forma a consumir o máximo possível de bagaço, com o objetivo de não sobrares resíduos e trazerem assim transtornos à usina, como armazenamento, transporte, sujeira, etc.

A cogeração de energia com uso do bagaço para a auto-suficiência das usinas e destilarias é uma prática comumente adotada no setor sucroalcooleiro brasileiro há alguns anos. A produção de energia elétrica e eletromecânica servia para atender a demanda da usina, com poucas unidades trabalhando na geração de excedentes. Somente a partir do século XXI que esse quadro foi modificado, com o crescente aumento de usinas que produzem energia excedente para comercialização com distribuidoras, comercializadoras ou consumidores livres (OLIVEIRA, 2007).

A primeira usina a comercializar seu excedente foi a São Francisco, localizada em Sertãozinho no estado de São Paulo. A venda ocorreu em 1987 para a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL). Após este, outros contratos foram celebrados para a comercialização de energia excedente, porém todos a curto prazo. Foi em 1993 que os contratos passaram a ser celebrados a longo prazo (10 anos).

Até 2007, a potência instalada de bioeletricidade no Brasil era de 2.700 MW, sendo 1.900 MW utilizados na auto-suficiência das usinas, e os 800 MW restantes, energia excedente para comercialização. Segundo dados do mesmo ano, mais uma vez o Estado de São Paulo destaca-se na cogeração: representado por 39,4% das usinas brasileiras, e com capacidade de geração de energia excedente de 700 MW, que corresponde a 87,5% da disponibilidade nacional.

Esse potencial de geração de energia excedente pode ser aumentado consideravelmente, não fossem alguns impasses que ainda impedem a proliferação da cogeração de bioeletricidade no Brasil. Oliveira destaca algumas barreiras empresariais, políticas e econômicas, como: o desinteresse dos empresários em transformar a energia em produto do setor sucroalcooleiro; a construção de novas usinas com foco na produção de etanol; a ausência de legislação específica para flexibilizar a comercialização da energia excedente; e a necessidade em investimentos para construção de termoelétricas mais modernas (OLIVEIRA, 2007).

Para DANTAS (2006), a comercialização de energia excedente é um negócio secundário, haja vista que os usineiros geralmente aumentam sua capacidade de produção movidos por fatores internos, como para atender a sua demanda energética interna no futuro. Isso ocorre devido à expansão do setor sucroalcooleiro no que diz respeito ao açúcar e álcool, para evitar que se perca a competitividade desses produtos. A produção sucroalcooleira demanda grande intensidade de utilização de energia, e diante do custo do MWh no mercado (R\$142,85 contra R\$22,34 da bioeletricidade, em 2003), ser auto-suficiente é uma necessidade.

Apesar da prioridade ser interna, outros fatores podem influenciar os usineiros na escolha pelo investimento na produção excedente. De acordo com Dantas (2006, p. 86):

Atribuir ao conservadorismo e à falta de informações dos usineiros a falta de investimentos em tecnologias com maior eficiência energética é uma interpretação bastante simplória e questionável devido ao elevado desenvolvimento do sector sucroalcooleiro brasileiro. A análise precisa dos obstáculos à produção de excedentes de energia eléctrica requer o estudo do ambiente organizacional dos sectores eléctrico e sucroalcooleiro, pois é neste âmbito que existem entraves a comercialização dos excedentes de energia eléctrica.

Um desses fatores se refere às “incertezas do ambiente institucional”, que desestimulam os investimentos privados. Segundo o autor (2006, p.86):

A existência de um marco regulatório estável com a garantia do cumprimento de contratos ente os agentes económicos, sejam eles públicos ou privados, é uma condição necessária para a promoção do investimento privado. A instabilidade do ambiente institucional do sector eléctrico brasileiro ao longo dos últimos vinte anos se constituiu em um sério obstáculo a atracção de investimentos privados, sendo uma das causas primordiais da crise de energia eléctrica no início do século XXI. O actual marco regulatório possui uma directriz mais favorável à promoção das fontes renováveis de energia eléctrica comparado ao modelo implementado no governo FHC.

Dantas se refere ao Programa de Incentivos às Fontes Renováveis de Energia na Geração de Eletricidade (PROINFA), criado em 2002, com o objetivo de criar medidas específicas à promoção de fontes renováveis de energia. O programa foi dividido em duas fases, porém as incertezas da primeira não atraíram os investidores – por dificuldades em atender às exigências do BNDES, bem como as inseguranças da regulamentação da segunda fase do projeto. Essa segunda fase foi abandonada em 2007, substituída por leilões de fontes renováveis de energia.

O segundo fator poderia ser o “acesso à rede de comercialização”. Até 1999, as concessionárias locais eram as únicas possíveis compradoras da energia excedente produzida pelas usinas. Entretanto, nesse ano a Aneel promulgou a Resolução 281, a qual permite que os produtores sucroalcooleiros comercializem com consumidores livres ou quaisquer concessionárias, independente do local em que estejam instaladas. Segundo Dantas (2006, p.88), “as políticas públicas de incentivo a fontes alternativas de energia se justificam pela necessidade de internalizar as externalidades positivas destas fontes, as quais na maioria dos casos não são competitivas com as fontes tradicionais sem uma política pública adequada”.

Dessa forma, o acesso à rede de comercialização não se torna um entrave para a expansão da produção de bioenergia excedente, pois o produtor possui poder de barganha frente aos consumidores e as concessionárias, e ainda conta com a possibilidade de participação em leilões.

O terceiro fator seria o “custo de oportunidade da utilização do bagaço como combustível”, haja vista que o mesmo pode ser aproveitado de outras formas, como na venda in natura, a produção de bens petroquímicos com maior valor agregado ou futuramente a produção de álcool de celulose. Apesar disso, Dantas acredita que esse fator não é relevante, seja pelo custo elevado da produção do álcool de celulose, seja pela potencialidade de palha da cana-de-açúcar, que poderá ser utilizada no processo de combustão para produção de energia eléctrica.

O último fator seria o “financiamento do investimento”, haja vista que no Brasil as taxas de juros para financiamento não são comumente atrativas. Como o projeto não é a principal atividade do setor, a obtenção de crédito pode ser um entrave significativo na expansão da planta termelétrica das usinas. Entretanto, conforme veremos adiante, a possibilidade de utilizar a cogeração de energia como um projeto de MDL poderia amenizar essa questão.

Apesar dos empecilhos, utilizar a cogeração de energia pode ser benéfico por vários motivos. Além das vantagens comumente conhecidas de uma fonte renovável, a bioeletricidade destaca-se por utilizar os resíduos de biomassa antes descartados. Além disso, ela proporciona à matriz energética brasileira segurança do suprimento, competitividade para a indústria nacional e, mais importante, a preservação ambiental. Ainda há outros aspectos benignos ao Brasil, como a possibilidade de geração de emprego e renda na área rural, o estímulo à indústria de bens de capital e a baixa necessidade de importação de itens como equipamentos e combustíveis.

Segundo Castro, Brandão e Dantas (2009, p.6), “esta é a premissa que irá reger o planejamento da matriz energética no Brasil: a garantia da segurança do suprimento com sustentabilidade ambiental exigirá investimentos em fontes alternativas e renováveis de energia e em processos eficientes de geração”. A bioeletricidade se encaixa nessa premissa por ser uma fonte renovável, eficiente e sustentável. Entretanto, uma das dificuldades encontradas na disseminação do uso e produção dessa energia se encontra nos leilões de energia, os quais não têm valorizado a mesma.

A bioeletricidade, ainda, é considerada uma fonte de geração distribuída, por sua produção estar localizada nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, locais próximos ao principal centro de carga do país. Essa característica é benéfica porque diminui a necessidade de transmissão, reduzindo as perdas (benefício ambiental) e reduzindo a necessidade de investimentos na expansão do sistema de transmissão (benefício econômico). A bioeletricidade pode, também, ser escoada diretamente pela rede de distribuição existente, sem necessidade de reforçar a rede básica (CASTRO; BRANDAO; DANTAS, 2009).

Incitar a comercialização da bioeletricidade é também uma forma de estimular a indústria nacional. Os equipamentos necessários na construção de plantas de cogeração são produzidos no país, o que reduz a necessidade de importação e conseqüentemente gera um dinamismo no setor industrial brasileiro. Ainda no que diz respeito à importação, o Brasil também consegue se beneficiar porque a geradora não necessita utilizar combustível, e sim

um insumo nacional. Isso traz economia de divisas e reduz a volatilidade do preço da energia (CASTRO; BRANDAO; DANTAS, 2009).

Mediante as vantagens apresentadas, verifica-se que o Brasil possui grande potencial e diversos incentivos para incitar a produção de energia por meio da cogeração. Entretanto, falta um estímulo aos empresários sucroalcooleiros no sentido de investir nas tecnologias necessárias para a adaptação de suas usinas. É nesse contexto que se encaixa o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, conforme veremos no tópico a seguir.

#### **4.4 A cogeração como oportunidade de MDL**

Desde os anos 1980, a cogeração tem sido utilizada para a produção de eletricidade. Entretanto, com as novas tecnologias, atualmente é possível gerar energia excedente, possibilitando a comercialização da mesma.

Até os anos 1990, a maior parte das usinas funciona de forma praticamente auto-suficiente: 98% da energia necessária era proveniente da queima da cana-de-açúcar. Esse processo era garantido por meio de um processo produtivo de baixa eficiência, apenas destinado a atender a demanda energética das usinas. Esse interesse na cogeração de baixa eficiência se dava pelas dificuldades de estocagem, bem como pelo pequeno interesse comercial em gerar excedentes energéticos e comercializá-los.

Entretanto, a partir da última década do século XX, foi criada a figura do “produtor independente de eletricidade”, o que permite à usina comercializar sua energia gerada em excedente. Conseqüentemente, foi desenvolvido um interesse nos proprietários de usina em investir na exportação de energia, e, com o advento do MDL, esse negócio se tornou ainda mais atrativo (CASTRO; BRANDAO; DANTAS, 2009).

Conforme vimos anteriormente, praticamente metade dos projetos de MDL no Brasil são relacionados à energia renovável. De acordo com a Associação da Indústria de Cogeração de Energia (2009), existem cinco formas potenciais de se produzir projetos de crédito de carbono a partir da cana-de-açúcar, seus produtos e subprodutos. Primeiro, a extinção do uso de fogo para a colheita, o qual poderia gerar créditos de carbono indiretos, haja vista o aumento do volume do bagaço, das pontas e da palha, materiais necessários à cogeração de bioeletricidade. Segundo, o processamento da vinhaça por meio de biodigestores de tratamento anaeróbico e equipamentos eletromecânicos, que aproveitariam o metano e serviriam à geração de bioeletricidade. Terceiro, modernizar as caldeiras de baixa pressão,

alterando-as de 21 bar para 100 bar, tornando o potencial de créditos de carbono alto devido à utilização de caldeiras de alta pressão. Quarto, substituir o diesel pelo álcool nos automóveis, em especial nas frotas de ônibus. Quinto, reflorestar APPs (Áreas de Proteção Permanente<sup>19</sup>), aproveitando sua biomassa na cogeração de bioeletricidade.

O potencial energético da cana-de-açúcar é muito alto, e por isso ela pode ser utilizada como fonte de energia renovável para a comercialização de créditos de carbono. Entretanto, seu maior produto, o álcool combustível, não pode ser comercializado como crédito de carbono devido ao quesito da adicionalidade, já explicitado no capítulo anterior. Devido à sua competitividade e sua larga utilização no Brasil como combustível, a existência do álcool não traria diferenças na diminuição de gases de efeito estufa no sentido de considerá-lo um projeto de MDL. Segundo Dantas, “[...] As estimativas apontam que apenas no caso do barril do petróleo se situar abaixo dos 24 dólares é que existiria uma barreira econômica para a produção de álcool e a mesma podendo ser enquadrada dentro do MDL” (2008, p.98).

Por sua vez, os subprodutos gerados na produção de álcool e açúcar enquadram-se na adicionalidade visto que por meio deles é possível produzir energia elétrica excedente, diminuindo o consumo de combustíveis fósseis. Nesse ínterim, o Brasil se destaca por possuir uma estrutura elétrica favorável para a produção de bioeletricidade, na medida em que o país possui ambiente adequado e tecnologias desenvolvidas na área. Ademais, a conjuntura das mudanças climáticas é importante nesse contexto, pois o uso de formas alternativas de geração de energia se faz indispensável na mitigação do aquecimento global (DANTAS, 2008).

A cooperação que a cogeração de energia fornece ao meio ambiente ocorre pela substituição de combustíveis de origem fóssil. O bagaço da cana é enviado às caldeiras, as quais geram vapor que é distribuído para os processos que necessitam do mesmo, e também para a movimentação dos geradores de energia, com vistas a suprir os setores que precisam de energia elétrica da usina. Essa combustão do bagaço que resulta em energia elétrica é uma forma de utilizar fonte renovável em substituição a outro tipo de combustível. Por isso, é verificada uma redução da emissão de emissões, o que valida a adicionalidade, e com isso a cogeração pode ser caracterizada como um projeto de MDL (OLIVEIRA, 2007).

Para estabelecer a linha de base de um projeto de geração de eletricidade por meio de fonte renovável, é necessário comprovar a geração de eletricidade evitada ou a quantidade de energia elétrica que seria produzida sem a existência do projeto. Dessa forma, a quantidade de

---

<sup>19</sup> Áreas de Preservação Permanente são locais que, por determinação legal federal, possuem uma função sócio-ambiental relacionada à proteção ao meio ambiente.

energia que não foi gerada seria compatível com a redução de emissão de gases de efeito estufa. Porém para plantas conectadas à rede de energia, fica imprecisa a determinação dessa quantidade.

Sendo assim, a metodologia para estabelecer a linha de base deveria ser combinada de duas formas: com a influência que o projeto traria na operação das centrais atuais e futuras; e com a influência que o projeto traria para a criação de novas centrais de geração.

Mediante estes estudos, o Comitê Executivo do MDL aprovou em 22/11/2004 a metodologia “AM0015 – Cogeração do bagaço da cana-de-açúcar conectada à rede”. Conforme Oliveira (2007, p.82):

A metodologia AM0015 adota os conceitos de margem de operação, margem de construção e margem combinada para a determinação da linha de base de projetos de geração de eletricidade com bagaço de cana, considerando seus efeitos tanto na operação das centrais existentes, quanto na construção de novas centrais.

Isso significa que, com a entrada de operação das centrais de biomassa, as variações de carga na rede não afetarão todo o parque conectado, e sim somente alguns conjuntos de centrais. A metodologia considera como margem do sistema essas centrais com prioridade menor, as quais seriam ligadas ou desligadas caso aconteçam variações de carga no sistema, sem afetar as centrais que estão na base.

A metodologia AM0015 é aplicada mediante os seguintes passos: primeiro, deve-se determinar a área de influência do projeto. Depois, deve-se calcular os fatores de emissão na operação do sistema em tCO<sub>2</sub>/MWh.; esse cálculo é feito com a média ponderada das emissões de gases de efeito estufa que correspondem à energia gerada por essas centrais ao longo do ano. Em terceiro lugar, é necessário excluir a parcela de centrais conectadas à rede e situadas de forma centralizada, as quais operam na base e dificilmente seriam afetadas pela entrada de operação das centrais de biomassa. Em quarto lugar, calcular a margem de operação seguido do cálculo da construção do subsistema elétrico em estudo da área do projeto. Por fim, calcular a margem combinada do subsistema.

No exemplo utilizado por Oliveira, com a análise de dezoito projetos registrados para cogeração de energia elétrica, o índice padrão estabelecido pelo estudo da autora demonstrou que a cada 1MWh excedente gerado são reduzidos 0,28 tCO<sub>2</sub>e.

Na pesquisa de Oliveira, realizada em 2007, foram feitas simulações com o cálculo estimado da média de moagem das usinas e sua demanda de vapor. A partir do padrão de uma usina sucroalcooleira, foram feitas duas configurações: a primeira baseada no processo

produtivo comumente utilizado em uma usina, e a segunda com tecnologias mais avançadas e disponíveis no mercado para o setor, conforme ilustram os quadros 7 e 8:

**QUADRO 7 – Padrão de usina sucroalcooleira**

<b>UNIDADE SUCRO-ALCOOLEIRA TÍPICA</b>		
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
<i>Moagem anual média</i>	t de cana/ano	1.800.000
<i>Dias de operação na safra</i>	Dias	200
<i>Fator de capacidade – safra e entre safra</i>	%	90
<i>Moagem média horária</i>	t de cana/hora	416,7
<i>Demanda de vapor do processo</i>	kg/tonelada de cana	500
<i>Pressão e temperatura do vapor de processo</i>	bar/°C	2,5/137°C (saturado)
<i>Demanda de potência elétrica</i>	kWh/ton. Cana	12
<i>Demanda de potência mecânica</i>	kWh/ton. Cana	16
<i>Índice de disponibilidade de biomassa</i>	%	28
<i>Umidade do bagaço</i>	%	50

Fonte: OLIVEIRA, 2007.

**QUADRO 8 - Variantes de tecnologia da geração de eletricidade**

<b>CONFIGURAÇÕES CONSIDERADAS – SISTEMA DE COGERAÇÃO</b>		
<b>Itens do processo de cogeração</b>	<b>CONFIGURAÇÃO</b>	
<b>Itens</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<i>Operação</i>	Na safra	Todo o ano
<i>Sistema</i>	Turbinas de contra-pressão	Turbina de extração-condensação
<i>Caldeiras (por T do vapor gerado)</i>	62 bar/470°C	82 bar/480°C
<i>Demanda de vapor de processo</i>	500 kg/t cana	280 kg/t cana
<i>Biomassa empregada</i>	Bagaço	Bagaço e palha
<i>Potência mecânica [kWh/t cana]</i>	14	14
<i>Eficiência (%) gerador de vapor</i>	83	87
<i>Eficiência (%) isoentrópica da turbina</i>	50	52
<i>Eficiência (%) isoentrópica das turbinas</i>	70	73
<i>Fluxo de vapor para o desaerador (kg/h)</i>	5	5
<i>Excedente bagaço (%) / demanda palha</i>	4,7 / 0,0	0,0 / 40,0

Fonte: OLIVEIRA, 2007.

Os testes variavam entre o período de operação da usina, o sistema de turbinas utilizado, a potência das caldeiras e a demanda de vapor. O resultado dessa pesquisa demonstrou que em quatro anos a capacidade das usinas investigadas em produção excedente de energia seria em torno de 1.420 MW a 4.020 MWe, conforme a tabela 3 abaixo.

**TABELA 3 - Resultados da avaliação realizada a partir do software de simulação de sistemas de potência a vapor**

<b>POTENCIAL DE COGERAÇÃO DE ELETRICIDADE POR BAGAÇO DE CANA – CENÁRIO 2010</b>		
<b>Dados do sistema de cogeração</b>	<b>CONFIGURAÇÃO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>
<i>Índice de geração (kWh/t cana)</i>	61,7	155,5
<i>Índice exportável (kWh/t cana)</i>	49,7	143,5
<i>Potencial de geração (MW médios)</i>	2800	5400
<i>Potencial de excedentes (MW médios)*</i>	1420	4020
<b>*descontada a capacidade instalada em usinas até 2010 = 1380 MW independente da configuração</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2007.

Com uma amostragem de dezoito usinas do Estado de São Paulo que já desenvolveram projetos de MDL, somente o setor sucroalcooleiro paulista seria capaz de evitar anualmente a emissão de 1,8 a 8,5 milhões de toneladas de gás carbônico, dependendo das características da usina e da safra.

Já a pesquisa feita por Dantas (2008) prevê uma oferta de 44,8TWh<sup>20</sup> para a rede em 2011, e 53,84TWh para 2013, o que totalizaria 11.992.960 e 14.412.968 créditos de carbono, respectivamente. Fazendo uma projeção conservadora, na qual a venda do crédito de carbono se situaria em cinco dólares por tonelada, o setor sucroalcooleiro seria beneficiado em 2011 com U\$ 59.964.800, e em 2013 com U\$ 72.064.840. Ainda segundo o autor, a venda dos créditos de carbono pode trazer uma receita de 10% do valor do investimento feito pelas usinas, o que reitera a viabilidade do empreendimento.

<sup>20</sup> O TWh (terawatt-hora) corresponde a 10<sup>12</sup> Wh, enquanto o MWh (megawatt-hora) corresponde a 1.000.000 Wh.

A pesquisa de Oliveira também demonstrou que a possibilidade de comercialização de créditos de carbono influencia as usinas novas a implementarem um sistema adequado para a cogeração. Apesar do papel coadjuvante do açúcar e álcool, a eletricidade pode representar de 25 a 40% do resultado do negócio. Além disso, há iniciativas que também incentivam os usineiros, como os leilões de crédito de carbono, nos quais o Banco Mundial (em parceria com a Associação da Indústria de Cogeração de Energia e a UNICA) financia uma parte das despesas da validação do projeto e assegura as vendas com um valor mínimo estabelecido.

Na sociedade em geral, outros elementos de incentivo são a possibilidade de evitar novos apagões e manter a estabilidade energética, bem como diminuir as tarifas de energia elétrica; a redução de problemas ambientais oriundos de queimada da cana na colheita, haja vista a lei que regulamenta o extermínio gradual das mesmas; ademais, a possibilidade de desenvolvimento de regiões e criação de novos empregos devido à instalação de novas unidades.

A inserção de um instrumento de mercado em questões ambientais, se corretamente utilizada, pode induzir a uma mudança de comportamento, tanto de consumidores como de empresas. Isso pode ser feito por meio de taxação de produtos que contribuam com a poluição global, ou também pela emissão de licenças para poluição, ao invés de promover uma drástica modificação para conter os níveis de emissão de gases poluentes. Essas ações podem estimular os indivíduos e empresas a agirem de forma ambientalmente correta para satisfazerem interesses pessoais, os quais contribuem com o coletivo de forma direta.

Importante ressaltar que não se pode incorrer no erro de incentivar a cogeração de energia, e com isso acontecerem outros impactos ambientais que possam ser danosos. Por exemplo, aumentar a cultura da cana e promover desmatamentos, ou utilizar combustíveis fósseis no processo de plantação e colheita, entre outras. A idéia da cogeração é aproveitar uma capacidade já existente das usinas e aperfeiçoá-la em busca de mais um benefício ambiental, tentando não prejudicar outros setores.

#### **4.5 Levantamento dos resultados do projeto de cogeração em usinas no estado de SP**

Nas duas últimas décadas do século XX, as usinas brasileiras evoluíram de uma situação de 40 a 50% de dependência em energia externa, para a total auto-suficiência. Conforme verificamos no tópico anterior, nos últimos anos a geração de energia excedente

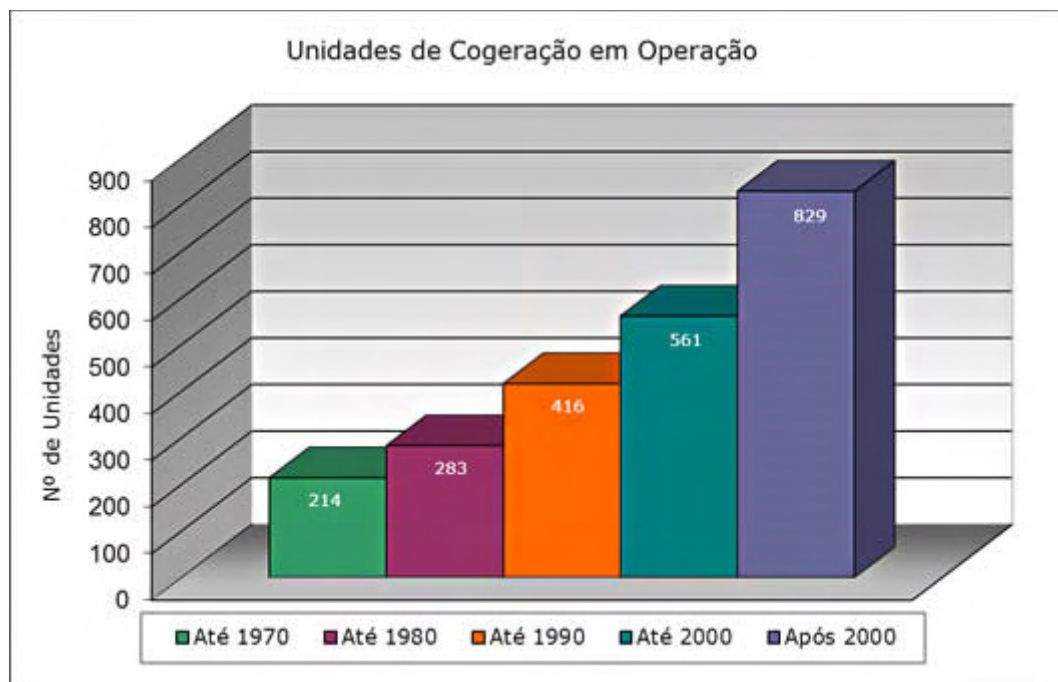
para comercialização tem se ampliado no setor, apesar de muitas usinas ainda possuírem caldeiras de baixa pressão predominantes.

De acordo com Conejero (2006, p. 157), existem algumas razões para ainda existirem barreiras no avanço da produção de energia excedente:

- A cultura de mercado da indústria de cana-de-açúcar é baseada em duas commodities – açúcar e álcool;
- Falta de uma política governamental clara de incentivo à produção de energia renovável proveniente do bagaço;
- Concorrência com outras fontes de energia mais competitivas;
- Contratos defasados não remunerando adequadamente a etapa de geração da energia;
- Processo de crise e falência das distribuidoras;
- Falta de expertise técnica e gerencial por parte dos agentes do setor para operar no mercado de energia.

Apesar dessas limitações, o avanço da cogeração e comercialização de energia elétrica têm aumentado significativamente a partir de 2000. Já em 2003, 184 autoprodutores de energia estavam cadastrados na Aneel, sendo responsáveis pela produção de 10% da capacidade termelétrica brasileira (1.582 MW), e 1,6% do consumo de eletricidade do Brasil. Entre essas usinas, 23 eram registradas como projeto de MDL em 2006, que corresponderiam à redução de emissões de gases de efeito estufa em cerca de 350 milhões de tCO<sub>2</sub>e entre 2001 e 2012, segundo a pesquisa de Janaína Oliveira (OLIVEIRA, 2006).

O gráfico 10 demonstra a evolução do número de empreendimentos que implementaram a cogeração de energia no Brasil:

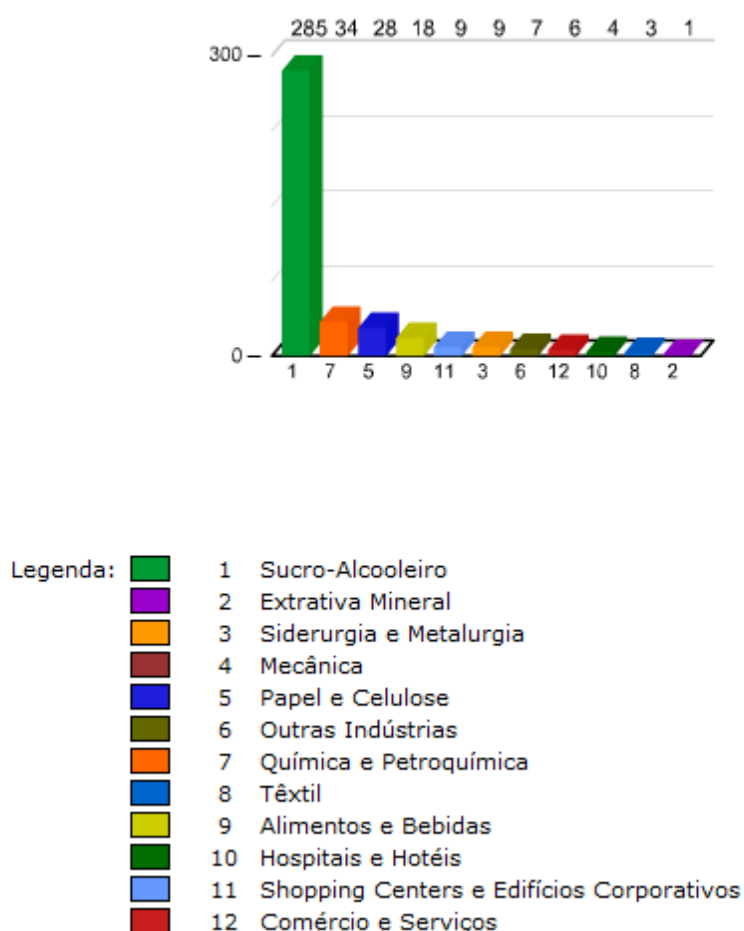


**GRÁFICO 10 - Unidades de cogeração em operação no Brasil**

Fonte: DATACOGEN 2010.

Destes empreendimentos, o setor sucroalcooleiro é destaque, conforme destacado no gráfico 11:

### Empreendimentos que utilizam cogeração, por segmento de atividade:



**GRÁFICO 11 - Empreendimentos com cogeração de energia, divididos por setor**

Fonte: DATACOGEN 2010.

Verificaremos a história de alguns casos de usinas do estado de São Paulo na implementação da cogeração, a fim de dimensionarmos sua evolução, que foi influenciada pela crise energética do começo do século XXI, bem como pela atratividade do MDL como forma de renda extra.

A usina Equipav está localizada em Promissão – SP. Foi criada em 1980, e passou a realizar cogeração em 2001 com vistas a evitar transtornos devido à crise energética do período. A estratégia que surgiu pela ameaça do conhecido “apagão” foi positiva e em 2006 a empresa adquiriu novos geradores de alta potência e iniciou uma nova fase de cogeração. Nos anos de 2005 e 2006, foram comercializados 160 MWh/ano de energia elétrica; em 2007, 175 MWh; e em 2008 a energia excedente vendida foi de 320 MWh. As perspectivas são otimistas e visam o aumento da produção, com a inserção da usina Biopav, pertencente ao Grupo Equipav, nas atividades de cogeração (GRUPO EQUIPAV, 2010).

A Destilaria Pioneiros S.A. foi fundada em 1981, e inaugurou a termoeletrica em 10 de agosto de 2006, ingressando assim na cogeração com o objetivo de “ (...) reduzir custos, aumentar competitividade e auxiliar na sustentabilidade da organização”. A empresa investiu R\$ 70 milhões na implantação da tecnologia para cogeração e ampliou a planta industrial em cerca de 100 mil metros quadrados. Sua capacidade de produção de energia renovável é de 120 KWh/t, sendo gerado 142.300MWh de bioenergia excedente por ano, a qual é comercializada com a Eletrobrás. Considerando um consumo médio de 90KWh por mês, a capacidade de fornecimento de energia é suficiente para abastecer uma cidade de 750 mil habitantes por ano. Atualmente, a Pioneiros é a usina brasileira com maior eficiência de produção de energia por tonelada moída (DESTILARIA PIONEIROS, 2010).

A Usina Alto Alegre possui cinco unidades no interior de São Paulo e do Paraná. As unidades “Floresta” em Eneida - SP, e “Santo Inácio” no Paraná, desde que foram inauguradas já produzem energia para comercialização. Em 2007, a Usina Alto Alegre produziu 241.103 mW/h de energia, sendo metade utilizada internamente - reaproveitada na movimentação de motores e na iluminação das áreas de produção e administrativa-, e o excedente é comercializado com concessionárias das regiões Sul e Sudeste, cuja capacidade poderia atender à demanda de uma cidade de 200 mil habitantes (USINA ALTO ALEGRE S.A., 2010).

A Usina Alta Mogiana foi fundada em 1983, no município de São Joaquim da Barra - SP, e atualmente faz parte do Grupo Linconl Junqueira, do qual fazem parte também as usinas Alto Alegre, Alta Floresta e Santo Inácio (USINA ALTA MOGIANA, 2010). Em 2002, quando o projeto foi implementado, a produção de energia excedente foi de 28.948 MWh, com a reforma de duas caldeiras de 21 bar para 42 bar cada e a obtenção de um turbo gerador de contrapressão de 25 MW. O salto de produção de energia aumentou de 12,5 MW em 2001 para 37,5 MW em 2002, sendo comercializado 28.948 MWh nesse último ano. Em 2003, foi instalada mais uma caldeira de 42 bar e o fornecimento de energia aumentou para 41.708 MWh (CONEJERO, 2006).

Além disso, foram tomadas medidas para redução do consumo de energia no processamento do açúcar em 19%. O processo de combustão do bagaço da cana-de-açúcar emite particulados<sup>21</sup> que vão para a atmosfera; entretanto a Usina Alta Mogiana utiliza filtros

---

<sup>21</sup> Conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial

e lavadores de gases a fim de conter as cinzas provenientes do bagaço queimado, e as utiliza como fertilizante. Para mitigar os impactos ambientais provenientes da construção das linhas de transmissão de energia, a empresa desenvolveu um projeto intitulado “Plano de Adequação Ambiental”, que consiste na plantação de 100.000 mudas por ano em uma área total de 18.000 ha (ECOENERGY BRASIL, 2004).

O projeto da Usina Alta Mogiana foi desenvolvido pela Ecoenergy Brasil em 2001, e possui duração de dez anos. Em 2002, ainda frente às incertezas do negócio, o Banco Mundial forneceu uma carta de intenção de compra de todas as RCEs geradas, com previsão de remoção de 78.285 tCO<sub>2</sub>e até 2008. O preço da tonelada de CO<sub>2</sub>e foi negociado em U\$ 5,5, o que geraria um lucro adicional de US\$ 430.567,5 à usina. Até 2009 foram responsáveis pela redução de aproximadamente 84.165tCO<sub>2</sub> (GAMBA, 2008).

De acordo com a pesquisa realizada por Conejero (2006, p. 159),

Além do aspecto financeiro, a grande motivação da Usina Alta Mogiana para investir em projetos de redução de emissões de GEE está na melhoria de imagem corporativa, principalmente para suplantar possíveis barreiras não tarifárias a serem adotadas no mercado europeu para o açúcar.

Em 2008 a Usina Alta Mogiana produziu 122.446 MWh de energia elétrica. Já em 2009, foram 132.522 MWh, e em 2010 cerca de 144.193,590 MWh. O total do faturamento com cogeração de energia da última safra, entre maio de 2009 e abril de 2010 foi de R\$ 20.953.753 (USINA ALTA MOGIANA, 2010).

A Zilor foi fundada em 1946 e possui quatro unidades no interior de São Paulo, as quais foram adequadas em 2000 para produzir energia limpa e renovável por meio do bagaço e palha da cana-de-açúcar. O projeto de MDL para cogeração de energia a partir de biomassa foi lançado em 2001. Na safra 2008/2009 a empresa produziu, além da energia necessária para sua auto-suficiência, a quantidade excedente de 440.900 MWh provenientes das unidades São José e Barra Grande. De acordo com o Relatório de Sustentabilidade Zilor, na safra 2007/2008, a comercialização de energia elétrica proveniente da biomassa gerou um lucro adicional de R\$ 1,6 milhão, enquanto na safra 2008/2009, a contribuição financeira foi de R\$ 435 mil. As emissões evitadas em 2008/2009 foram de 64.970 toneladas de CO<sub>2</sub>, o que seria correspondente à emissão causada por cerca de 35 mil pessoas.

As expectativas a respeito da comercialização de energia elétrica são otimistas: com a conclusão do projeto de expansão de produção de energia nas unidades que ainda não geram excedentes, estima-se que o projeto de MDL forneça entre 2009 e 2012 cerca de 110 MW, o que corresponde a uma contribuição financeira adicional de R\$ 5,3 milhões por ano à empresa. Dessa forma, somadas todas as unidades, a expectativa é de fornecer energia para uma cidade de 529 mil habitantes – considerando o consumo de 1 MWh por ano por pessoa (ZILOR ENERGIA E ALIMENTOS, 2010).

A Usina Cerradinho, localizada em Catanduva - SP, foi fundada em 1973 e é auto-suficiente em energia desde o final dos anos 1970. Em 2001 - mesmo antes da entrada em vigor do Protocolo de Kyoto -, em virtude da preocupação com as mudanças climáticas, a Usina Cerradinho contratou a empresa Ecoenergy para desenvolver um projeto de MDL baseado na cogeração de energia por meio da cana-de-açúcar.

Em 2002, a empresa implementou sua primeira unidade com cogeração de energia elétrica, com projeto financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), totalizando 25 MW de capacidade instalada. Em 2005 foi inaugurado o segundo projeto, com capacidade de 75 MW – correspondente ao consumo de uma cidade de 120 mil habitantes. O projeto elaborado pela Ecoenergy visava reduzir 260 kg de CO<sub>2</sub> para cada MW de energia excedente. Em 2005, foi aprovado pela Comissão Interministerial para Mudança do Clima, garantindo inclusive a retroatividade dos créditos a partir de 2002, ano do início das atividades de cogeração.

Entre 2002 e 2006, a quantidade de emissão de CO<sub>2</sub> evitada foi de 63.221 toneladas, e os créditos de carbono foram comercializados com um banco holandês. Em 2008, a geração total de energia comercializada foi de 129.454 MWh, correspondentes à redução de 35.221 toneladas de emissão de CO<sub>2</sub>. Em 2006, foi inaugurada mais uma unidade, em Potirendaba – SP, a qual recentemente recebeu aprovação do BNDES para implantar a cogeração de energia, operando com a capacidade de 35 MW (USINA CERRADINHO, 2010).

A Cocal foi fundada em 1980, em Paraguaçu Paulista – SP. Conforme Evandro César Martins, gerente de manutenção industrial<sup>22</sup> da empresa, em 2010 entrou em operação a Unidade Termoelétrica Cocal II, a qual possui potência instalada de 100 MVA. A Termoelétrica possui uma Caldeira Caldema de 67 Kgf/cm<sup>2</sup>- 520 °C que produz 350 Toneladas de vapor/hora, voltados para produção de Energia Elétrica proveniente da queima de bagaço da cana de açúcar.

---

<sup>22</sup> Informações fornecidas por email, recebido pela autora no dia 04 de outubro de 2010.

O início da moagem ocorreu em 2008, ano em que entrou em operação a primeira fase da Unidade, com a Caldeira e um Turbo-Gerador de 50 MVA operando somente para consumo interno de energia e com foco na produção de álcool; em 2009 iniciou-se a produção de açúcar, mantendo a mesma operação. A venda de energia começou em 2010, mantendo a operação com a Caldeira e operando com dois Turbo-Geradores de 50 MVA cada, tendo como meta a venda de 140.149 MWh/ ano de energia elétrica.

O projeto da Cocal possui duração de 20 meses, e, segundo Martins, não foram detectadas desvantagens na produção de energia excedente. Os resultados obtidos até o momento são benéficos, pois “a utilização de biomassa para produção de energia elétrica contribui para a diversificação da matriz energética do Brasil” (COCAL ENERGIA RESPONSÁVEL, 2010).

A usina Colombo foi criada na década de 1940, inicialmente com a produção de açúcar e posteriormente álcool e outros produtos. A cogeração funciona com a produção de energia excedente de 30 MW, comercializada com a CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz) (AÇÚCAR CARAVELAS, 2010).

A Pedra Agroindustrial foi fundada em 1931, e atualmente possui quatro unidades no estado de São Paulo: Usina da Pedra, em Serrana; Usina Buriti, em Buritzal; Usina Ibirá, em Santa Rosa de Viterbo e Usina Ipê, em Nova Independência. Em 2003 foi criada a Central Energética do Rio Pardo, que produz energia suficiente para suprir as necessidades das unidades, bem como comercializa o excedente para uma concessionária local. A capacidade de fornecimento de energia elétrica adicional por ano é de 250.000 MWh, que corresponde ao abastecimento de uma cidade de 500 mil habitantes por ano (PEDRA AGROINDUSTRIAL, 2010).

A usina Cresciumal localiza-se na cidade de Leme-SP. Fundada em 1964, a empresa passou a investir na cogeração com a criação de uma nova planta e instalação de equipamentos auxiliares para obtenção de resultados na safra 2010/2011. Comparado com a planta antiga da safra de 2002/2003, o projeto objetiva aumentar a eficiência das caldeiras de 75% para 88% , gerando uma potencial adicional de 20%, com a produção de energia elétrica excedente em torno de 80kWh por tonelada de cana moída. Dessa forma, considerando-se a safra prevista para esse período, estima-se que a Cresciumal produza 30 MW de energia elétrica excedente.

Segundo Ribeiro (2005) - superintendente comercial da empresa que forneceu a caldeira de alta pressão para o projeto-, apesar do avanço, a usina ainda possui potencial a ser explorado para aumentar a capacidade de produção de energia, chegando a alcançar 10.000

MW com a mesma produção de cana. Isso seria possível por meio da inclusão de: ciclos térmicos com mais altas pressões, queima de palha da cana-de-açúcar, queima de biogás, economias adicionais de vapor de processo, acionamentos elétricos para as moendas, acionamentos elétricos para os picadores e desfibradores, economias adicionais no consumo de utilidades, utilização de bagaço gaseificado em ciclos combinados.

Sem mencionar os benefícios financeiros, as vantagens na cogeração e produção de energia elétrica excedente na usina se traduzem em: 1) Produção de energia elétrica distribuída, a qual melhora a estabilidade e a confiabilidade do sistema, otimizando as linhas de transmissão pela redução de investimentos e perdas; 2) Utilização de combustível local, que reduz a vulnerabilidade externa por não necessitar de combustíveis importados; 3) Prazo de entrega mais rápido, se comparado às alternativas térmicas ou hidráulicas para geração de energia; 4) É uma energia limpa, que, portanto não prejudica o meio ambiente; 5) Possibilidade de participação no Mercado de Carbono, que traz vantagens adicionais; 6) Utilização de tecnologia, equipamento, engenharia e pessoal de operação nacionais, o que gera benefícios sócio-econômicos ao país (RIBEIRO, 2005).

A usina Cresciumal faz parte da LCD-SEV, uma associação formada em 2009 pela LCD Bioenergia e a Santelisa Vale, que possui treze usinas sucroalcooleiras. A LCD-SEV é a segunda maior empresa de energia renovável no mundo, e exporta anualmente cerca de 1.000 GWh de energia elétrica. Desde 2001, suas unidades já comercializaram certificados de carbono que totalizam uma redução de 403 mil toneladas de gases de efeito estufa da atmosfera (LCD-SEV, 2010).

A Companhia Energética Santa Elisa – também pertencente ao grupo LCD-SEV - trabalha há mais de 60 anos com a cogeração de energia, e desde 1994 comercializa com a CPFL. Em 2002, a empresa iniciou o seu projeto de MDL, com a seguinte projeção:

**TABELA 4 - Projeção do projeto de MDL desenvolvido pela *Ecoenergy International Corporation* para a Companhia Energética Santa Elisa**

<b>ATIVIDADE/ANO</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<i>A – capacidade instalada MWh</i>	25	45	45	45	45	45	45
<i>B – horas de operação por ano (7 meses de safra por ano)</i>	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
<i>C – energia vendida À CPFL (MWh/ano) – A * B</i>	120.000	216.000	216.000	216.000	216.000	216.000	216.000
<i>D – intensidade de carbono do caso base (mtC/ano)</i>	0,1224	0,1224	0,1224	0,1224	0,1224	0,1224	0,1224
<i>E – redução total de emissões de Carbono (mtC/ano) – C * D</i>	14.688	26.438	26.438	26.438	26.438	26.438	26.438
<i>F – redução total de emissões de CO<sub>2</sub> (mtCO<sub>2</sub>/ano)</i>	53.856	96.941	96.941	96.941	96.941	96.941	96.941

**Fonte:** (ALVES; ANDRADE, 2003).

De acordo com Maurílio Biagi Filho, presidente da empresa, a comercialização de créditos de carbono incentiva no aumento da capacidade instalada (ALVES; ANDRADE, 2003). Atualmente, a Companhia Energética Santa Elisa produz 30 MWh de energia elétrica por dia (SANTA ELISA, 2010).

Ainda há muitas outras usinas no estado de São Paulo que comercializam energia excedente, como Açúcar Guarani S.A., Usina Iracema, Nova América S.A., Usina Moema Açúcar e Álcool Ltda, Nardini Agroindustrial Ltda, Pitangueiras Açúcar e Álcool Ltda, Usina Santa Cândida de Açúcar e Álcool Ltda, Açucareira Zillo Lorenzetti S.A., Usina São José da Estiva S.A. – Açúcar e Álcool, Usina São Martinho S.A., Usina Santa Isabel, entre outras. Pela pesquisa realizada, não foi encontrada nenhuma usina que tenha anunciado projeção pessimista com relação à continuidade do projeto de MDL.

Dantas fez uma pesquisa para avaliar economicamente o investimento e retorno em projetos de MDL. Foi feita uma estimativa do fluxo de caixa, com a estimativa do custo do investimento, da projeção da receita obtida com a venda comercialização da energia, dos

custos, despesas financeiras, etc., tomando como base um modelo de usina padrão com potência instalada de 36MW. Considerando que o custo de investimento estimado para uma planta de cogeração é de cerca de R\$3.000,00 por KW instalado, uma usina que possua uma capacidade excedente de comercialização de 30 MW terá um investimento de aproximadamente R\$108.000,00 para a construção de uma planta de tecnologia intermediária de cogeração. Utilizando dados do primeiro leilão de energia, ocorrido em 2007, com o preço da bioeletricidade sucroalcooleira de R\$150,00/MWh, foi adotado um intervalo de variação de cerca de 25%, devido às incertezas com relação ao preço para os anos seguintes<sup>23</sup>. A pesquisa adotou como premissa para o financiamento 50% de investimento da própria usina, e 50% com capital proveniente de uma linha de crédito do BNDES, com amortização em dez anos, com taxa de juros total de 8,05%. A taxa de câmbio adotada na estimativa foi de R\$ 2,00 por dólar e R\$ 2,70 por euro. A taxa de desconto considerada foi de 12%. Por fim, foi admitido o custo de U\$ 200.000 em investimentos para a comercialização dos créditos de carbono (DANTAS, 2008).

Em uma situação hipotética da venda da bioeletricidade com as características acima, o resultado demonstrou que:

- No caso da comercialização de excedentes de energia elétrica sem os créditos de carbono, a TIR<sup>24</sup> seria de 5,85% e o VLP<sup>25</sup> de R\$43.380.247,96.
- No caso da comercialização de excedentes de energia elétrica com a comercialização dos créditos de carbono antes de registrar o projeto no Comitê Executivo do MDL, com o preço de 5 euros por RCE, a TIR seria de 6,83% e o VLP de R\$33.438.813,39.
- Com a comercialização de excedentes de energia elétrica e comercialização dos créditos de carbono ao preço de 15 euros por RCE ao longo da vida do Projeto, a TIR seria de 6,90% e o VLP de R\$36.264.875,54. No mesmo caso, porém com o preço de 25 euros por RCE, a TIR seria de 7,58% e o VLP de R\$31.553.024,24.

Para Dantas (2008, p. 109):

---

<sup>23</sup> O preço-teto do leilão de fontes alternativas é de R\$ 167,00 por MWh. Para o caso específico da Biomassa, o valor negociado em 2010 para entrega em 2011 foi de R\$ 154,00/MWh.

<sup>24</sup> “TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR): é a taxa de desconto que iguala a zero o somatório dos fluxos de caixa do projecto. A TIR indica se a rentabilidade do projecto excede uma mínima taxa de retorno aceitável. A TIR é um indicador percentual, o que permite a comparação entre projectos de tamanhos distintos” (DANTAS, 2008, p. 103).

<sup>25</sup> “VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL): é o somatório de todos os fluxos de caixa do projecto descapitalizados a uma taxa de desconto equivalente ao custo de oportunidade do capital” (DANTAS, 2008, p. 103).

(...) a análise do investimento assume premissas que são estáticas representando apenas uma “fotografia” da realidade. Dada a variedade de tecnologias e a possibilidade de evolução positiva das principais variáveis da modelagem, é preciso se ter em mente que o objectivo do presente do trabalho não é chegar a conclusão se os investimentos em tecnologias mais eficientes de co-geração sucroalcooleira são viáveis ou não, até porque os investimentos realizados por parte dos empresários do sector comprovam a viabilidade do empreendimento. O objectivo da modelagem é mostrar o impacto que os créditos de carbono possuem na rentabilidade do investimento e este objectivo é facilmente comprovado ao se observar que os créditos de carbono podem gerar uma receita de 10% do custo do investimento.

Apesar do resultado positivo com relação aos investimentos relativos aos créditos de carbono, a análise dos indicadores demonstra que os investimentos em plantas de cogeração mais eficientes são inviáveis economicamente. Porém, o autor acredita que é preciso considerar que há diferentes tecnologias de cogeração sucroalcooleira que podem gerar quantidades distintas de energia excedente, bem como investimentos variados. E que “tecnologias que anteriormente eram inviáveis economicamente já são viáveis e outras que ainda são inviáveis se tornarão viáveis num futuro próximo com o aumento das receitas e a redução dos custos de investimento” (DANTAS, 2008, p. 109).

As informações provenientes da pesquisa de Dantas nos levam à conclusão de que pode ser satisfatório às usinas participar de projetos de MDL para comercialização da energia excedente. E que cabe a cada empresário analisar a viabilidade do investimento em plantas de cogeração com tecnologias mais ou menos eficientes. O crescente aumento de investimentos feitos pelas usinas, como demonstrado anteriormente, aliado ao aumento de leilões de energia – que contam cada vez mais com um número maior de empresas participantes -, nos levam a inferir que os resultados para os empresários têm sido benéficos. Entretanto, como vimos, ainda há barreiras a serem enfrentadas para a expansão da implementação da cogeração de energia no setor sucroalcooleiro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das relações internacionais é complexo, exigindo esforço do pesquisador na aplicação de teorias, história e atualidade em busca de uma limitação do tema com completo entendimento das variáveis que envolvem o objeto de estudo. O tema das mudanças climáticas é abrangente e controverso. Para compreendê-lo foi necessário contextualizar questões relacionadas ao desenvolvimento econômico e degradação ambiental, bem como conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à cooperação internacional.

Nesse sentido, optamos por basear nosso estudo em teorias de relações internacionais, aliado a uma possível definição do problema de forma histórica. Sempre que possível, o foco voltou-se ao Brasil, pelo seu destaque nas questões ambientais devido principalmente à sua estrutura geográfica.

Uma vez que os primeiros capítulos forneceram essa contextualização teórica e histórica, nosso trabalho voltou-se à aplicação técnica e prática do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e à sua função na consolidação de um regime ambiental internacional, finalizando com o estudo específico da cogeração de energia no setor sucroalcooleiro, por ser uma fonte renovável de energia.

Nosso intuito não foi estimular a proliferação de usinas e conseqüentemente do cultivo da cana-de-açúcar, tão largamente criticado, seja por movimentos de reforma agrária, ou por questões relacionadas à produção de alimentos. Nosso trabalho está ligado à questão do desenvolvimento sustentável e buscamos demonstrar no último capítulo que a otimização de uma capacidade já existente para contribuir com a preservação ambiental é uma importante solução encontrada, que beneficiaria não somente o usineiro com a comercialização de crédito de carbono e energia excedente – o qual de fato não é nosso foco-, mas a sociedade em geral, por meio da geração de renda no Brasil, da utilização de uma nova forma de energia que reduz a possibilidade de apagões e não utiliza combustíveis fósseis.

Conforme vimos no primeiro capítulo, as atividades humanas em busca do progresso se basearam na utilização de combustíveis fósseis. Em especial nos países hoje tidos como desenvolvidos, o crescimento econômico acompanhou uma oferta abundante de energia, sem restrições ou cuidados ambientais. Atualmente, verifica-se que uma matriz energética fóssil já não é mais possível, pois compromete o desenvolvimento sustentável das futuras gerações.

Essa questão recai na segurança energética internacional, não sendo livre de disparidades e conflitos. Compatibilizar a oferta de energia junto à mitigação climática é complexo, em especial aos países em desenvolvimento que vivem um despertar de suas

economias rumo ao desejado “progresso”. Entretanto, conforme analisado no quarto capítulo, uma resposta que poderia impactar positivamente nessas duas questões seria o aumento da eficiência energética, reduzindo a demanda de combustíveis fósseis. Com isso, poderia se atender simultaneamente a segurança e a competitividade energéticas, bem como a sustentabilidade ambiental. Outro fator importante é a utilização de fontes renováveis de energia, mesmo com os problemas relacionados à oferta por um preço competitivo.

A partir da avaliação do discorrido no segundo capítulo, inferimos que os países em desenvolvimento se vêem em desvantagem no regime ambiental de mudanças climáticas. Isso porque querem se desenvolver ao patamar das economias desenvolvidas, mas não podem utilizar os mesmos padrões de energia. As energias renováveis possuem custo mais elevado quando comparadas com combustíveis fósseis. E, dessa forma podem ser vistas como um empecilho ao desenvolvimento econômico.

Nesse contexto, o MDL pode ser uma resposta à questão do aquecimento global, pois os países desenvolvidos podem cumprir suas metas de redução com um menor custo de abatimento, enquanto os países em desenvolvimento recebem recursos financeiros e tecnologia.

A cogeração de energia no setor sucroalcooleiro é passível de desenvolvimento de projetos de MDL, e uma opção viável no enfrentamento da questão energética, já que a bioeletricidade se trata de uma fonte de energia renovável e limpa que é complementar à hídrica. Também é importante para que se obtenha uma matriz energética mais eficiente. A colheita da cana-de-açúcar ocorre na seca, complementando a deficiência que o sistema hidrelétrico possui nesse período.

Conforme vimos no último capítulo, a bioeletricidade pode ser um fator adicional na mitigação do problema climático. Entretanto, os resultados financeiros do investimento em uma planta de cogeração mais eficiente não são atrativos aos proprietários de usina. Apesar de ainda existirem fatores que entravam a expansão da cogeração, o MDL pode mudar essa atitude e incentivar os agentes do setor sucroalcooleiro a produzirem energia proveniente da biomassa da cana-de-açúcar.

Tem se verificado um aumento nos investimentos para a cogeração de energia para exportação de excedentes ao sistema elétrico nacional, especialmente no estado de São Paulo. Ao avaliarmos o levantamento dos resultados do projeto de cogeração em usinas no estado de SP, acreditamos que bioeletricidade tende a se firmar como um subproduto da agroindústria canavieira. Esse aumento tem sido incentivado pelo MDL, seja pela contribuição na redução de emissões de gás carbônico em âmbito mundial, seja pelo fator interno de que o aumento da

capacidade instalada de geração de eletricidade garante certa independência à energia proveniente de hidrelétricas.

A energia proveniente de biomassa pode ser um auxílio no combate às mudanças climáticas. Atualmente, o aquecimento global é um dos principais desafios do sistema internacional, mesmo com análises científicas complexas e certas vezes contraditórias. As discussões em torno da mitigação climática envolvem economia, meio ambiente, segurança e energia. Como vimos no primeiro capítulo, este problema necessita de ação conjunta, pois coloca em risco a sustentabilidade do planeta.

Apesar do avanço em preocupações mundiais, o nível de emissão de gases de efeito estufa ainda é muito alto e as negociações ainda apresentam grandes entraves, conforme apresentado no capítulo 2. O cenário atual demonstra uma pequena liderança por parte da União Européia em busca da consolidação de um regime ambiental internacional e um comprometimento com a redução de emissões proveniente do Japão. Há uma atuação difusa dos países em desenvolvimento. O nível de cooperação é baixo, visto a ausência de compromisso de países como EUA, e a participação em reuniões porém as poucas políticas domésticas para cumprimento das metas de outros países altamente emissores, como a Rússia.

Apesar do consenso sobre a importância de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, ainda não foram resolvidas algumas diferenças relacionadas às principais partes envolvidas nas negociações. Um dos grandes pontos de conflito das negociações gira em torno da distribuição dos custos de mitigação entre os países, envolvendo os compromissos que devem ser assumidos por países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Verificam-se avanços ocorridos nos países em busca da modificação de sua estrutura para uma economia com baixo carbono. Porém, alguns fatores ainda atrasam a possibilidade de um acordo sólido. Um exemplo é a união de países como China, Brasil, Índia e África do Sul na defesa de que as medidas de contenção sejam voluntárias aos países em desenvolvimento, enquanto os países desenvolvidos possuam metas obrigatórias - conforme verificado pelos acontecimentos nas reuniões das Conferências das Partes.

As atitudes nas negociações dos maiores poluidores na atualidade, China e EUA, muitas vezes servem de parâmetro para outros países na tomada de decisões. Apesar da aliança da China com países em desenvolvimento no que diz respeito à obrigatoriedade das metas, verifica-se uma aproximação sino-americana em outros aspectos. Não somente pela questão ambiental, essa proximidade ocorre também em âmbito político, haja vista que a China é um país poderoso no que tange aos elementos econômicos e militares. A expectativa

da comunidade internacional é que, em breve, essa união se traduza em um posicionamento firme no corte de emissões.

No caso brasileiro, constatamos uma liderança na condução e mediação das negociações. Há um bom relacionamento tanto com os países em desenvolvimento como os desenvolvidos, que pode ser verificado, por exemplo, pela aproximação com países amazônicos concomitante ao apoio declarado da França. Como vimos no segundo capítulo, o Brasil tem sido um dos protagonistas no direcionamento para um regime ambiental de mudanças climáticas. E tem se destacado como ator político nas relações internacionais hodiernas. Entretanto, seu posicionamento com relação à obrigatoriedade das metas pode ser visto como positivo, no que diz respeito às alianças com países em desenvolvimento, mas ao mesmo tempo negativo, ao demonstrar uma possível tentativa de escapar das atribuições relativas ao combate ao aquecimento global.

O contexto da interdependência sugere a necessidade de administrar os conflitos e buscar a cooperação, haja vista que os efeitos recíprocos implicam na necessidade de estimular acordos em busca de menores prejuízos ou maiores ganhos. Entretanto, as negociações de um período pós-2012 parecem intrincadas. As negociações até o presente foram úteis para um início de desenvolvimento de um regime ambiental internacional; porém a solidificação do regime necessita de novos acordos, mais ambiciosos. Os efeitos das mudanças climáticas podem ser cada vez mais fonte de conflitos, seja pela escassez de água, aumento de tempestades e inundações, diminuição da produção de alimentos ou pela indução de migrações de populações. Ainda há necessidades financeiras que envolvem a adaptação da agricultura, florestas, pesca, água, praias e demais infra-estruturas necessárias à mitigação.

O regime internacional ambiental de mudanças climáticas possui alguns temas ainda difusos que atrasam a cooperação, tais como: o caso dos biocombustíveis; a entrada oficial dos EUA nos acordos; a definição de metas; a distribuição per capita dos custos da mitigação; a pressão para inclusão da obrigatoriedade de metas aos países em desenvolvimento.

Essa dificuldade na cooperação pode ser justificada porque a vulnerabilidade às mudanças climáticas é diferente, bem como as diversas formas de adaptação e mitigação, dependendo da geografia, objetivos, interesses e necessidades do país. Por isso, o incentivo à negociação de um regime climático pode depender de vários fatores díspares. A certeza ocorre apenas na necessidade de um enfoque geopolítico, com destaque para uma visão multilateral baseada nas interconexões recíprocas, bem como no impacto do aquecimento global sobre cada nação, que será maior de acordo com a menor renda *per capita* e os avanços tecnológicos.

O regime climático precisa conter equidade na participação dos mercados e no esforço para redução dos gases de efeito estufa; e eficiência dos instrumentos de política internacional para auxiliar na mitigação das mudanças climáticas. Para que os instrumentos de mercado possam desenvolver um papel eficiente na política ambiental e climática, os mesmos não poderiam ser criados apenas com o intuito financeiro e sim planejados combinando a eficiência econômica de forma a apoiar os objetivos do regime internacional, no que diz respeito às questões ambientais, climáticas e de desenvolvimento sustentável.

Como vimos nos capítulos 2 e 3, os instrumentos de mercado foram criados de forma a atender a necessidade de maior flexibilidade dos países, na qual os níveis de redução de emissões foram definidos de acordo com a vontade dos países que deveriam se comprometer. Sendo assim, os acordos surgem mediante a influência dos grupos políticos – que por sua vez são influenciados pelos lobbies empresariais, pelos custos do desenvolvimento, pelas pressões sociais, pelos impactos ambientais e pelos custos políticos.

De modo geral, os mecanismos de mercado incorporados a partir das negociações de Kyoto têm sido relativamente bem sucedidos. Isso pode ser atestado pelo crescimento do mercado relativo aos projetos de MDL, constatado no capítulo 3. No caso da bioeletricidade, por exemplo, a comercialização dos créditos de carbono pode ser o grande propulsor na implantação de plantas mais eficientes, haja vista que o lucro das usinas é majoritariamente proveniente da produção de açúcar e álcool, e, se o interesse é apenas financeiro, investir na cogeração não aparece como alternativa rentável – a não ser pelo elemento de marketing na promoção de boa imagem da empresa. Dessa forma, o MDL atua no estímulo ao aumento da capacidade de produção de energia limpa e, conseqüentemente na contribuição para o combate ao uso de combustíveis fósseis.

Os mecanismos de mercado têm sido úteis para a ampliação das ações de mitigação, porém o ideal seria o comprometimento gradual de todos os países, desenvolvidos ou em desenvolvimento, na inclusão de metas de redução de gases de efeito estufa. Apesar dessa necessidade, o que se verifica na política atualmente é a vontade de fazer o menor esforço possível por parte dos países desenvolvidos e a luta para retardar a participação em metas dos países em desenvolvimento – conforme o segundo capítulo. Somente os instrumentos de mercado parecem ser cada vez mais impulsionados, como pudemos constatar pelas projeções do terceiro e quarto capítulos.

A segurança nacional sempre foi prioridade nas políticas domésticas dos países. A ameaça atual, resultante do processo do aquecimento global, é um dos maiores riscos à segurança de toda a comunidade mundial. A solidificação de um regime ambiental

internacional de mudanças climáticas depende da consciência de cada nação de que a segurança de seus próprios povos só pode ser resguardada se for baseada em uma cooperação que vai além dos interesses nacionais.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? Novos estudos – CEBRAP. São Paulo: n.87, jul. 2010.

AÇÚCAR CARAVELAS. Disponível em <<http://www.acucarcaravelas.com.br/site/>>. Acesso em: 27 setembro 2010.

AFONSO, C. M. **Sustentabilidade: caminho ou utopia?** São Paulo: Annablume, 2006.

ALMEIDA, J. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Dinizar Fermiano (org.). **Desenvolvimento Sustentável: necessidade e/ou possibilidade?**. Santa Cruz do Sul RS: EDUNISC, 2002. p. 21-29.

ALVES, M. C. M.; ANDRADE, P. Créditos de carbono: uma oportunidade estratégica de negócios. In: **2 Congresso IFBAE**. Franca, 2003. Disponível em <<http://www.ifbae.com.br/congresso2/pdf/trab21.pdf>>. Acesso em: 27 setembro 2010.

ANDRADE, C. **Acordo da COP-16 adia decisões sobre o clima; Bolívia protesta**. 11 dezembro 2010. Disponível em <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/noticias/0,,OI4838779-EI238,00-Acordo+da+COP+adia+decisoes+sobre+clima+Bolivia+protesta.html>>. Acesso em: 23 dezembro 2010.

ARAÚJO, M. S. M. **O uso da palavra ética no discurso ambiental** - o caso dos acordos internacionais sobre mudanças climáticas. 2000, Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio de Janeiro: COPPE, Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COGERAÇÃO DE ENERGIA. Disponível em: <<http://www.cogensp.com.br>>. Acesso em: 25 novembro 2009.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. Petrópolis (RJ):Vozes, 1997.

BATISTA, E. R.; RAMOS, N. P.; LUCHIARI JUNIOR, A. **Bioeletricidade no setor sucroalcooleiro paulista: participação no mercado de carbono, perspectivas e sustentabilidade**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/12264>>. Acesso em: 25 novembro 2009.

BRAZ, M. S. A. Os mecanismos de cooperação internacional para redução de emissões sob o Protocolo de Quioto. **Boletim Científico Escola Superior do Ministério Público da União**, Brasília, n. 9, p. 139-159, out./dez. 2003.

BOLSA de mercadorias e valores futuros. Disponível em:  
<<http://www.bmf.com.br/portal/pages/MBRE/mecanismo.asp>>. Acesso em: 20 maio 2007.

BOLSA de valores de São Paulo. Disponível em:  
<<http://www.bovespa.com.br/wrs/formConsultaNoticias.asp?CodNot=90&CodSOEM=23>>.  
Acesso em: 20 maio 2007.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Status atual das atividades de projeto do MDL no Brasil e no mundo**. Disponível em:  
<<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/30317.html>>. Acesso em: 11 outubro 2009.

\_\_\_\_\_. **Mudanças Climáticas – Histórico**. Disponível em:  
<<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14803.html>>. Acesso em: 24 dezembro 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. Disponível em:  
<[www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/imprensa/20041202MBREFinal.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/imprensa/20041202MBREFinal.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2007.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CONPET – Programa Nacional da racionalização do uso dos derivados de petróleo e de gás natural. **Glossário de termos para entender o Protocolo de Quioto**. Brasília, 2007. Disponível em:  
<<http://www.conpet.gov.br/quioto/glossario.php>>. Acesso em: 20 maio 2007.

BROWN, P. Terra vive encruzilhada ecológica, diz ONU: relatório avalia estado de saúde do planetal nos últimos 30 anos e planeja impacto de atividades humanas em 2032. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 24 maio 2002. Geral, p. A14.

CASTRO, N. J. et al. TITULO DO CAPITULO. In: SOUSA, E. L.; MACEDO, I. C. (Coord.). **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. Disponível em  
<[http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/MATReenerget\\_FINAL\\_WEB.pdf](http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/MATReenerget_FINAL_WEB.pdf)>. Acesso em 25 novembro 2009.

CASTRO, J. N.; BRANDAO, R.; DANTAS, G. A. **Importância e Perspectivas da Bioeletricidade Sucroenergética na Matriz Elétrica Brasileira**. Disponível em:  
<[http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/Matriz\\_Bioeletricidade\\_Castro5.pdf](http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/Matriz_Bioeletricidade_Castro5.pdf)>. Acesso em: 25 novembro 2009.

CEPALUNI, Gabriel. Regimes Internacionais e o contencioso das patentes para medicamentos: estratégias para países em desenvolvimento. **Contexto Internacional**. Rio de Janeiro, vol. 27, no 1, janeiro/junho 2005, pp. 51-99.

CLIMATE CHANGE SECRETARIAT (UNFCCC). **UN Climate Change Conference in Cancun delivers balanced package of decisions, restores faith in multilateral process.**

Disponível em

<[http://unfccc.int/files/press/news\\_room/press\\_releases\\_and\\_advisories/application/pdf/pr\\_20101211\\_cop16\\_closing.pdf](http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/pr_20101211_cop16_closing.pdf)>. Acesso em: 21 dezembro 2010.

COCAL ENERGIA RESPONSÁVEL. Disponível em <<http://www.cocal.com.br/>>. Acesso em: 21 setembro 2010.

COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONEJERO, Marco Antonio. **Marketing de créditos de carbono: um estudo exploratório**. 2006. 209 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

CONTRIBUIÇÃO DO BRASIL PARA EVITAR A MUDANÇA DO CLIMA. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/contribuicao-do-brasil-para-evitar-mudanca-do-clima>>. Acesso em 20 de novembro de 2009.

DANTAS, G. A. **O impacto dos créditos de carbono na rentabilidade da co-geração sucroalcooleira brasileira**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em economia e política da energia e do ambiente) – Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.

DATACOGEN. Disponível em <<http://www.datacogen.com.br>>. Acesso em: 20 setembro 2010.

DESTILARIA PIONEIROS. Disponível em <<http://www.pioneiros.com>>. Acesso em: 20 outubro 2010.

DICIONÁRIO AURÉLIO BÁSICO DA LÍNGUA PORTUGUESA. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

DUPAS, G. **O mito do progresso**. São Paulo: UNESP, 2006.

DYER, H. C. Environmental security as a universal value: implications for international theory. In: VOGLER, J.; IMBER, M. F. (Ed.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 22-40.

ECOENERGY BRASIL. **Avaliação ambiental: projeto de cogeração com bagaço Alta Mogiana**. v.2. Outubro 2004. Disponível em <[http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/03/08/000012009\\_20050308150907/Rendered/INDEX/E10590v20Alta0Mogiana0EA014110.04.txt](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/03/08/000012009_20050308150907/Rendered/INDEX/E10590v20Alta0Mogiana0EA014110.04.txt)>. Acesso em: 27 outubro 2010.

EQAQ. **MDL: Visão do desenvolvedor de projetos**. Curitiba, 18 junho 2010. Disponível em <<http://www.montebelloeventos.com.br>>. Acesso em 21 dezembro 2010.

FEARNSIDE, P. M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. **Oecologia Brasiliensis**. v.13, p. 609-618, dez. 2009.

GAMBA, Carolina. Aplicação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil: O caso do projeto de cogeração com bagaço Usina Alta Mogiana. **In: 15 Siicusp**. São Paulo, 2008.

GRECO, A. Aziz Ab'Saber: os meridianos da independência. **Jornal da Ciência**, 20 dez 2004. Disponível em: <[www.jornaldaciencia.org.br](http://www.jornaldaciencia.org.br)> Acesso em: 06 maio 2007.

GREENE, O. Environmental regimes: effectiveness and implementation review. In: VOGLER, J.; IMBER, M. F. (Ed.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 196-214.

GRUPO EQUIPAV. Disponível em <<http://www.grupoequipav.com.br/energia.html>>. Acesso em: 27 setembro 2010.

HABERMAS, J. A constelação pós-nacional. In: HABERMAS, J. **A constelação pós-nacional**. São Paulo: Littera Mundi, 2001.

HUERTAS, F. **Entrevista com Carlos Matus: O método PES**. São Paulo: Fundad, 1996.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **About IPCC**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 9 março 2007.

KEOHANE, R. O. **After hegemony: cooperation and discord in the world political economy.** Princeton: Princeton University Press, 1984.

\_\_\_\_\_. **International institutions and state power.** Boulder: Westview Press, 1989.

\_\_\_\_\_. The demand for International Regimes. In: KRASNER, S. (Org.). **International regimes.** Nova York: Cornell University Press, 1983.

KEOHANE, R. O.; NYE, J. S. **Transnational relations and world politics.** Cambridge: Cambridge University Press, 1971.

\_\_\_\_\_. Power and Interdependence in the Information Age. **Foreign Affairs**, vol. 77, nº 55. 1998.

\_\_\_\_\_. **Power and Interdependence.** 3.th. Nova York: Harper Collins, 2001.

KRASNER, S. D. Structural causes and regimes consequences: regimes as intervening variables. **International Organization**, Ithaca/London: Cornell University Press. v. 36, n. 2, 1982.

LACERDA, F.; NOBRE, P. Aquecimento global: conceituação e repercussões sobre o Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física.** v. 03, p. 14-17. 2010.

LASSO, M. A. A campeã no mercado de carbono? **Terramérica.** Disponível em: <[www.terramerica.net](http://www.terramerica.net)>. Acesso em: 09 maio 2007.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. 2000: a década de decisão para a Amazônia. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 160, p. 59-62, 2000.

LCD-SEV. Disponível em <<http://www.santelisavale.com.br>>. Acesso em: 20 outubro 2010.

LEAHY, S. O capitalismo pode ser verde? **Terramérica**, 07/05/2007. Disponível em: <[www.terramerica.net](http://www.terramerica.net)>. Acesso em: 09 maio 2007.

LEIS, H. R. Ambientalismo: um projeto realista utópico para a política mundial. In: VIOLA E.J. et al. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as Ciências Sociais**, 3. ed. São Paulo: Cortez; Florianópolis, UFSC, 2001.

LE PRESTE, P. **Ecopolítica Internacional**. São Paulo: SENAC, 2000.

MARCOVITCH, J. A origem do projeto Floram. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 4, n. 9, p. 7-14, maio/ago. 1990.

MARCUSE, R. **L'homme unidimensionnel**. Paris: Lês Editions de Munuit, 1968.

MÁRMORA, L. A ecologia como parâmetro das relações Norte-Sul: a atual discussão alemã em torno do desenvolvimento sustentável. **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 23-54, jan./jun. 1992.

MARTIN, Lisa e SIMMONS, Beth. Theories and Empirical Studies of International Institutions. **International Organization**, vol. 52, n. 4, p. 729-757. 1998.

MILANI, C. O meio ambiente e a regulação da Ordem Mundial. **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 303-347, jul./dez. 1998.

NOBRE, M. Desenvolvimento sustentado e problemática ambiental. **Lua Nova**, São Paulo, v. 47, p. 137-156, 1999.

NYE, J. S. **Understanding international conflicts: an introduction to theory and history**. 2. th. New York: Longman, 1997.

OBSERVATORIO DO CLIMA. **Página das COPs**: conferência das partes. Disponível em: <<http://www.oc.org.br/index.php?page=Conteudo&id=100>>. Acesso em: 20 julho 2009.

OLIVEIRA, J. G. **Perspectivas para cogeração com bagaço de cana-de-açúcar**: potencial do mercado de carbono para o setor sucro-alcooleiro paulista. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

OLIVEIRA, M. F. **Mercosul: atores políticos e grupos de interesse brasileiros**. São Paulo: Unesp, 2003.

PATERSSON, M. IR theory: neorealism, neoinstitucionalism and the Climate Change Convention. In: VOGLER, J.; IMBER, M. F. (Eds.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 59-76.

PEDRA AGROINDUSTRIAL. Disponível em <<http://www.pedraagroindustrial.com.br>>. Acesso em: 27 setembro 2010.

PEREIRA JR., J. S. Relatório especial cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável. In: BRASIL. **Câmara dos deputados**: Consultoria Legislativa. Set 2002. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/208366.pdf>>. Acesso em: 05 abril 2007.

PINO, F. A. **Análise preliminar de um Censo Agropecuário: Projeto Lupa no estado de São Paulo**. Disponível em <[http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/estudos\\_lupa/Artigo\\_Lupa\\_Analise\\_Preliminar.pdf](http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/estudos_lupa/Artigo_Lupa_Analise_Preliminar.pdf)>. Acesso em: 09 março 2010.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Energia do bagaço de cana equivale à produção da Petrobrás**. Disponível em <<http://www.mogianaonline.com.br/index.php/agronegocios/450-energia-do-bagaco-da-cana-equivale-a-producao-da-petrobras.html>>. Acesso em: 27 outubro 2010.

PRO-NATURA. **Projeto Sequestro de Carbono em Áreas Degradadas da Amazônia**. Disponível em: <[http://www.pronatura.org.br/projetos/aspf/sequestro\\_carbono.asp](http://www.pronatura.org.br/projetos/aspf/sequestro_carbono.asp)>. Acesso em: 06 maio 2007.

RAMOS, M. Novo relatório das mudanças climáticas aponta as tarefas do Brasil. **Terramérica**, 07/05/2007. Disponível em: <[www.terraamerica.net](http://www.terraamerica.net)>. Acesso em: 09 maio 2007.

RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável: necessidade e/ou possibilidade?**. Santa Cruz do Sul (RS): EDUNISC, 2002. p. 161-190.

RIBEIRO, J. E. **Geração de energia elétrica excedente em usinas de açúcar e álcool**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em <[www.ie.ufrj.br/infosucro/.../bim\\_Ribeiro\\_ExcedenteAcucar.pps](http://www.ie.ufrj.br/infosucro/.../bim_Ribeiro_ExcedenteAcucar.pps)>. Acesso em: 27 setembro 2010.

RIBEIRO, W. C. **A ordem ambiental internacional**. São Paulo: Contexto Acadêmica, 2001.

\_\_\_\_\_. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. **Parcerias Estratégicas**. Brasília: dez 2008. n.27.

ROSENAU, J. N. Governance in a globalizing world. In: ROSENAU, J. N.; CZIEMPIEL, E. O. (Ed.). **Governance without government: order and change in world politics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 181-190.

ROSSETI, J. P. **Introdução à economia**. 19. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SANTA ELISA. Disponível em <<http://www.santaelisa.com.br/port/default.asp>>. Acesso em: 22 setembro 2010.

SARFATI, G. **Teoria das Relações Internacionais**. São Paulo: Saraiva, 2005.

SAURIN, J. International relations, social ecology and the globalization of environmental change. In: VOGLER, J.; IMBER, M. F. (Ed.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 77-98.

SENHORAS, E. M.; MOREIRA, F. de A. Fundamentos normativos para uma geopolítica ambiental nas relações internacionais. In: **1 Simpósio de Pós-Graduação em Geografia do Estado de São Paulo**. Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1073&context=eloi>>.

SIMÕES, A. et al. In: DALLARI, Pedro Bohomoletz de Abreu (Coord.). **Temas contemporâneos de Relações Internacionais**. São Paulo: LEX, 2006.

SMITH, A. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 2v.

SOUSA, E. L.; MACEDO, I. C. (Coord.). **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. Disponível em <[http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/MATReenerget\\_FINAL\\_WEB.pdf](http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/MATReenerget_FINAL_WEB.pdf)>. Acesso em 25 novembro 2009.

SOUZA, N. J. **Curso de Economia**. São Paulo: Editora Atlas: 2003.

TOSTES, A. P. Um casamento feliz: direito internacional e sociedade civil global na formação dos regimes internacionais. **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba, n.27, nov. 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-44782006000200006&lng=pt&nrm=iso#back1](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782006000200006&lng=pt&nrm=iso#back1), acesso em 25 de outubro de 2009.

ÚNICA. União da Indústria da Cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.unica.com.br>. Acesso em: 25 novembro 2009.

USINA ALTA MOGIANA. Disponível em <[http://www. altamogiana.com.br](http://www.altamogiana.com.br)>. Acesso em: 21 setembro 2010.

USINA ALTO ALEGRE S.A. Disponível em <[http://www. altoalegre.com.br](http://www.altoalegre.com.br)>. Acesso em: 21 setembro 2010.

USINA CERRADINHO. Disponível em <<http://www.cerradinho.com.br/>>. Acesso em: 21 setembro 2010.

VIALLI, A. O promissor mercado de carbono. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 17 nov 2004, Negócios, p. B 20.

VILLA, R.D.; TOSTES, A.P.B. Democracia política versus política internacional. **Lua Nova**, São Paulo, n.66, p. 69-107, 2006.

VIOLA, E. O regime internacional de mudança climática e o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 17, n. 50, p. 25-46, out. 2002.

\_\_\_\_\_. O Brasil na arena internacional da mitigação da mudança climática. **Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, jan. 2009.

VIOLA, E.; FERREIRA, L. C. **Incertezas de sustentabilidade na globalização**. Campinas: UNICAMP, 1996.

VOGLER, J. Introduction. In: VOGLER, J.; IMBER, M. F. (Ed.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 1-21.

WILLIAMS, M. International political economy and global environmental change. In: VOGLER, John; IMBER, Mark F (Ed.). **The environment and International Relations**. New York: Routledge, 1996. p. 41-58.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Brundtland Report: Our Common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

YOUNG, Oran. **Governance in World Affairs**. Ithaca, Cornell University Press, 1999.

YU, C. M. **Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: Annablume, 2004.

ZILOR ENERGIA E ALIMENTOS. **Relatório de Sustentabilidade - safras 2007/2008 e 2008/2009**. Disponível em <<http://www.zilloren.com.br>>. Acesso em: 21 setembro 2010.