

## 2 Revisão da literatura

O objetivo deste capítulo é de apresentar os principais trabalhos e teorias relativos ao tema e ao problema objeto desta pesquisa, com base em ampla leitura exploratória e pesquisa bibliográfica. Além da revisão da literatura em artigos e livros, utilizaram-se, também, os levantamentos junto a empresas realizados pelo *Carbon Disclosure Project – CDP*<sup>1</sup>, CERES<sup>2</sup> e ISE<sup>3</sup> BOVESPA.

A primeira parte deste capítulo diz respeito às pesquisas realizadas no Brasil sobre o tema ambiental, focando nos estudos referentes à estratégia ambiental, estratégia climática, créditos de carbono e mudanças climáticas.

A segunda parte é dedicada à apresentação do estado-da-arte dos principais temas pertinentes ao objetivo desta pesquisa.

Por meio de extenso levantamento bibliográfico identificaram-se os autores de estudos recentes referentes às estratégias climáticas em ambientes com restrição ao carbono, dentre os quais destacam-se: Hoffman (2000, 2003, 2006), Esty e Winston (2006), Kilk e Pinkse (2004) e Lash e Wellington (2007).

Os levantamentos realizados pelo *Carbon Disclosure Project – CDP*<sup>4</sup>, CERES<sup>5</sup> e ISE<sup>6</sup> BOVESPA também são fontes relevantes para o conhecimento das atuais estratégias climáticas empresariais e foram detalhados no capítulo 3.

---

<sup>1</sup> Com sede em Londres, o *Carbon Disclosure Project – CDP* ([www.cdproject.net](http://www.cdproject.net)) é uma iniciativa que reúne mundialmente mais de 220 investidores institucionais responsáveis pela gestão de recursos da ordem de US\$ 32 trilhões. Seu principal objetivo é informar aos investidores como as oportunidades e os riscos advindos das mudanças climáticas estão sendo tratados pelas empresas. Atualmente encontra-se em sua 5ª versão e abrange informações de mais de 2100 empresas.

<sup>2</sup> A CERES ([www.ceres.org](http://www.ceres.org)) é uma instituição que congrega investidores, grupos ambientais e organizações públicas interessadas em questões referentes à sustentabilidade empresarial e mudanças climáticas. A CERES dirige o grupo *Investor Network on Climate Risk – INCR* constituído por mais de 50 investidores institucionais dos EUA e da Europa que representam ativos de aproximadamente US\$ 3 trilhões.

<sup>3</sup> O Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE da BOVESPA reflete o retorno de uma carteira composta por ações de empresas de reconhecido comprometimento com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

<sup>4</sup> Com sede em Londres, o *Carbon Disclosure Project – CDP* ([www.cdproject.net](http://www.cdproject.net)) é uma iniciativa que reúne mundialmente mais de 220 investidores institucionais responsáveis pela gestão de recursos da ordem de US\$ 32 trilhões. Seu principal objetivo é informar aos investidores como as oportunidades e os riscos advindos das mudanças climáticas estão sendo tratados pelas

## 2.1. Pesquisas no Brasil

A fim de conhecer a situação das pesquisas sobre estratégias ambientais e estratégias climáticas realizadas no Brasil, realizou-se um levantamento das dissertações de mestrado e teses de doutorado no âmbito do banco de teses da CAPES e nas principais universidades do Brasil a partir do ano 2000.

As principais abordagens das pesquisas identificadas nesse levantamento foram as seguintes:

- a) estrutura regulatória dos créditos de carbono;
- b) análise econômico-financeira com o impacto das receitas de créditos de carbono na atratividade dos projetos;
- c) metodologia para valoração de créditos de carbono;
- d) quantificação do estoque de carbono e avaliação de investimentos em povoamentos de eucalipto;
- e) balanço e análise da emissão e seqüestro de CO<sub>2</sub> na geração de eletricidade no setor sucro-alcooleiro;
- f) aspectos jurídicos internacionais do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL;
- g) tratamento contábil de créditos de carbono;
- h) viabilidade econômico-financeira de projetos de reflorestamentos geradores de créditos de carbono;
- i) sistemas de tributação ecológicos;
- j) mecanismos de comercialização de créditos de carbono;
- k) criação de políticas públicas para o incentivo de projetos de mitigação de emissões de GEE;
- l) modelo ECP-ambiental (estrutura-conduta e performance) para avaliação de estratégias ambientais;

---

empresas. Atualmente encontra-se em sua 5ª versão e abrange informações de mais de 2100 empresas.

<sup>5</sup> A CERES ([www.ceres.org](http://www.ceres.org)) é uma instituição que congrega investidores, grupos ambientais e organizações públicas interessadas em questões referentes à sustentabilidade empresarial e mudanças climáticas. A CERES dirige o grupo *Investor Network on Climate Risk – INCR* constituído por mais de 50 investidores institucionais dos EUA e da Europa que representam ativos de aproximadamente US\$ 3 trilhões.

<sup>6</sup> O Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE da BOVESPA reflete o retorno de uma carteira composta por ações de empresas de reconhecido comprometimento com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

- m) aplicação do modelo CERT (*Carbon Emission Reduction Trade*) para a avaliação do tamanho do mercado global de carbono;
- n) análise de investimentos em florestas de eucalipto, utilizando-se uma abordagem por meio de opções reais.

Ressalta-se que não foram identificados no Brasil trabalhos referentes a modelos de avaliação e desenvolvimento de estratégias climáticas empresariais, tema objeto desta dissertação.

## **2.2. Estado-da-arte de temas correlatos**

A seguir, descreve-se o estado-da-arte de temas correlatos à questão central desta pesquisa. Os temas foram separados de forma itemizada para facilitar a exposição e o entendimento de cada um deles.

### **2.2.1. Estratégia ambiental**

Inicialmente, os impactos ambientais eram restritos a intervenções locais em alguns países. Posteriormente, a gravidade destas intervenções cresceu substancialmente e atingiu horizontes regionais. Atualmente, vive-se em uma época de impactos globais. Paralelamente, a forma de tratar esses impactos ambientais evoluiu de acordos regionais e legislações nacionais para acordos bilaterais e, posteriormente, para acordos internacionais. No ambiente empresarial as questões ambientais assumiram um papel proeminente e estratégico bem como não são mais vistas exclusivamente como restritivas e onerosas para as empresas como no passado.

A forma como uma indústria responde aos problemas ambientais é um bom indicador da qualidade de sua gestão e da sua competitividade. Uma indústria realmente competitiva é a que apresenta melhor resposta às questões ambientais com o uso da inovação. A nova lógica econômica relaciona meio ambiente, produtividade, inovação e competitividade (PORTER, 1995).

Segundo Mintzberg (1989, p.27) a estratégia ambiental de uma empresa refere-se a “um modelo em ação no tempo” visando o gerenciamento da interface entre o ambiente de negócio e o meio ambiente.

Existem diversos estudos e taxonomias para estratégia ambiental. Segundo Russo e Fouts (1997) a estratégia ambiental pode ser analisada sob uma perspectiva *resource-based*. A classificação proposta por estes autores é a seguinte:

- a) Estratégia de controle de poluição reativa que envolve investimentos em tecnologias já desenvolvidas e incorpora soluções do tipo final de tubo (*end-of-pipe*) tais como filtros ou lavadores de gases, em detrimento de medidas de maior eficácia como melhorias no processo, alterações em insumos e nas especificações de produtos. Esse tipo de estratégia não necessita que a empresa desenvolva *expertise* ou habilidades para utilizar e propor novas tecnologias e processos ambientais.
- b) Estratégia de prevenção de poluição pró-ativa que requer a aquisição e instalação de novas tecnologias que envolvem aprendizado de alto nível e que incentivam o desenvolvimento de capacitação interna.
- c) Estratégia ambiental voluntária que representa um conjunto de ações para a redução do impacto ambiental da empresa não decorrentes do atendimento às legislações ambientais ou aos padrões exigidos. A estratégia voluntária cobre uma ampla gama de possíveis ações a partir da prevenção da poluição à redução do uso de materiais não sustentáveis e combustíveis fósseis, restauração voluntária e uso de tecnologias ambientais inovadoras. Este tipo de estratégia envolve a adoção de tecnologias inovadoras e interações colaborativas com os *stakeholders*.

Quanto à forma de reação da empresa aos estímulos externos, Azzone, Bianchi, Mauri e Noci (1997) identificam três categorias de posturas corporativas em relação às questões ambientais:

- a) postura adaptativa refletida em reações às pressões externas vistas como restrições;
- b) postura antecipativa entendida como a adoção de medidas pró-ativas que se antecipam às pressões externas, considerando-se a evolução do ambiente competitivo e as exigências dos futuros consumidores;

- c) postura inovadora segundo a qual, de acordo com uma perspectiva de longo prazo, a empresa identifica pequenos sinais no contexto externo que possam ser considerados como oportunidades para a empresa.

O grau de prioridade atribuído às questões ambientais pelos gestores varia muito. As questões de meio ambiente podem ser consideradas como importantes para a formação da estratégia da corporação ou simplesmente como itens significativos para a gestão ou mesmo como limitações às operações. Basicamente, as questões ambientais podem ser classificadas como:

- a) restrições, neste caso os assuntos ambientais são considerados estritamente como problemas técnicos e analisados somente em relação ao atendimento às normas e regulamentos;
- b) elementos de importância gerencial considerados como uma importante prioridade competitiva mesmo que não atinjam os níveis de prioridades como qualidade, custo e tempo;
- c) elementos estratégicos agregados ao núcleo da estratégia da empresa, em programas tais como reciclagem ao longo da cadeia de valor e estimulando o comprometimento tanto das áreas envolvidas com a melhoria da performance ambiental além de proverem os recursos financeiros necessários à adoção de *green programmes*.

A Figura 1 apresenta os graus de prioridade atribuídos às questões ambientais com relação às atitudes estratégicas.

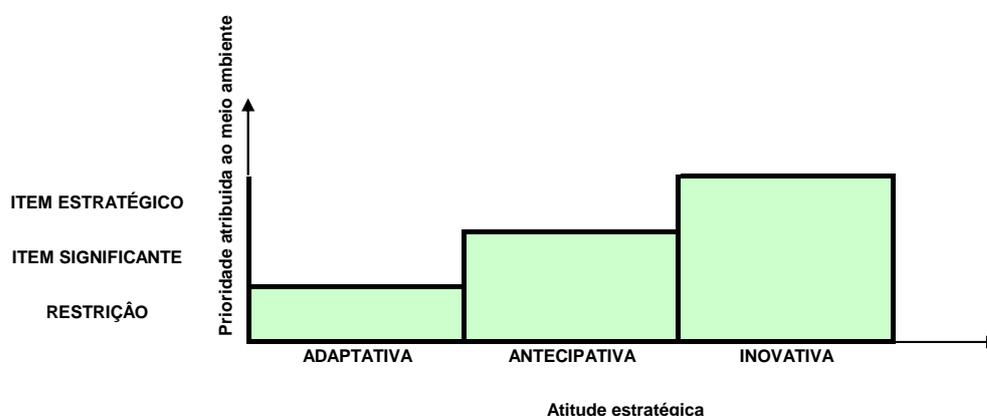


Figura 1 – Questões ambientais como função das estratégias  
Fonte: Azzone et al. (1997)

Do ponto de vista empresarial a questão ambiental evoluiu de uma ótica de gerenciamento de custos e restrições para uma ótica de criação de valor estratégico e geração de vantagem competitiva duradoura.

De acordo com Hoffman (2000), as questões de proteção ambiental e de competitividade econômica tornaram-se intimamente relacionadas. Cada vez mais, as partes interessadas na empresa (*stakeholders*) exigem desempenhos superiores não só econômicos como também ambientais.

Ainda segundo Hoffman (2000), as empresas devem realizar uma mudança cultural, evoluindo de uma ótica de gerenciamento ambiental para uma de estratégia ambiental por meio da distribuição das responsabilidades ambientais ao longo da estrutura organizacional. Há fortes evidências de que o meio ambiente e os interesses negociais estão acoplados e seguem juntos a mesma trajetória. De fato, uma estratégia ambiental competitiva:

“envolve identificar esta trajetória e se manter à frente das mudanças. Os tomadores de decisão devem considerar as futuras demandas ambientais e tentar alinhá-las com seus objetivos próprios” (HOFFMAN, 2000, p.230).

Segundo Gago e Antolín (2004) as questões de meio ambiente têm alcançado grande importância social, política e econômica. Cada vez mais as estratégias ambientais das empresas são motivadas por respostas às demandas e pressões das mais variadas partes interessadas (*stakeholders*). Dessa forma, para o desenvolvimento de uma estratégia com a adequação necessária (*fit*) ao contexto e à empresa é crucial a identificação e o conhecimento dos *stakeholders* relevantes para as questões ambientais.

O critério mais apropriado para a identificação dos principais *stakeholders* segundo Mitchell, Agle e Wood (1997) e Agle, Mitchell e Sonnenfeld (1999) (apud Gago; Antolín, 2004, p.66) é baseado nos seguintes fatores:

- a) poder, entendido como a capacidade e habilidade dos *stakeholders* em forçar as empresas a adotarem decisões em atendimento às demandas ambientais por eles propostas, seja por meio de recompensas ou punições econômicas, recorrendo à força própria ou ação judicial ou, ainda, influenciando a imagem da companhia;
- b) urgência, entendida como a importância que os *stakeholders* dão às suas demandas ambientais e à urgência das respectivas necessidades de atendimento;

- c) legitimidade, entendida como a capacidade dos *stakeholders* em gerar demandas consideradas apropriadas pelos gestores da empresa;
- d) importância, entendida como o grau de atenção, de prioridade e de tempo despendido pelos gestores da empresa no atendimento às demandas dos *stakeholders*.

Os principais *stakeholders* que devem ser considerados como significativos em uma estratégia ambiental eficaz são: o governo, as associações empresariais, os consumidores, a comunidade local, a comunidade global, as futuras gerações, os empregados, os grupos ambientalistas, a mídia e os fornecedores (GAGO, ANTOLÍN, 2004).

Sob a ótica estratégica, a convergência das dimensões econômica, ambiental e social está refletida na atenção que as empresas devem ter no chamado *triple-bottom-line*, conceito desenvolvido por John Elkington, um dos precursores do ambientalismo empresarial e fundador da empresa inglesa de consultoria *SustainAbility*. Esse conceito envolve a atuação e avaliação integrada de elementos ambientais, sociais e econômico-financeiros.

As condições do ambiente competitivo empresarial também sofreram diversas alterações sobretudo devido à globalização. As características atuais do macroambiente são singulares tanto que nas estratégias empresariais, deve-se levar em conta que:

“os fatores tradicionais geradores de vantagem competitiva, tais como acesso à matéria-prima e capital baratos transformaram-se em commodities. Neste ambiente alterado, agir ecologicamente oferece um novo caminho para a inovação e criação de vantagem competitiva” (ESTY, WINSTON, 2006, p.11).

A estratégia ambiental surge então como uma fonte de diferenciação e promoção de vantagem competitiva.

Segundo Esty e Winston (2006) os dez itens ambientais mais críticos impostos às empresas são os seguintes, em ordem de importância:

- a) mudanças climáticas decorrentes das emissões de GEE causadores do aquecimento global, influenciando o aumento do nível dos mares e provocando tempestades e extremas modificações no padrão das chuvas;
- b) energia que, devido às restrições ao carbono e combustíveis fósseis, ficará cada vez mais cara. A matriz energética deverá se apoiar no uso de

- fontes renováveis de energia e contemplar o desenvolvimento de novas tecnologias de queima limpa de combustíveis fósseis;
- c) água que faltará e será escassa em várias partes do planeta;
  - d) biodiversidade e uso da terra deterioradas com a destruição de *habitats* naturais e desertificação;
  - e) químicos, tóxicos e metais pesados com ameaça de contaminação e danos à saúde de plantas, animais e seres humanos;
  - f) poluição do ar afetando a saúde das pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento;
  - g) gerenciamento do lixo principalmente do lixo sólido e tóxico, sobretudo nas grandes áreas urbanas;
  - h) camada de ozônio cuja redução sofreu uma interrupção com a descontinuidade da produção dos CFCs mas que continua ameaçada por alguns de seus substitutos;
  - i) oceanos cujos ecossistemas vêm sendo degradados a nível global;
  - j) desmatamento gerando principalmente poluição da água, erosão do solo e aumentando o risco de enchentes.

Os itens geradores de maior pressão como mudanças climáticas e energia afetarão diferentes tipos de negócios e empresas, das pequenas às grandes. Outros têm importância estratégica em determinados contextos empresariais. O que torna estes itens elementos determinantes das estratégias de negócios é o fato de que a economia mundial é fortemente dependente dos recursos naturais que, uma vez ameaçados, provocam impactos negativos na sociedade e na economia.

No próximo item, apresentam-se os resultados da revisão da literatura referente a um outro tema central à pesquisa que é denominado como vantagem ecológica.

### **2.2.2. Vantagem ecológica**

A vantagem ecológica, também chamada de *eco-advantage* é uma forma de vantagem competitiva sustentável. Por meio da ótica ambiental encontram-se oportunidades de cortar custos, reduzir riscos, aumentar receitas e valores

intangíveis e, ao mesmo tempo, atender às necessidades de todos os *stakeholders* envolvidos (ESTY, WINSTON, 2006).

A seguir, apresenta-se a um resumo da revisão da literatura referente à estratégia climática.

### **2.2.3. Estratégia climática**

Quanto à estratégia climática para ambientes com restrição ao carbono, os trabalhos mais atuais sobre o tema são os estudos dos seguintes autores: Hoffman (2003, 2006), Esty e Winston (2006), Kilk e Pinkse (2004) e Lash e Wellington (2007).

Notadamente em Lash e Wellington (2007) ficou evidente que o risco ambiental é tratado geralmente como um problema ligado a:

- a) conformidade regulamentar;
- b) potencial responsabilidade proveniente de acidentes industriais;
- c) redução de emissão de poluentes.

Por outro lado, a mudança climática é considerada de natureza diferente. Os riscos são outros, já que o impacto é global, a duração do problema é de longo prazo e o dano irreversível.

Sob a ótica da estratégia e do ponto de vista do macroambiente empresarial:

“a empresa que gerencia e mitiga sua exposição a riscos da mudança climática e busca ao mesmo tempo novas oportunidades de lucro, terá uma vantagem competitiva em um futuro de restrições a poluentes” (LASH, WELLINGTON, 2007, p. 68).

O impacto das mudanças climáticas nas empresas é grande. Ainda segundo esses mesmos autores, os principais riscos impostos são muitos, conforme segue:

- a) risco regulamentar oriundo da regulamentação restritiva dos níveis de emissões de GEE de produtos e processos;
- b) risco da cadeia de suprimentos representado pelos riscos impostos a fornecedores, variáveis inclusive devido à localização de suas plantas industriais, sendo maior em países com legislação mais restritiva ao carbono, que impactam na estrutura de custos do produto final;

- c) risco de produtos e tecnologias que podem ser transformados em oportunidades ao se desenvolver tecnologias e produtos com baixa ou nenhuma emissão;
- d) risco de litígio representado por prováveis ações judiciais impetradas contra empresas com alta taxa de emissões;
- e) risco reputacional representado pela destruição dos valores intangíveis da empresa, como por exemplo, as marcas e, também, pelo conceito criado a partir da percepção dos consumidores e do público em geral em relação à empresa;
- f) risco físico imposto às atividades dependentes de ambiente físico que seja vulnerável a eventos climáticos de intensidades variadas.

Por outro lado, oportunidades também serão criadas devido aos novos produtos e mercados oriundos da regulamentação e mudança de atitude do consumidor. A tecnologia verde apresenta oportunidades similares às da tecnologia da informação e biotecnologia. Como exemplo, pode-se citar a construção sustentável (*green building*) cujo mercado representará de 5 a 10% das construções residenciais em 2010, equivalente a um crescimento de até 500% em relação a 2005 (LASH, WELLINGTON, 2007).

Segundo Hoffman (2000), quaisquer que sejam as medidas adotadas pelos países para a redução das emissões de GEE, certamente haverá um efeito direto no preço da energia. Aumentos no preço da energia afetarão diretamente a estrutura de custos de todos os setores da economia. Além disso, as mudanças climáticas exigem das empresas respostas rápidas em várias esferas, conforme segue:

- a) no gerenciamento de ativos fixos e bens de capital;
- b) na economia de mercado;
- c) na competitividade global;
- d) no gerenciamento das mudanças institucionais;
- e) nas políticas públicas.

Ainda segundo Hoffman (2000), devido à amplitude dos efeitos das mudanças climáticas no ambiente de negócios, as empresas devem modificar a forma de tratá-las, evoluindo de uma preocupação meramente ambiental para uma

postura de reconhecimento efetivo de suas características eminentemente estratégicas.

“Um acordo internacional sobre mudanças climáticas representa uma transformação mercadológica gerada por uma questão ambiental e não uma resposta regulatória a uma questão ambiental” (HOFFMAN, 2000, p. 236).

Do exposto, nota-se que existe um consenso tanto no meio empresarial como na academia de que atualmente a grande oportunidade de criação de valor e vantagem competitiva advém das mudanças climáticas. Além disso, também é consenso, o fato de que é crucial preparar-se para o advento desta nova realidade sob pena de ser excluído do mercado definitivamente.

A partir das informações enviadas pelas 111 empresas que responderam ao questionário da primeira edição do *Carbon Disclosure Project – CDP* encaminhado para as 500 multinacionais que compunham em 2002 o índice FT500, Kolk e Pinkse (2004) desenvolveram uma tipologia de classificação de estratégias climáticas empresariais. Segundo estes autores, duas dimensões são as mais importantes para a classificação das estratégias climáticas, a saber:

- a) o objetivo estratégico que pode visar à inovação ou à compensação;
- b) a forma de atuação entendida como a extensão da atuação estratégica, iniciando internamente no ambiente da empresa e evoluindo para sua cadeia de suprimentos, até finalmente abranger fronteiras além deste escopo por meio de alianças com empresas do mesmo setor de atuação ou de setores diversos.

O Quadro 1 apresenta a tipologia desenvolvida por Kolk e Pinkse.

#### TIPOLOGIA DE ESTRATÉGIAS CLIMÁTICAS

FORMA DE ATUAÇÃO	OBJETIVO ESTRATÉGICO	
	Inovação	Compensação
Na empresa	Melhorias nos processos	Metas internas, controle e comércio de emissões
Vertical (na cadeia de suprimentos)	Desenvolvimento de produtos	Metas para a cadeia de suprimentos, controle e comércio de emissões
Horizontal (além da cadeia de suprimentos)	Combinações de novos produtos e mercados	Mecanismos externos de mercado

Quadro 1 – Tipologia para classificação de estratégias climáticas

Fonte – Adaptado de Kolk e Pinkse (2004)

#### **2.2.4. Ecoeficiência**

Em 1992 o *World Business Council for Sustainable Development – WBCSD* caracterizou ecoeficiência como sendo o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam às necessidades humanas e tragam qualidade de vida juntamente com a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade estimada de sustentação da Terra. É a conjugação da redução de impactos ambientais com a utilização mais racional de matérias-primas e energia, atendendo também às diversas partes interessadas (*stakeholders*).

#### **2.2.5. Eficiência energética**

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Conservação de Energia – ABESCO, eficiência energética pode ser definida como sendo a obtenção de um menor consumo de energia para a realização de uma determinada atividade.

Um programa de eficiência energética é uma das formas mais simples e imediata de redução de GEE, uma vez que diminuindo-se a quantidade de combustíveis utilizados nos processos e produtos, principalmente os combustíveis de origem fóssil, reduz-se também as emissões de GEE.

Existe um enorme espaço a nível mundial para a aplicação de medidas que promovam a diminuição do consumo de energia necessária à operação de sistemas, de instalações e de equipamentos.

#### **2.2.6. Desenvolvimento sustentável**

Segundo Guatari (1990), o crescimento demográfico significativo e as mutações técnico-científicas geram desequilíbrios ecológicos que ameaçam a vida no planeta.

Na conferência sobre meio ambiente realizada em Estocolmo em 1972 a questão da sustentabilidade já aparece como uma preocupação importante. Em 1983 a ONU criou uma comissão designada *World Commission on Environment and Development* (WCED) para tratar da degradação do meio ambiente e dos

recursos naturais e das suas conseqüências no desenvolvimento econômico e social. Esta comissão ficou conhecida como Comissão Brundtland devido ao fato de que a presidência da comissão foi entregue a Sra. Brundtland, primeira-ministra da Dinamarca à época.

Em 1987 foi publicado o relatório desta comissão chamado de *Our Common Future* que descreve o desenvolvimento sustentável como:

“o desenvolvimento que busca atender às necessidades econômicas, sociais e ambientais do presente, sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p.43 apud SATHIENDRAKUMAR R., 2003).

Além do fator ambiental o desenvolvimento sustentável engloba também as questões social e econômica e, segundo outros autores como por exemplo Sachs (1993), é constituído pelas cinco dimensões a seguir: social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

De acordo com Hoffman (2000), além das oportunidades de negócio que geram, tanto o desenvolvimento sustentável como a estratégia ambiental proporcionam às empresas excelentes condições para o desempenho de um papel fundamental na solução dos problemas sociais.

Muitos dos problemas sociais atuais exigem soluções que vão além da capacidade dos governos isoladamente. Esta realidade reserva para as empresas um papel proeminente no equacionamento e solução destas questões.

### **2.2.7. Responsabilidade social corporativa**

De acordo com Cardoso e Ashley (2002, p.6) responsabilidade social pode ser definida como:

“o compromisso que uma organização deve ter para com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que a afetem positivamente, de modo amplo, ou a alguma comunidade, de modo específico, agindo proativa e coerentemente no que tange a seu papel específico na sociedade e à sua prestação de contas para com ela”.

No mundo todo, cada vez mais se exige que as empresas façam mais de forma voluntária. Estas ações não se restringem às questões ambientais mas, de fato, referem-se a uma ampla gama de problemas sociais incluindo a mitigação da pobreza, a educação e a saúde. A responsabilidade social corporativa veio para ficar (ESTY, WINSTON, 2006).

### **2.2.8. Política ambiental**

O papel da política ambiental tem aumentado de forma significativa nas últimas décadas, inclusive com o surgimento de barreiras não-tarifárias no comércio internacional, as chamadas barreiras verdes. A definição adotada nesta pesquisa para política ambiental é a seguinte:

“A política ambiental é o conjunto de metas e instrumentos que visam reduzir os impactos negativos das ações antrópicas, aquelas resultantes da ação humana, sobre o meio ambiente”. (LUSTOSA, CÁNEPA e YOUNG , 2003, p.135).

Estes impactos conhecidos como externalidades negativas geram um custo social que pode ser internalizado mediante a aplicação de instrumentos de política ambiental pelos governos. Segundo Lustosa, Cánepa e Young (2003) é necessária a intervenção estatal para a resolução dos conflitos provocados pelas externalidades negativas provenientes da degradação ambiental.

Pode-se dividir a evolução da política ambiental nas três fases a seguir:

A primeira fase, que abrange o período compreendido entre o final do século XIX até o período anterior à Segunda Guerra Mundial, caracterizada pela disputa direta em tribunais entre os poluidores e suas vítimas na esfera do Direito Civil.

A segunda fase iniciou-se na década de 1950 e é caracterizada por uma política de comando e controle. Caracteriza-se pelo poder coercitivo do estado e se apóia em instrumentos do direito administrativo. Esta fase foi decorrente do elevado crescimento das economias no pós-guerra aliado ao aumento substancial da poluição.

A terceira fase é a dos tempos atuais e pode ser chamada de fase mista de comando e controle. Esta fase é caracterizada pela adoção simultânea de instrumentos econômicos e de comunicação.

### **2.2.9. Instrumentos de política ambiental e de controle de poluição**

Utilizam-se instrumentos de política ambiental para controlar os danos ambientais e internalizar os custos ambientais. Segundo Lustosa, Cánepa e Young (2003) os instrumentos de política ambiental podem ser divididos em três grupos:

- a) instrumentos de comando e controle ou regulação direta;
- b) instrumentos econômicos ou de mercado;
- c) instrumentos de comunicação.

O Quadro 2 apresenta os principais instrumentos dessa classificação. Cabe registrar a existência de outras classificações para esses instrumentos de política ambiental que não são objeto do escopo deste trabalho.

Comando e controle	Econômicos	Comunicação
Controle ou proibição de produto	Taxas e tarifas	Fornecimento de informação
Controle de processo	Subsídios	Acordos
Proibição ou restrição de atividades	Certificados de emissão transacionáveis	Criação de redes
Especificações tecnológicas	Sistemas de devolução de depósitos	Sistema de gestão ambiental
Controle do uso de recursos naturais		Selos ambientais
Padrões de poluição para fontes específicas		<i>Marketing</i> ambiental

Quadro 2 - Instrumentos de política ambiental  
Fonte: Lustosa et al. (2003)

De uma maneira geral, as políticas ambientais instituídas pelos governos variam conforme o país e são estruturadas combinando-se os diversos instrumentos mencionados.

### 2.2.9.1. Instrumentos de comando e controle

Esses instrumentos também chamados instrumentos reguladores impõem desempenhos ambientais às empresas que podem representar elevação nos custos e perda de competitividade (GARTNER, 2001).

Ao aplicar estes instrumentos o órgão regulador estabelece normas, controles, procedimentos, regras e padrões além de exercer controle direto sobre os locais de emissões de poluentes, daí também serem chamados de instrumentos de regulação direta. São focados em ações corretivas e punitivas. No caso de não atendimento às normas e/ou regulamentos, existem diversas penalidades entre as quais se destacam a multa e o cancelamento de licenças. Os custos da implantação destes instrumentos são elevados uma vez que é imprescindível fiscalização contínua e, muitas vezes, a implementação deles é demorada. Além disso, esses instrumentos podem gerar injustiças, uma vez que não consideram a quantidade de poluentes gerada pela empresa e seu porte. Como exemplos citam-se a exigência de utilização de filtros em chaminés, as cotas para extração de recursos naturais, a concessão de licenças de operação de fábricas, a obrigação de substituição de combustível. Na maioria dos casos a solução utilizada para a redução das emissões é a instalação de equipamentos do tipo final de tubo (*end-of-pipe*) como filtros e lavadores de gases, em detrimento de medidas de maior eficácia como melhorias no processo e alterações nos insumos utilizados e nas especificações dos produtos.

#### **2.2.9.2. Instrumentos econômicos**

Conforme a teoria econômica, existem falhas de mercado quando custos envolvidos na produção ou no consumo de um recurso não são contabilizados pelo agente beneficiado. Esses custos então são socializados gerando externalidades. As externalidades são positivas quando a ação de uma parte beneficia a outra e negativas no caso contrário (PINDYCK R., RUBINFELD D., 2002). Ainda, segundo os mesmos autores, as ineficiências resultantes das externalidades referentes às mudanças climáticas podem ser reparadas por meio da cobrança de uma taxa sobre as emissões, por meio da fixação de um padrão de emissões ou pela distribuição de permissões transferíveis.

Os instrumentos econômicos utilizam o potencial de mercado para a obtenção de melhorias ambientais e por isso também são chamados instrumentos de mercado. São mais flexíveis que os instrumentos de controle e geralmente fundamentam-se no Princípio do Poluidor Pagador (PPP) que impõe à empresa

poluidora a internalização dos custos referentes ao dano ambiental por ela provocado (GARTNER, 2001).

Segundo Lustosa, Cánepa e Young (2003) os instrumentos econômicos de política ambiental visam à internalização das externalidades, cujos custos não seriam normalmente incorridos pelo poluidor.

As principais vantagens dos instrumentos econômicos em relação aos de comando e controle são:

- a) gerar receitas fiscais e tarifárias;
- b) considerar diferenças de custo de controle entre os agentes;
- c) estimular o emprego de tecnologias menos intensivas em bens e serviços ambientais;
- d) evitar despesas em pendências judiciais na aplicação de penalidades;
- e) adotar critérios distributivos justos.

### **2.2.9.3. Instrumentos de comunicação**

A utilização desses tipos de instrumentos visa conscientizar e informar as partes envolvidas, os poluidores e as populações atingidas sobre diversos temas ambientais tais como: prevenção da poluição, tecnologias ambientalmente preferíveis, danos ambientais. Dentre os instrumentos de comunicação destacam-se: educação ambiental, selos ambientais e a divulgação de benefícios para empresas ambientalmente responsáveis (LUSTOSA, CÁNEPA, YOUNG, 2003).

### **2.2.10. O aquecimento global e o efeito estufa**

O efeito estufa natural é benéfico pois não permite que a terra se transforme em um deserto gelado. O efeito estufa natural aquece a terra, possibilitando a existência de vida que seria inviável em baixas temperaturas. A temperatura média da terra seria de 18°C negativos caso não houvesse o efeito estufa natural.

O consenso científico contemporâneo é de que o aquecimento global que estamos vivenciando deve-se ao aumento indesejável do efeito estufa causado pelas emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases provenientes das atividades humanas que não são absorvidas pelos ecossistemas naturais.

Contribuem para essas emissões indesejáveis os processos industriais, o consumo de combustíveis fósseis e as mudanças no uso da terra como, por exemplo, a derrubada de florestas e as queimadas. A alta concentração dos gases de efeito estufa - GEE retém parcelas substanciais do calor proveniente do sol, sob a forma de radiações infravermelhas que deveriam retornar ao espaço, causando aumento da temperatura na superfície do planeta. Dentro de todo esse processo, o mais preocupante é que as alterações climáticas provocadas na natureza pela ação humana têm **ocorrido em intensidade e velocidade incompatíveis com a capacidade natural de recomposição e adaptação dos ecossistemas.**

De acordo com o último relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*:

“mantidas as emissões dentro dos padrões tecnológicos atuais, ou seja mantido o chamado “*business-as-usual*”- BAU, as projeções para o ano 2100 indicam um aumento de temperatura na faixa de 1,8 a 6,4° C e um aumento do nível do mar entre 18 e 59cm, conforme o cenário utilizado no estudo” (IPCC<sup>7</sup>, 2007, p.11).

Além disso, os modelos matemáticos desenvolvidos por pesquisadores da Universidade de Victoria no Canadá que consideram os efeitos da circulação oceânica, da biota marinha e da biota terrestre, reservatórios naturais de carbono do planeta, estimam que até 2050 seria necessário um corte de 60% nas emissões dos gases de efeito estufa – GEE para evitar que até o fim deste século a terra aqueça além de 2°C. Esse nível de aumento é considerado perigoso pelos cientistas uma vez que, a partir dele, o risco de degelo na Groenlândia aumenta muito.

A Figura 2 consta do 4º relatório do IPCC que foi divulgado em 2007 (*IPCC Fourth Assessment Report – AR4*) e demonstra o aumento exponencial da Temperatura média do planeta, do nível dos mares e da redução da cobertura de neve partir do ano de 1900.

---

<sup>7</sup> IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change – Painel criado em 1988 pela World Meteorological Organization (WMO) e pelo United Nations Environment Program (UNEP) que é constituído por cientistas de mais de 130 países e de diversas áreas de conhecimento. O objetivo maior do painel é dar suporte científico a UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change ou, em português, CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima.

### CHANGES IN TEMPERATURE, SEA LEVEL AND NORTHERN HEMISPHERE SNOW COVER

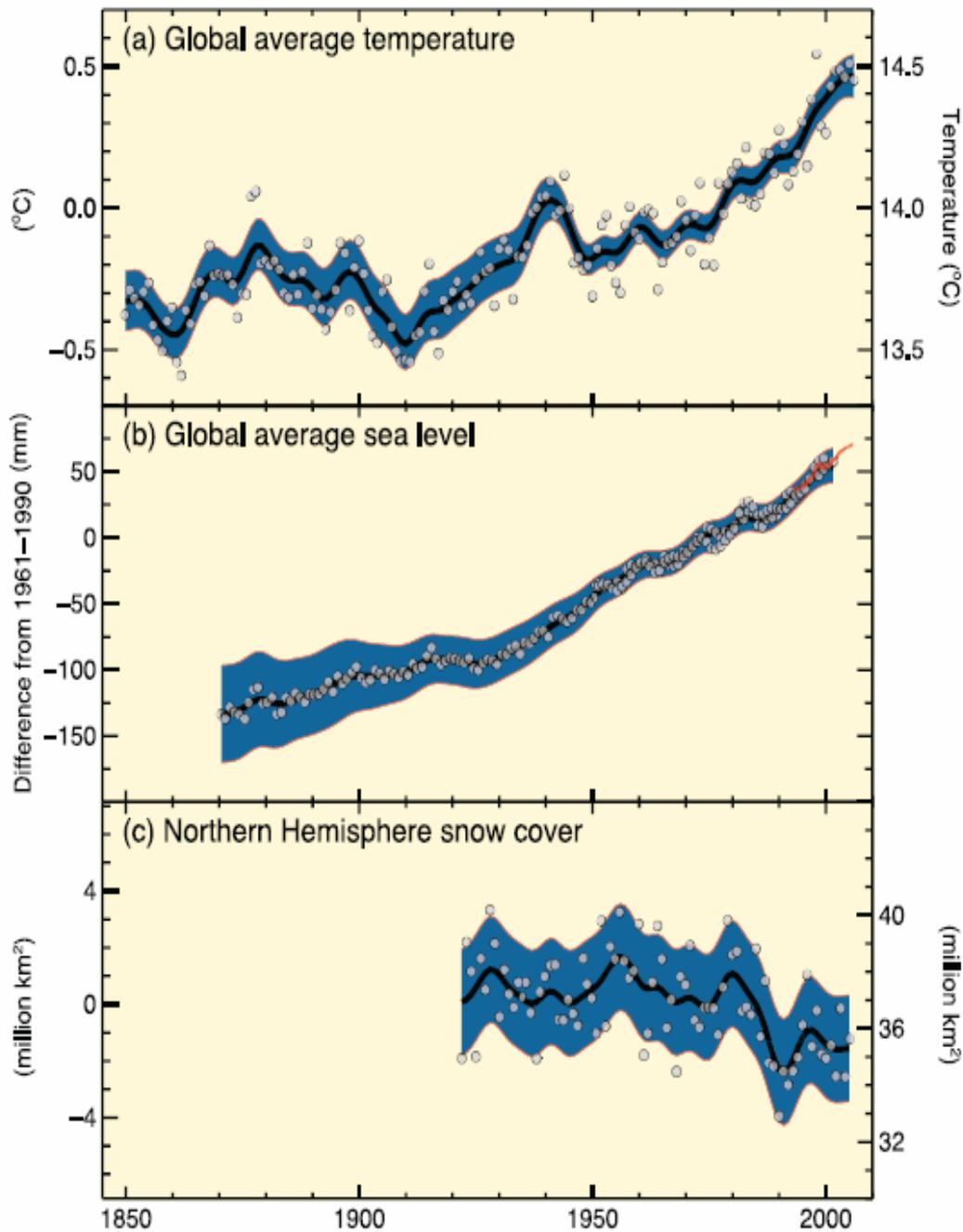
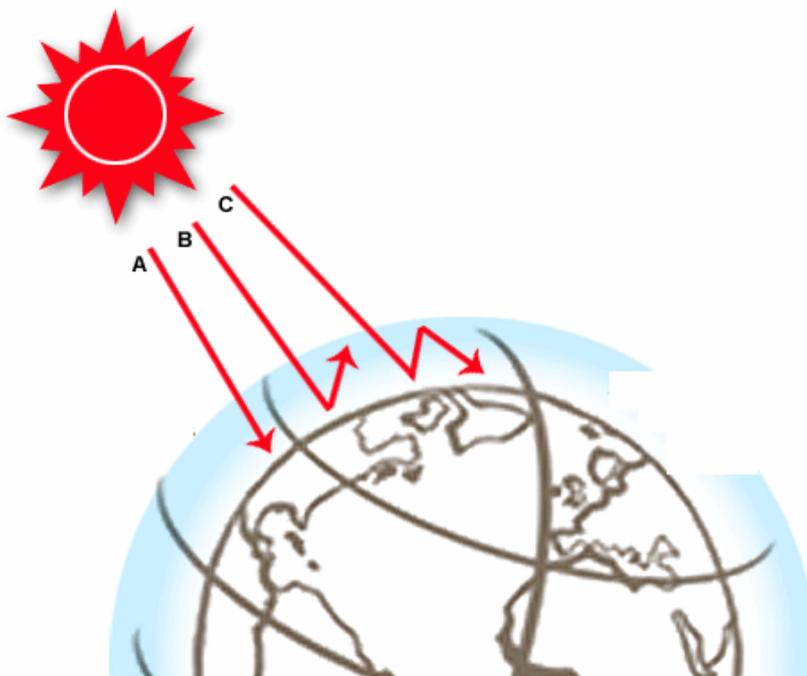


Figura 2 – Temperatura da terra, nível dos mares e redução da neve  
 Fonte – IPCC Fourth Assessment Report (AR4) – 2007

Dentre os efeitos adversos provenientes dessa elevação de temperatura e do nível do mar, destacam-se: ressecamento do solo, degelo da calota polar e das geleiras, escassez de água doce, inundações de áreas litorâneas, tempestades, ciclones, furacões e propagação de insetos transmissores de doenças infecciosas. Além disso, esses impactos sobre os ecossistemas afetarão o fornecimento de alimentos, a saúde humana, a biodiversidade global. Os países insulares e as cidades costeiras sofrerão com inundações e algumas cidades desaparecerão do mapa literalmente. Esse caos provocará movimentações de enormes contingentes de pessoas desequilibrando ainda mais a já caótica situação demográfica mundial (IPCC, 2001).



**A - a radiação solar atinge a superfície da terra e aquece o planeta**

**B - parte deste calor volta para o espaço**

**C - outra parte do calor é refletida de volta, absorvida pelos gases do efeito estufa aquecendo a atmosfera e o planeta**

Figura 3 - O efeito estufa

Fonte - [www.ecoinvestcarbon.com](http://www.ecoinvestcarbon.com), acessado em 09/03/2007

Além de todas essas alterações, as mudanças climáticas estão modificando substancialmente o ambiente competitivo empresarial e forçando as empresas a reduzir suas emissões de GEE não só por razões ambientais mas, sobretudo, visando a geração de vantagens competitivas sustentáveis. A criação de vantagem

competitiva por intermédio da implantação de estratégias climáticas é, inclusive, objeto de atenção do setor financeiro.

Atualmente, o risco climático assumiu enorme importância junto ao setor financeiro mas as questões ambientais já preocupavam no passado. Por exemplo, segundo Coulson e Dixon (1995), já naquela época, os bancos e as companhias de seguro estavam alarmados com os riscos advindos dos acidentes ambientais em função de grandes prejuízos causados a Union Carbide em Bhopal na Índia e a Exxon no Alasca.

O Relatório Stern que foi encomendado a Nicholas Stern pelo governo britânico e apresentado em novembro de 2006 na 12ª Conferência das Partes da Convenção do Clima da ONU (COP-12) em Nairóbi, no Quênia, sustenta que a falta de ações urgentes para estabilizar as emissões de GEE provocará perdas que variam de 5 a 20% do PIB global, de acordo com o cenário utilizado.

O Quadro 3 e a Figura 4 apresentam as previsões de aumento de temperatura da terra e do nível dos mares calculadas por modelos matemáticos para vários cenários projetados pelo IPCC.

Case	Temperature Change (°C at 2090-2099 relative to 1980-1999) <sup>a</sup>		Sea Level Rise (m at 2090-2099 relative to 1980-1999)
	Best estimate	Likely range	Model-based range excluding future rapid dynamical changes in ice flow
Constant Year 2000 concentrations <sup>b</sup>	0.6	0.3 – 0.9	NA
B1 scenario	1.8	1.1 – 2.9	0.18 – 0.38
A1T scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.45
B2 scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.43
A1B scenario	2.8	1.7 – 4.4	0.21 – 0.48
A2 scenario	3.4	2.0 – 5.4	0.23 – 0.51
A1FI scenario	4.0	2.4 – 6.4	0.26 – 0.59

Table notes:

<sup>a</sup> These estimates are assessed from a hierarchy of models that encompass a simple climate model, several Earth System Models of Intermediate Complexity and a large number of Atmosphere-Ocean General Circulation Models (AOGCMs).

<sup>b</sup> Year 2000 constant composition is derived from AOGCMs only.

Quadro 3 – Variação da temperatura da terra e do nível do mar  
Fonte – IPCC Fourth Assessment Report (AR4) - 2007

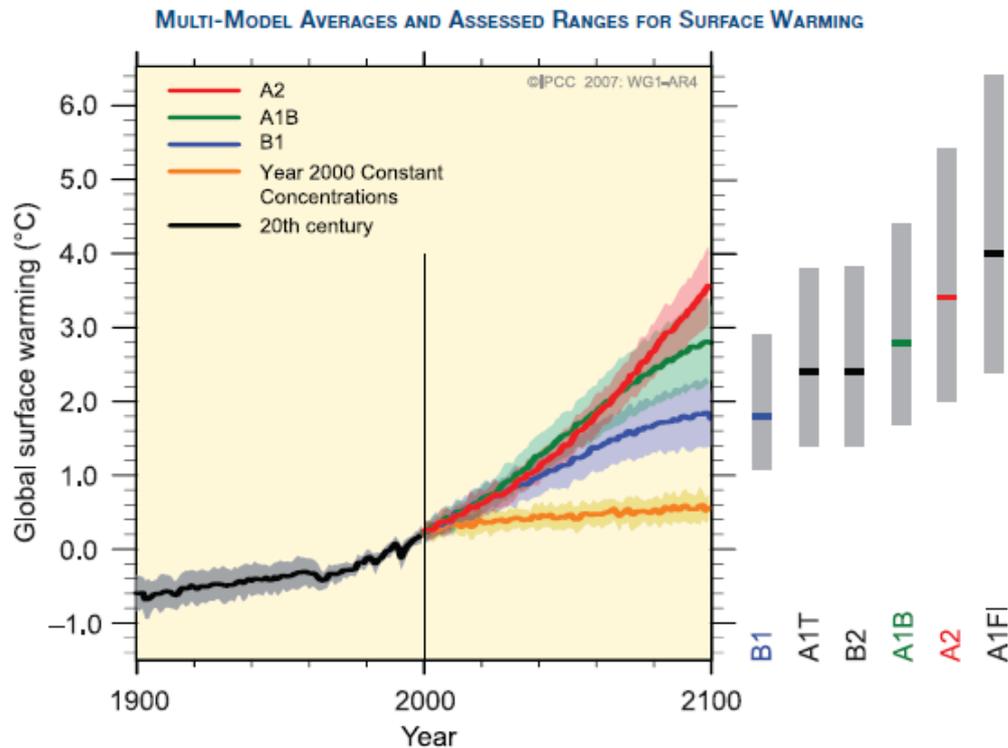


Figura 4 – Aumento da temperatura da terra para vários cenários.

Fonte – IPCC Fourth Assessment Report (AR4) - 2007

### 2.2.11. O protocolo de Quioto

As preocupações da comunidade internacional com as questões ambientais e o desenvolvimento sustentável aumentaram substancialmente nas últimas décadas. Em 1972 foi realizada em Estocolmo, na Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente que contou com a participação de representantes de 113 países. Naquela ocasião, pela primeira vez, a questão ambiental foi tratada como fator condicionador e limitador do desenvolvimento econômico na esfera internacional. A preservação do meio ambiente foi entendida como fundamental nos compromissos celebrados visando a preservação de direito das gerações futuras a dispor de um ecossistema saudável. Foi proferida também a Declaração sobre o Ambiente Humano, conhecida como Declaração de Estocolmo e foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A partir

daí, diversas outras conferências internacionais foram realizadas sob a coordenação da ONU.

De 3 a 14 de junho de 1992 foi realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD/UNCED).

Essa Conferência que também foi chamada de “Cúpula da Terra”, teve a participação de 175 países e 102 chefes de estado e de governo e se constituiu no maior encontro internacional de cúpula de todos os tempos. Esse evento foi batizado pela imprensa como ECO-92 ou RIO-92.

O documento mais importante gerado na ECO-92 foi a **Agenda 21**. Esse documento pactuado entre as nações mudou radicalmente a forma de tratamento da questão ambiental buscando conciliar a proteção ambiental com a justiça social e a eficiência econômica. Em quatro seções temáticas são indicadas as principais diretrizes e ações que os governos devem adotar, de forma facultativa, visando o desenvolvimento sustentável. As quatro seções são as seguintes:

- a) dimensões sociais e econômicas: trata das políticas internacionais para a viabilização do desenvolvimento sustentável, do combate à pobreza e à miséria e das mudanças nos padrões de produção e consumo;
- b) conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento: trata do manejo dos recursos naturais, dos resíduos e das substâncias tóxicas;
- c) papel dos principais grupos sociais: trata das ações necessárias para a promoção da participação da sociedade no debate ambiental, principalmente as ONGs;
- d) meios de implementação: trata dos mecanismos financeiros e jurídicos para a implementação de projetos e programas visando o desenvolvimento sustentável.

Durante a ECO-92 foi constituída a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – CQNUMC ( *United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*) que reconheceu as mudanças climáticas como uma preocupação da humanidade. Os governos signatários tornaram-se Partes da Convenção e se comprometeram a elaborar uma estratégia global de proteção ao sistema climático do planeta.

Uma das atribuições da CQNUMC é criar instrumentos e mecanismos para promover a gestão sustentável e demais condições para se alcançar a estabilização dos gases de efeito estufa - GEE na atmosfera. Na terceira Conferência da Partes – COP3<sup>8</sup> realizada em dezembro de 1997 na cidade de Quioto no Japão, o Protocolo de Quioto foi assinado por 59 países.

O Protocolo de Quioto é um acordo internacional, no âmbito da CQNUMC, que estabelece metas e prazos para a redução das emissões de GEE por parte das nações industrializadas, os chamados países do Anexo I<sup>9</sup>, baseado no conceito da responsabilidade histórica pelas emissões. O Protocolo entrou em vigor somente em 16 de fevereiro de 2005 com a assinatura de 141 países que representavam, na época, 61,6% das emissões de 1990. Segundo o Protocolo, no período compreendido entre 2008 e 2012, as emissões de GEE devem ser reduzidas na média em 5,2% em relação aos níveis de 1990. Os EUA que são os maiores poluidores do planeta e responsáveis por aproximadamente 30% das emissões mundiais de GEE se recusaram a ratificar o Protocolo. A Austrália, maior produtor de carvão mundial do mundo, somente aderiu ao Protocolo no final de 2007.

Os EUA sustentam sua posição de não ratificar o Protocolo, alegando que a redução de emissões gera restrições ao seu desenvolvimento. Preconizam também a necessidade da imposição de compromissos de redução de emissões aos países em desenvolvimento, principalmente a Rússia, China, Índia e o Brasil. A saída dos EUA do Protocolo de Quioto dividiu o mercado em dois regimes Quioto e não-Quioto.

Não obstante a não ratificação do Protocolo pelos EUA, as grandes empresas americanas encontram-se entre as líderes mundiais no trato das questões referentes às mudanças climáticas e estão altamente engajadas nos movimentos e ações para a instituição de uma regulamentação federal referente à redução de GEE. Além disso, 14 estados americanos já possuem regulamentações específicas para a redução de GEE.

---

<sup>8</sup> A Conferência das Partes – COP é o órgão supremo da CQNUMC ou UNFCCC em inglês responsável pela implementação da Convenção e exame dos instrumentos jurídicos a serem adotados.

<sup>9</sup> O Anexo I da Convenção é integrado pelas Partes signatárias da CQNUMC ou UNFCCC em inglês pertencentes em 1990 à OCDE e pelos países industrializados da antiga União Soviética e do Leste Europeu.

Será votada em breve no Senado americano uma ambiciosa lei de desenvolvimento de tecnologias limpas. O projeto da “Lei de Segurança Climática” foi aprovado no final de 2007. Promete injetar bilhões de dólares na comercialização de fontes de energia limpa que emitem pouco ou nenhum CO<sub>2</sub>. De acordo com o projeto, as empresas poluidoras precisariam obter licenças de emissão para operar. Essas licenças seriam obtidas em leilões de licenciamento que, segundo estimativas, poderiam gerar cerca de US\$ 3 trilhões entre 2012 e 2050. Esses recursos seriam utilizados para estimular o uso e o desenvolvimento de tecnologias de geração de energia, com baixa emissão de GEE, tais como eólica, nuclear e solar. A implantação das medidas previstas na lei poderia reduzir as emissões dos EUA em aproximadamente 70% em 2050.

Para iniciarem a discussão das normas que irão vigorar após 2012 quando termina a 1ª fase do Protocolo os países se reuniram na COP 13 em Bali na Indonésia no período de 3 a 14 de dezembro de 2007.

O prazo para o estabelecimento das regras que entrarão em vigor após a expiração do Protocolo de Quioto (2012) termina em 2010. Na reunião preparatória para a COP 13, ocorrida em Viena na Áustria com autoridades de cerca de 150 países, chegou-se a um consenso de que é necessário reduzir as emissões de GEE entre 25 a 40% até 2020.

Além disso, foi apresentado um relatório do Grupo de Trabalho de Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas – ONU informando que até 2030 serão necessários cerca de US\$ 210 bilhões por ano, principalmente nos países em desenvolvimento, para manter as emissões dos gases em seus níveis atuais.

Em Bali, apesar do esforço dos europeus para incluir uma meta de redução de 25 a 40% até 2020 em relação aos níveis de 1990, os EUA não aceitaram a adoção de metas fixas. A posição preconizada pelos americanos em Bali foi de que, para a fixação de metas, os maiores países emergentes, como China, Índia e Brasil também deveriam assumir o compromisso de cumprir metas de redução de emissões de GEE.

Após duas semanas de negociação, em troca de que o próximo acordo também incluía os países em desenvolvimento, principalmente Brasil, China e Índia, os EUA concordaram em assinar um documento chamado de “Mapa do Caminho de Bali”. Esse documento, elaborado pelos representantes dos 190

países reunidos em Bali, estabelece que para evitar o agravamento das mudanças climáticas serão necessárias reduções drásticas nas emissões de GEE. Não são mencionadas metas específicas de redução, mas foi estabelecido um cronograma para negociar metas de redução de GEE, transferir tecnologias limpas para os países em desenvolvimento, combater o desmatamento e a degradação das florestas e, também, limitar o impacto social e econômico das mudanças climáticas. Pelo documento, os países signatários reconhecem ainda que a demora no efetivo corte de emissões de GEE propiciará a ocorrência de impactos climáticos severos.

A próxima cúpula do clima será realizada em dezembro de 2009 em Copenhague, na Dinamarca. O principal objetivo dessas negociações é desenvolver um tratado que entre em vigor após 2012 quando expira o Protocolo de Quioto.

#### **2.2.12.**

#### **O mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL**

Para efeitos de redução do nível global de GEE não importa em que parte do planeta as emissões são efetivamente reduzidas. Com base nessa premissa e a fim de flexibilizar o atingimento das metas de redução de GEE, foram instituídos três mecanismos de flexibilização no Protocolo de Quioto, a saber:

Execução Conjunta (*JI – Joint Implementation*), Comércio de Emissões (*Emissions Trade*) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (*Clean Development Mechanism- CDM*) (LOPES, 2002).

A seguir, descrevem-se as características básicas de cada um desses três mecanismos de flexibilização para facilitar o atingimento das metas de redução de Quioto:

- a) comércio de emissões - CE: os países listados no Anexo I do Protocolo que conseguirem reduzir suas emissões acima da meta estabelecida, podem comercializar essa diferença. Isso possibilita a países que não tenham atingido suas metas por meio de reduções internas, comprar de outros países as *Assigned Amount Unit – AAU* ou *emission allowances* que faltam para atingir suas metas de redução de GEE;

- b) mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL: nesse caso os países do Anexo I, que não conseguirem reduzir suas emissões, podem adquirir no mercado os *Certified Emission Reduction – CERs* ou certificados de redução de emissões que faltam para atingimento de suas metas. Os *CERs* são provenientes de projetos enquadrados no âmbito do MDL e que necessariamente sejam implantados em países em desenvolvimento não listados no Anexo I;
- c) implementação conjunta - IC: mecanismo similar ao MDL porém neste caso os certificados de redução de emissões são denominados *Emission Reduction Unit – ERU*. Além disso, os projetos devem ser implementados em países listados no Anexo I.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL é oriundo de modificações na proposta da delegação brasileira apresentada em maio de 1997 durante as discussões do *Ad hoc Group on the Berlin Mandate (AGBM)*. Este grupo foi criado em 1995 na COP-1 em Berlim para negociar e acompanhar a implementação de todos os acordos negociados pelos países desenvolvidos. A proposta brasileira previa a criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo formado por aportes financeiros dos países que não atingissem suas metas de redução. Na Terceira Conferência das Partes – COP3 realizada em dezembro de 1997 em Quioto no Japão a proposta se transformou no MDL, conforme descrito no artigo 12 do Protocolo de Quioto celebrado naquela ocasião com o comprometimento de 39 países desenvolvidos.

O MDL ao mesmo tempo que auxilia os países do Anexo I a alcançarem suas metas de redução de GEE através da aquisição dos *CERs*, também ajuda aos países em desenvolvimento a alcançar o desenvolvimento sustentável. Isso porque, dentre os critérios de elegibilidade de projetos no âmbito do MDL, exige-se que o empreendimento comprove sua contribuição para o desenvolvimento sustentável e ainda demonstre que produz benefícios mensuráveis de longo prazo auditados por uma terceira parte.

Para a obtenção de redução de emissões via MDL devem ser implementadas atividades de projeto (*project activities*) que sejam entendidas como atividades que visem a redução de emissões de GEE e/ou remoção de CO<sub>2</sub>.

As atividades de projetos que são elegíveis no MDL geralmente referem-se a investimentos em tecnologias mais eficientes, como por exemplo, substituição de fonte de energia fóssil por renovável, racionalização do uso de energia, florestamento, reflorestamento além de projetos considerados como grandes emissores de GEE, conforme disposto no Anexo A do Protocolo de Quioto, cujo resumo é apresentado no Quadro 4.

REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA			
Energia	Processos Industriais	Agricultura	Resíduos
CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> - N <sub>2</sub> O - HFCs - PFCs - SF <sub>6</sub>	CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>
Queima de Combustível • Setor energético • Indústria de transformação • Indústria de construção • Transporte • Outros setores Emissões Fugitivas de Combustíveis • Combustíveis sólidos • Petróleo e gás natural	• Produtos minerais • Indústria química • Produção de metais • Produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre • Uso de solventes • Outros	• Fermentação entérica • Tratamento de dejetos • Cultivo de arroz • Solos agrícolas • Queimadas prescritas de cerrado • Queimadas de resíduos agrícolas	• Disposição de resíduos sólidos • Tratamento de esgoto sanitário • Tratamento de efluentes líquidos • Incineração de resíduos
REMOÇÕES DE CO <sub>2</sub> *			
Florestamento / Reflorestamento			
Remove: CO <sub>2</sub> Libera: CH <sub>4</sub> - N <sub>2</sub> O - CO <sub>2</sub>			

\* Apesar de haver emissão de GEE o resultado líquido é de remoção

Quadro 4 – Setores Emissores de GEE

Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, Guia de Orientação BNDES/UNCTAD/FGV 2002

Outro critério para o enquadramento de um projeto no MDL é o de adicionalidade. Adicionalidade significa que a atividade de projeto deve, comprovadamente, proporcionar uma redução de emissões de GEE ou remoção de CO<sub>2</sub> adicional ao que ocorreria em sua ausência.

O nível de emissões na ausência do projeto é chamado de linha de base. Essas emissões devem incluir todos os GEE dentro do limite do projeto.

O limite do projeto deve abranger as emissões de GEE referentes a todos os participantes da atividade do projeto e deve ser contabilizado na linha de base.

Estão previstas diversas metodologias aprovadas pelo Comitê Executivo do MDL para o cálculo de linhas de bases.

Para a obtenção dos *CERs* oriundos de um projeto MDL deve-se seguir um fluxo denominado ciclo do projeto que é constituído pelas seguintes etapas:

- a) elaboração do documento de concepção do projeto;
- b) validação e aprovação;
- c) registro;
- d) monitoramento;
- e) verificação e certificação;
- f) emissão e aprovação dos *CERs*.

Abaixo são descritas as etapas para a aprovação dos projetos MDL com o respectivo fluxograma. A Figura 4 e o Quadro 5 foram extraídos da publicação denominada O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – Guia de Orientação editada pela Fundação Getúlio Vargas e que contou com o patrocínio do BNDES e da UNCTAD. São apresentadas de forma didática as etapas necessárias para a aprovação dos projetos MDL e emissão dos *CERs*.

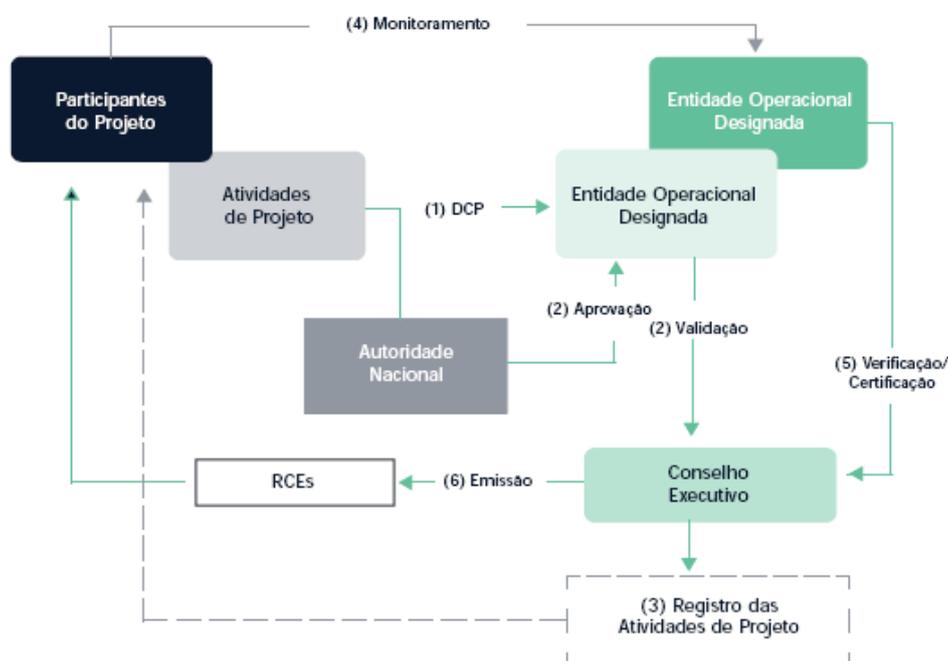


Figura 5 –Etapas para aprovação do projeto e emissão dos CERs  
 Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL Guia de Orientação  
 BNDES/ UNCTAD/FGV 2002

Etapa	Definição	Entidade Responsável
1. Documento de Concepção do Projeto – DCP	A elaboração do DCP é a primeira etapa do ciclo do projeto. Todas as informações necessárias para validação/registro, monitoramento, verificação e certificação deverão estar contempladas. Este documento deverá incluir, entre outras coisas, a descrição: das atividades de projeto; dos participantes da atividade de projeto; da metodologia da linha de base; das metodologias para cálculo da redução de emissões de gases de efeito estufa e para o estabelecimento dos limites da atividade de projeto e das fugas; e do plano de monitoramento. Deve conter, ainda, a definição do período de obtenção de créditos, a justificativa para adicionalidade da atividade de projeto, o relatório de impactos ambientais, os comentários dos atores e informações quanto a utilização de fontes adicionais de financiamento.	Participantes do projeto
2. Validação/Aprovação	Validação é o processo de avaliação independente de uma atividade de projeto por uma entidade operacional designada, no tocante aos requisitos do MDL, com base no DCP. Aprovação é o processo pelo qual a AND das Partes envolvidas confirmam a participação voluntária e a AND do país que onde são implementadas as atividades de projeto do MDL atesta que dita atividade contribui para o desenvolvimento sustentável do país.	Entidade Operacional Designada (EOD)  AND
3. Registro	Registro é a aceitação formal, pelo Conselho Executivo, de um projeto validado como atividade de projeto do MDL. O registro é o pré-requisito para a verificação, certificação e emissão das RCEs relativas à atividade de projeto do MDL.	Conselho Executivo do MDL
4. Monitoramento	Processo de monitoramento da atividade de projeto, incluindo o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP, que tenham ocorrido dentro dos limites da atividade de projeto, ou fora desses limites desde que sejam atribuíveis à atividade de projeto, e dentro do período de obtenção de créditos.	Participantes do projeto
5. Verificação/Certificação	Verificação é o processo de auditoria periódico e independente para revisar os cálculos acerca da redução de emissões de gases de efeito estufa ou da remoção de CO <sub>2</sub> resultantes de uma atividade de projeto do MDL que foram enviados ao Conselho Executivo por meio do DCP. Esse processo é feito com o intuito de verificar, <i>ex post</i> , a redução de emissões que efetivamente ocorreu. Apenas atividades de projetos do MDL registradas são verificadas e certificadas.  Certificação é a garantia fornecida por escrito de que uma determinada atividade de projeto atingiu um determinado nível de redução de emissões de gases de efeito estufa durante um determinado período de tempo específico.	EOD  EOD
6. Emissão	Etapa final, quando o Conselho Executivo tem certeza de que, cumpridas todas as etapas, as reduções de emissões de gases de efeito estufa decorrentes das atividades de projetos são reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, podem dar origem a RCEs. As RCEs são emitidas pelo Conselho Executivo e creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida e, dependendo do caso, podendo ser utilizadas como forma de cumprimento parcial das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa.	Conselho Executivo

Quadro 5 – Ciclo do Projeto MDL

Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL Guia de Orientação BNDES/UNCTAD/FGV 2002

As empresas brasileiras têm uma ótima oportunidade de atrair investimentos externos para o desenvolvimento de projetos geradores de créditos de carbono com a utilização do MDL.

### **2.2.13.**

#### **O mercado de carbono**

Com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto em 2005, foram estabelecidas metas de redução de GEE para os países desenvolvidos listados no Anexo I do Protocolo. Essas metas são, na média, 5,2% inferiores às emissões ocorridas em 1990 e devem ser alcançadas no período compreendido entre 2008 e 2012.

A União Européia adotou medidas de redução de emissão de GEE mesmo antes da entrada em vigor do Protocolo. O Conselho de Ministros da União Européia entendeu que um aumento médio de 2°C na temperatura global acima dos níveis pré-industriais constitui um limite perigoso que não deve ser ultrapassado. Para atender a esse limite, os países desenvolvidos necessitam, até 2020, reduzir suas emissões de GEE entre 15 a 30% abaixo dos níveis de 1990 até 2020 e, é provável, que seja necessária uma redução global da ordem de 50% até o ano de 2050.

Em 2005 foi instituído na União Européia um regime de comércio de licenças de emissão do tipo *cap and trade*, baseado em planos de alocação. Esse regime denominado *European Union Emission Trade Scheme – EU ETS* permite que uma empresa que tenha um custo muito alto para reduzir suas emissões ou que não consiga atingir sua meta de redução possa comprar no mercado as *European Union Allowances – EUAs* necessárias para atingí-la.

O *EU ETS* engloba 25 países membros da União Européia atingindo cerca de 12000 instalações pertencentes a aproximadamente 5000 empresas, tais como siderúrgicas, centrais elétricas com capacidade superior a 20 MW e refinarias que em conjunto são responsáveis por 45% das emissões de CO<sub>2</sub> da Comunidade Européia. Os outros 55% das emissões européias estão dispersos em diversos setores industriais onde se destacam o de transporte e o de habitação.

No EU ETS as alocações das permissões (*EUAs*) em cada país são feitas através dos planos de alocação nacionais *ANPs* – *Allocation National Plans* e estão previstos dois períodos de compromisso que são os seguintes:

- a) 2005 a 2007 com mais de 12000 fontes emissoras representando 45% do total das emissões da Comunidade Européia. A multa estabelecida é de €40 por cada tonelada de CO<sub>2</sub> emitida acima da cota estabelecida para a empresa;
- b) 2008 a 2012 com a provável inclusão de outras fontes emissoras. Nesse período a multa é de €100 por cada tonelada de CO<sub>2</sub> emitida acima do limite.

Paralelamente, ocorreram diversas outras iniciativas espontâneas em países e empresas com vistas à redução de GEE. Também está em fase de rápido crescimento um mercado de carbono de varejo voltado para pessoas físicas e empresas interessadas em compensar suas emissões.

De acordo com Capoor e Ambrosi (2007) as transações com carbono são definidas como contratos onde uma parte compra de outra o direito de emissão de GEE para atingir suas metas de redução de GEE, com vistas à mitigação das mudanças climáticas.

Esse mercado é baseado em instrumentos econômicos de política ambiental transacionáveis, também chamados créditos de carbono que ultrapassam os mecanismos rígidos de comando e controle ou regulação direta amplamente utilizados no passado. Visam à internalização de externalidades ou de custos que não seriam incorridos pelo poluidor (LUSTOSA, YOUNG, 2002). Essa idéia de certificados negociáveis surgiu na década de 60 com o economista John Dales como forma de redução dos custos de controle da poluição.

As transações com carbono podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- a) transações baseadas em permissões – *Allowance-based Transactions ou Tradable Permits* pelas quais adquirem-se as permissões de emissão alocadas pelos órgãos reguladores sob um regime de *cap-and-trade*. Neste grupo estão as *Assigned Amount Units (AAUs)* no âmbito do Protocolo de Quioto e as *European Union Allowances (EUAs)* no âmbito do sistema doméstico de negociação de emissões europeu denominado *European Union Emissions Trading System - EU ETS*. Ambos os

sistemas combinam performance através do teto (*caps*) das emissões permitidas com flexibilidade obtida por meio da possibilidade de comércio de permissões (*trade*), possibilitando aos participantes do mercado a obtenção de suas metas ao menor custo possível;

- b) transações baseadas em projetos – *Project-based Transactions* pelas quais o comprador obtém créditos de emissão por meio de um projeto que comprovadamente reduz as emissões de GEE, em relação às que seriam geradas na ausência do mesmo projeto. Esses projetos estão no âmbito do CDM e do JI, mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto, que geram os *Certified Emission Reduction – CERs* e as *Emission Reduction Units - ERUs*, respectivamente.

Os regimes *cap-and-trade* permitem a importação, até um limite, de créditos oriundos de projetos (*CERs e ERUs*) para ajudar no alcance das metas estipuladas.

Existem também diversos mercados de carbono transacionando tanto *allowances* quanto *project-based assets* com diferentes graus de interconexão. Esses mercados são influenciados tanto por políticas regulatórias que são o motivo de suas criações como por fundamentos mercadológicos. Estão espalhados pelos diversos continentes, refletindo políticas nacionais, regionais e estaduais. Como exemplo dessas políticas podemos citar as recentes iniciativas de mitigação de GEE ocorridas nos EUA (Califórnia) e na Austrália.

Podemos classificar os mercados de carbono como do tipo *compliance* com metas impostas e *non-compliance* sem metas. Os mercados *compliance* podem ser regulatórios, como por exemplo Quioto ou EU ETS e voluntários com compromissos, como por exemplo o mercado de Chicago – *Chicago Carbon Exchange - CCX*. Os mercados *non-compliance* não têm metas impostas e são eminentemente voluntários.

Dentro da categoria de mercados *compliance* os principais compradores são:

- a) compradores privados europeus participantes do EU ETS;
- b) governos de países participantes de Quioto;
- c) empresas japonesas com compromissos voluntários no programa *Keidanren Voluntary Action Plan*;
- d) multinacionais americanas operando no Japão e na Europa ou se preparando para a entrada em vigor de legislações regionais restritivas

- de emissões de GEE tipo *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)* no nordeste dos EUA ou *Califórnia Assembly Bill 32* na Califórnia;
- e) empresas de energia e grandes consumidores regulados pelo *New South Wales - NSW* na Austrália;
  - f) empresas americanas com compromissos voluntários sujeitos as condições da bolsa *Chicago Climate Exchange – CCX*.

O Quadro 6 apresenta as negociações em volume de emissões em megatoneladas de carbono equivalente ( $\text{MtCO}_2\text{e}$ ) e em dólares além da variação de preço das *EUAs*.

Observa-se que o valor transacionado aumentou de um ano para o outro em três vezes. Este crescimento foi obtido não obstante a alta volatilidade ocorrida em 2006 nos preços das *EUAs*. Essa variação no período compreendido de janeiro de 2006 a março de 2007 é apresentada na Figura 5 juntamente com a variação dos preços no mercado futuro para dezembro de 2008, final do primeiro ano do compromisso oficial de Quioto.

Após ter atingido um pico máximo acima de €30 em abril de 2006, o preço das *EUAs* sofreu uma queda contínua até março de 2007, quando praticamente alcançou o valor de €1.

	2005		2006	
	Volume (MtCO <sub>2</sub> e)	Value (MUS\$)	Volume (MtCO <sub>2</sub> e)	Value (MUS\$)
<b>Allowances</b>				
EU ETS	321	7,908	1,101	24,357
New South Wales	6	59	20	225
Chicago Climate Exchange	1	3	10	38
UK-ETS	0	1	na	na
<b>Sub total</b>	<b>328</b>	<b>7,971</b>	<b>1,131</b>	<b>24,620</b>
<b>Project-based transactions</b>				
Primary CDM	341	2,417	450	4,813
Secondary CDM	10	221	25	444
JI	11	68	16	141
Other compliance	20	187	17	79
<b>Sub total</b>	<b>382</b>	<b>2,894</b>	<b>508</b>	<b>5,477</b>
<b>TOTAL</b>	<b>710</b>	<b>10,864</b>	<b>1,639</b>	<b>30,098</b>

Quadro 6 – Emissões e respectivos valores transacionados em 2005 e 2006  
 Fonte: The World Bank – State and Trends of the Carbon Market 2007

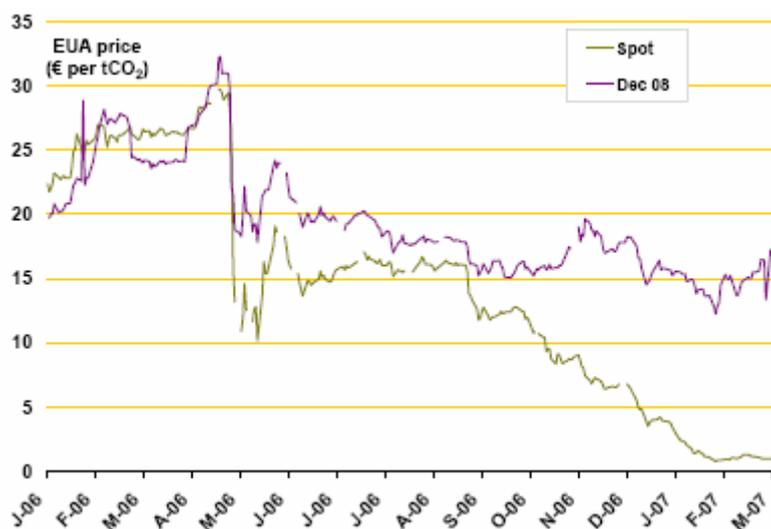


Figura 6 - Preço das EUAs de janeiro de 2006 a março de 2007  
 Fonte: The World Bank – State and Trends of the Carbon Market 2007

No próximo capítulo, apresentam-se o referencial teórico adotado nesta pesquisa, os principais conceitos, o modelo e as pesquisas que embasaram a montagem do arcabouço desenvolvido para a avaliação e desenvolvimento de estratégias ambientais. Ao final do capítulo, são descritos os pressupostos e as hipóteses do estudo.