

TCC/UNICAMP

L628m

3575/IE



*Mudanças climáticas
e o mercado de carbono*



1290003575

**DADE ESTADUAL DE
INSTITUTO DE ECONOMIA**

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS MERCADOS DE CARBONO:
UM ESTUDO DO SEU POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO**

BRUNO CONTE DE LIMA

R.A. 031483

ORIENTADOR: PROF. DR. BASTIAAN PHILIP REYDON

Prof. Dr. Bastiaan Philip

**CAMPINAS
JULHO DE 2008**

BRUNO CONTE DE LIMA

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS MERCADOS DE CARBONO:
UM ESTUDO DO SEU POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO**

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Prof. Dr. Bastiaan Philip Reydon.

**CAMPINAS
JULHO DE 2008**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, João e Elaine, por todas as oportunidades que permitiram que eu chegasse até aqui, além do incentivo constante, possibilitando que eu atingisse todos os meus objetivos.

Também, agradeço à Carol, minha namorada, amiga e companheira de todas as horas, cujo apoio e incentivo foram fundamentais para tomadas de decisões cruciais, além da correção detalhada desse trabalho e dos infinitos momentos que me fazem sempre querer continuar.

Do mesmo modo, agradeço ao meu orientador, prof. Bastiaan, que contribuiu, de maneira relevante, para direcionar o objeto da pesquisa, assim como na elaboração e finalização do trabalho.

Ainda, sou grato ao pessoal da Rhodia, Nilva, Edicarlo, César, André, Miriam, Marisa, entre outros, que participaram, de alguma maneira, da elaboração desta monografia. Em especial, agradeço ao Sérgio Damore e a Ana Fonseca, os quais ajudaram imensamente na coleta e entendimento dos dados, sendo também essencial para o desenvolvimento do trabalho as diversas conversas sobre o assunto.

Por fim, mas não menos importante, sou grato a todos os meus amigos do Instituto de Economia da Unicamp, com os quais tive o prazer de compartilhar momentos de estudo, conversas e, principalmente, a amizade, e que de maneira direta ou indireta, colaboraram para meu desenvolvimento e aprendizado na área de Economia.

RESUMO

Resultado das crescentes preocupações com as mudanças climáticas, o Protocolo de Quioto e os mecanismos flexíveis por ele definidos, além do mercado de carbono baseado em projetos, auxiliam as Partes Anexo I a atingirem suas metas de redução de emissões. Todavia, os dados evidenciam um crescimento vigoroso de mercados não proveniente diretamente do Protocolo: os mercados baseado em permissões e voluntários. A proposta desta monografia é analisar se esse crescimento é uma tendência que se manterá ou se terá caráter provisório. Além disso, pretende verificar a relevância do volume transacionado, para que se possa determinar o potencial de contribuição desses mercados no que diz respeito à redução global das emissões de gases de efeito estufa e, conseqüentemente, mitigar as mudanças climáticas. Também, buscará relacionar, brevemente, alguns dos impactos econômicos gerados pelas políticas climáticas.

Palavras-chave: Meio ambiente; políticas climáticas; Protocolo de Quioto; mercados de carbono; créditos de carbono; permissões.

ABSTRACT

Because of the growing concerns about the climate changes, the Kyoto Protocol and the flexible mechanisms defined by it, together with the project-based carbon market, help the Annex I Parties to meet their emissions reduction targets. Nevertheless, the figures highlight a vigorous growth of markets not directly derived from the Protocol: the allowance and voluntary markets. This essay's purpose is to analyze if this growth is a trend or if it has a provisional character. In addition, it aims to verify the relevance of the transacted volume in these markets, in order to determine their potential of contribution in what concerns the global reduction of the greenhouse-gas emissions and, therefore, mitigate the climate changes. Still, it will try to relate, briefly, some of the economic impacts generated by climate policies.

Keywords: Environment; climate policies; Kyoto Protocol; carbon markets; carbon credits; allowances.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO I	
POLÍTICAS CLIMÁTICAS E OS POSSÍVEIS IMPACTOS NA ECONOMIA GLOBAL.....	10
CAPÍTULO II	
PROTOCOLO DE QUIOTO, PÓS-QUIOTO E OS MECANISMOS FLEXÍVEIS	20
1.1. O PROTOCOLO DE QUIOTO.....	20
1.2. OS MECANISMOS FLEXÍVEIS.....	22
1.2.1. <i>Comércio de Emissões - CE</i>	23
1.2.2. <i>Implementação Conjunta - IC</i>	25
1.2.3. <i>Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL</i>	26
1.3. PERSPECTIVAS PÓS-QUIOTO.....	27
CAPÍTULO III	
OS MERCADOS DE PERMISSÕES E VOLUNTÁRIOS E SUAS TENDÊNCIAS	30
2.1. O MERCADO DE PERMISSÕES.....	30
2.1.1. <i>UK Emission Trade Scheme e EU Emission Trading Scheme</i>	31
2.1.2. <i>Chicago Climate Exchange e New South Wales GHG Abatement Scheme</i>	33
2.2. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	35
2.3. IMPACTO DAS PERMISSÕES COMERCIALIZADAS NAS EMISSÕES GLOBAIS.....	40
CAPÍTULO IV	
ESTUDO DE CASO: A RHODIA E OS MERCADOS DE CARBONO.....	44
3.1. A EMPRESA	44
3.2. A RHODIA E O MDL.....	47
3.2.1. <i>Concepção do Projeto a partir da Produção do Ácido Adípico</i>	47
3.2.2. <i>O Projeto e as Condições de Adicionalidade</i>	50
3.3. A RHODIA E O MERCADO VOLUNTÁRIO: <i>CHICAGO CLIMATE EXCHANGE</i>	55
3.4. BALANÇO DOS PROJETOS.....	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

INTRODUÇÃO

As discussões sobre as mudanças climáticas, em especial sobre o aumento da temperatura média da Terra – que subiu cerca de um grau centígrado nos últimos 100 anos –, têm dominado a esfera política mundial. O efeito estufa, provocado pela alta concentração de determinados gases na atmosfera, é o principal causador desse problema, e não surpreende que seja o homem, em grande medida através da queima de combustíveis fósseis, o responsável pelo avanço desta concentração.

Não obstante, dissemina-se um grande número de acordos e projetos, seja de adesão obrigatória ou voluntária, que buscam reduzir o volume de emissões desses gases na tentativa de frear as mudanças climáticas iminentes. Destarte, o comércio de certificados de reduções de emissões tem se apresentado como um razoável incentivo para que, cada vez mais, nações, por meio de suas indústrias, aceitem fazer parte dos compromissos de redução, sobretudo por embolsarem uma ampla recompensa financeira. De quebra, ainda demonstram uma imagem de responsabilidade social com relação ao meio ambiente.

Apesar da evidência global dos assuntos ambientais, concomitantes aos que tratam do mercado de carbono como um todo, não se pode negar que ainda há certa “névoa” sobre o mercado de permissões (que engloba também os mercados voluntários), justamente por ficarem encobertos pelo Protocolo de Quioto e tudo derivado dele. O que mais se destaca é o fato de as estatísticas mostrarem que, desde 2005, o mercado de permissões foi arrebatado por um vigoroso crescimento, apresentando um tamanho significativamente maior que aquele verificado pelo mercado baseado em projetos.

Assim, cabe analisar qual o potencial de contribuição do mercado de permissões no que diz respeito à redução global das emissões de gases de efeito estufa para atenuar as mudanças climáticas. Em outras palavras, é importante verificar se o robusto crescimento deste mercado é uma tendência que se manterá nos períodos subseqüentes ou se é apenas um fenômeno passageiro, além de verificar se o volume transacionado é relevante quando comparado com o total mundial de emissões e, portanto, se colabora

com a principal finalidade proposta, qual seja, reduzir as emissões de GEE na atmosfera para frear as mudanças climáticas.

Nesses termos, faz-se necessário entender melhor o comportamento desse mercado em termos quantitativos e qualitativos, bem como quem são seus participantes, para que, então, seja possível definir um cenário futuro para tal mercado, de modo que se possa verificar qual o peso das reduções de emissões compreendidas nesse mercado em relação às emissões globais. É de grande importância para as decisões posteriores, relacionadas aos acordos e projetos correntes, entender se as reduções proporcionadas têm relevância expressiva no alcance do objetivo básico proposto, uma vez que já se aponta a meta de 5% de redução das emissões estabelecida por Quito insatisfatória.

O fato de o mercado de Allowances apresentar um tamanho bastante superior ao mercado baseado em projetos torna o objeto desta pesquisa ainda mais relevante, pois, a princípio, a capacidade de contribuição deste mercado à redução global de emissões e, conseqüentemente, ao equilíbrio climático do planeta, é tão maior quanto mais permissões forem negociadas. Assim sendo, avaliar o futuro desse mercado, bem como sua influência, é imprescindível para balizar as estratégias que sucederão as atuais.

Diante disso, o estudo de caso da empresa francesa Rhodia apresentará de maneira bastante eficaz o processo de entrada em ambos os mercados, com o intuito de mostrar a maior burocracia para se conseguir aprovação sob o MDL, em detrimento dos mercados voluntários – de permissões –, indicando o potencial que existe neste mercado, haja vista que a demanda por soluções limpas, porém rentáveis, tem sido cada vez maior.

A análise também permitirá ilustrar os benefícios indiretos gerados pela adesão aos mercados de carbono, os quais permitiram que a empresa tirasse proveito do *know-how* adquirido e desenvolvesse uma nova empresa, através da *joint-venture* com o banco francês Société Générale, para focar exclusivamente na consultoria e intermediação de negócios relacionados aos mercados de carbonos.

Portanto, o presente trabalho é composto, além desta introdução e das considerações finais, por quatro capítulos. O capítulo 1 fará uma breve análise sobre os impactos econômicos que as políticas climáticas podem gerar, principalmente, no que se refere às

prováveis perdas no PIB, além de discutir possíveis soluções para alguns pontos polêmicos verificados em tais políticas. O capítulo 2 situará o leitor com relação ao tema através de uma análise sucinta dos antecedentes que culminaram no Protocolo de Quioto, indicando, ainda, caminhos futuros depois de terminado o período estabelecido para as reduções (2008-2012), caracterizando, também, os mecanismos apresentados. O capítulo 3 tratará de apresentar o mercado de permissões, seus participantes e seu funcionamento, bem como sua dinâmica de crescimento até o momento atual, as perspectivas de manutenção das taxas verificadas e o impacto das permissões comercializadas nas emissões globais. Em seguida, no último capítulo, será discutido o caso da Rhodia, uma das empresas pioneiras na comercialização de redução de emissões no Brasil, o que possibilitará o entendimento prático dos processos de adesão – tanto no MDL como no mercado voluntário –, além de demonstrar, em números, a dimensão de projetos dessa natureza.

CAPÍTULO I

POLÍTICAS CLIMÁTICAS E OS POSSÍVEIS IMPACTOS NA ECONOMIA GLOBAL

As mudanças climáticas são externalidades globais potencialmente catastróficas e um dos problemas mundiais de maior ação coletiva. A maneira como são distribuídas as causas e efeitos por países e gerações é altamente desigual, e os prejuízos gerados, embora haja incertezas quanto aos seus resultados futuros, são considerados, em sua maior parte, irreversíveis e até mesmo catastróficos, caso não seja dada a devida atenção ao aquecimento global.

Não obstante, os custos de abrandar tais mudanças possuem um componente irreversível (*sunk costs*), ou seja, uma vez realizado não é totalmente reconquistado, o que tende a desestimular sua efetivação, além de dependerem de uma gama de fatores, dentre os quais estão a taxa de crescimento observada pelas economias globais no longo prazo e a velocidade com a qual tecnologias de baixa emissão são desenvolvidas e difundidas através da economia global.

Assim, as conseqüências macroeconômicas das políticas de mitigação das mudanças climáticas podem ser imediatas e terem o poder de atingir um grande número de agentes, particularmente no caso de não serem desenvolvidas de maneira cuidadosa. Um exemplo bastante ilustrativo é a promoção dos biocombustíveis: o aumento de sua produção, nos últimos anos, em países europeus e nos Estados Unidos, tem apresentado uma relação bastante próxima à alta recente dos preços dos alimentos e, conseqüentemente, a subida da inflação mundial, criando problemas graves a países importadores de alimentos que possuem poder aquisitivo restrito.

Neste caso, uma das principais razões desse efeito negativo é a restrição de países desenvolvidos à importação de combustíveis renováveis de países onde os custos de produção são menores, e com impacto econômico bem mais limitado, como é o caso do Brasil, que produz o etanol a partir da cana-de-açúcar, revelando-se com uma produtividade, custo, impacto ambiental e econômico bem menor que aquele produzido pelos EUA, a partir do milho. Ainda, o país fornece um subsídio de US\$ 0,51/galão para

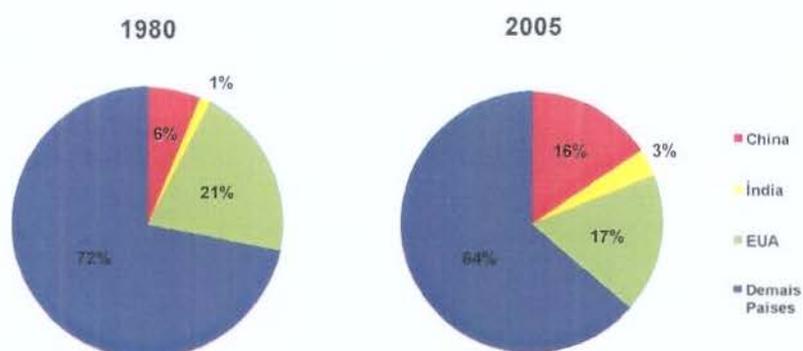
aqueles produtores que realizarem a mistura do etanol americano à gasolina (*blending*), além de taxar as importações do etanol brasileiro em US\$ 0,54/galão.

Portanto, deve-se atentar para a importância de se desenvolver cuidadosamente políticas de mitigação, levando em conta seus efeitos macroeconômicos e financeiros, para que seja assegurada a sustentabilidade de qualquer acordo internacional sobre mudanças climáticas.

As projeções indicam que o aquecimento global tende a aumentar nas próximas décadas, à medida que novas emissões de GEE são adicionadas ao estoque já existente proveniente de anos anteriores. Ademais, o crescimento do PIB per capita e da população mundial tende a aumentar as emissões de CO₂ provenientes da utilização de energia, uma vez que esta é a maior fonte de emissão de GEE, além de apresentar o mais rápido crescimento entre todas. No entanto, tal aumento é apenas parcialmente neutralizado pelas melhorias e inovações na intensidade de uso da energia.

Economias em desenvolvimento, principalmente aquelas com grande e rápido crescimento, como China e Índia, estão entre as que mais contribuem para o aumento das emissões. As economias desenvolvidas respondem, sobretudo, pelas emissões passadas referentes ao uso da energia e, portanto, pelos estoques atuais dessas emissões. No entanto, se consideradas as mudanças no uso da terra e o desmatamento, observa-se uma conclusão diferente, qual seja, que os países desenvolvidos são responsáveis por menos da metade do estoque atual das emissões totais (FMI, 2008).

GRÁFICO 1 – PARTICIPAÇÃO DOS PAÍSES SELECIONADOS NAS EMISSÕES GLOBAIS DE CO₂



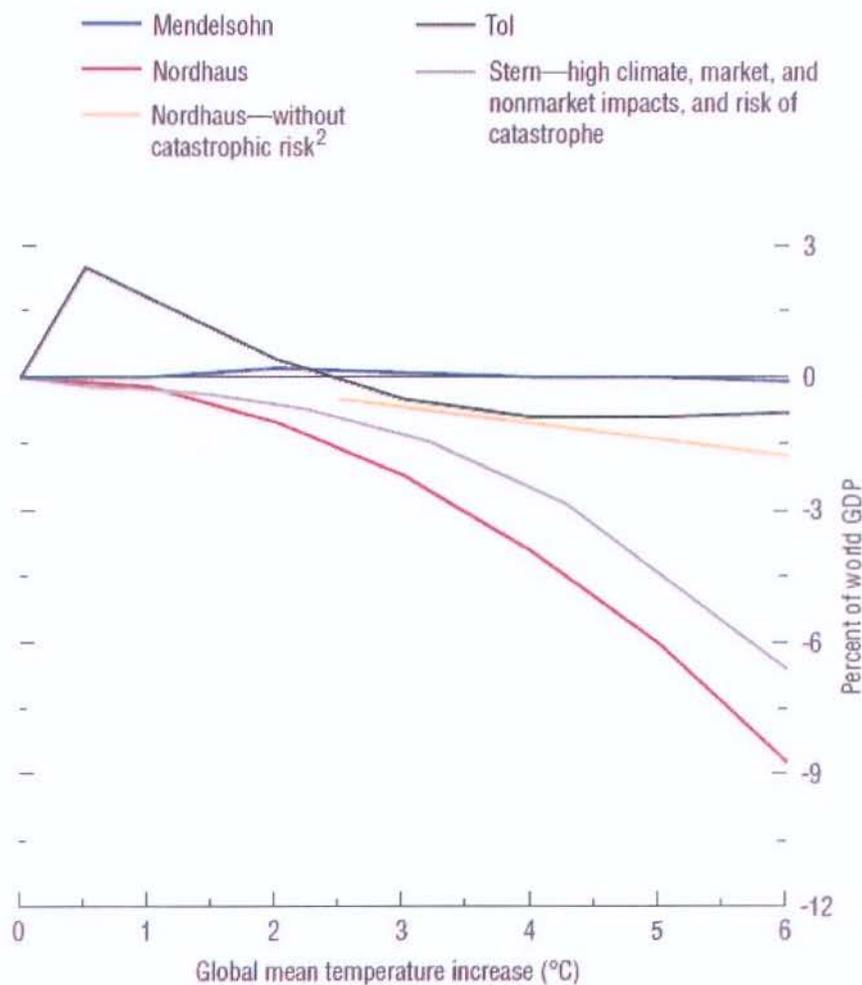
Fonte: www.eia.doe.gov/eia/carbon.html. Elaboração própria.

Estimativas econômicas dos impactos das mudanças climáticas são tipicamente baseadas em “funções de prejuízos”, que relacionam perdas do PIB com o aumento das temperaturas. As estimativas de custos do PIB contidas nessas funções englobam uma variedade de impactos climáticos que, segundo o FMI (2008), são agrupadas em dois conjuntos: os impactos de mercado e impactos que não se relacionam ao mercado (*nonmarket impacts*). No primeiro, estão consequências em setores que, normalmente, são sensíveis ao clima, como agricultura, florestas, pescaria e turismo, entre outros. Já no segundo, são incluídos danos à saúde (como epidemias de doenças infecciosas e o aumento do racionamento de água e da poluição), às atividades de lazer, ao ecossistema (perdas na biodiversidade) e aos patrimônios da humanidade, como cidades e bens culturais.

No entanto, os estudos existentes tendem a subestimar os prejuízos econômicos derivados das mudanças climáticas, principalmente os riscos de situações que resultem em algo pior que o esperado. O Fundo Monetário Internacional, em seu *World Economic Outlook* de 2008, destaca três estudos que servem como padrão: Mendelsohn e outros (2000), Nordhaus e Boyer (2000) e Tol (2002), além de considerar a revisão da literatura feita por Stern (2007). De acordo com tais análises, um aumento de 3°C na temperatura da Terra causaria perdas de até 3% no PIB mundial, considerando os níveis de 1990 a 2000.

Entretanto, essas estimativas são, em geral, incompletas por raramente considerarem os prejuízos não relacionados ao mercado, como aumentos bruscos na temperatura e catástrofes globais. Além disso, as estimativas disponíveis tendem a se basearem em projeções para aumentos de temperatura menores do que os projetados pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, na sigla em inglês). Normalmente, calculam-se os impactos levando em conta uma concentração de CO₂ apenas duas vezes aquela observada nas épocas pré-industriais, ao passo que o IPCC projeta uma concentração entre três a quatro vezes maior até o final do século, o que implica em temperaturas maiores que aquelas assumidas pela maioria dos estudos. A figura a seguir ilustra as perdas do PIB mundial relacionadas ao aumento das temperaturas, de acordo com as várias metodologias.

FIGURA 1 – PERDAS MÉDIAS DO PIB DE ACORDO COM OS VÁRIOS NÍVEIS DE AQUECIMENTO

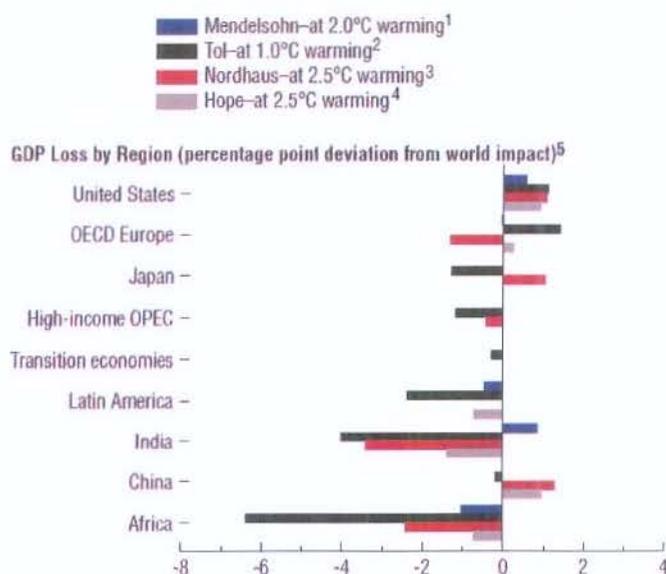


Fonte: FMI, *World Economic Outlook: a survey by the International Monetary Fund*. Washington, D.C. April 2008.

Além das temperaturas iniciais, o nível de desenvolvimento tem um forte efeito na extensão dos danos provocados pelas mudanças climáticas. Em primeiro lugar, um menor nível de desenvolvimento tipicamente sugere uma maior dependência dos setores sensíveis ao clima, particularmente o setor agrícola. Em segundo, a população de países menos desenvolvidos tende a ser mais vulnerável às mudanças do clima, dado a rendas per capita menores, serviços públicos com disponibilidade limitada (como serviços de saúde) e mercados financeiros menos desenvolvidos. Por fim, os mesmo fatores também restringem a capacidade de adaptação da economia. Dessa forma, temperaturas iniciais altas e menores níveis de desenvolvimento andam lado a lado, compondo os impactos das mudanças climáticas nos países em desenvolvimento.

Os três estudos indicados acima sugerem uma distribuição similar dos impactos entre as regiões, de acordo com a figura 2. As regiões mais propensas a serem afetadas negativamente pelas mudanças climáticas incluem a África, as regiões sul e sudeste da Ásia (especialmente a Índia), a América Latina e a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) Europa, caso sejam incluídos os riscos catastróficos. Ao contrário, China, América do Norte, OCDE Ásia e economias em transição (principalmente a Rússia) devem sofrer impactos menores, podendo até verificar benefícios, dependendo da real extensão do aquecimento.

FIGURA 2 – PERDAS MÉDIAS DO PIB EM DETERMINADAS REGIÕES



Fonte: FMI, *World Economic Outlook: a survey by the International Monetary Fund*. Washington, D.C. April 2008.

Visões tradicionais que avaliam os prejuízos causados pelas mudanças climáticas tendem, ainda, a negligenciar as relações macroeconômicas dinâmicas. Tais mudanças afetam, majoritariamente, o lado da oferta, porém pode ter efeitos significativos no comércio, nos fluxos de capital e migratórios, bem como no investimento e poupança. Riscos não-negligenciáveis de grandes danos causados pelas mudanças climáticas justificariam ações políticas significantes mais adiantadas. As incertezas geralmente aumentam os benefícios dos atrasos de política, todavia uma vez que tanto os danos quanto os custos relacionados ao clima são irreversíveis, as implicações políticas da incerteza são bastante ambíguas. A alta probabilidade das catástrofes climáticas fortalece o abatimento antecipado dos GEEs, com iniciativas que se tornam mais intensas à

medida que o conhecimento progride. Mesmo com políticas de abatimento agressivas, é necessário, no entanto, que se busquem formas de adaptação, como ajustes ecológicos, sociais, ou sistemas econômicos que resultem dos impactos econômicos.

Uma estrutura de política econômica de sucesso para a mitigação das mudanças climáticas deve satisfazer alguns critérios, quais sejam:

- Para serem eficientes, elas devem propor preços maiores aos GEE, que reflitam o custo marginal social das emissões. Preços maiores ajudariam a gerar incentivos à redução da produção e consumo de bens que são intensivos em emissões, também para o desenvolvimento e adoção de novas tecnologias de baixa emissão;
- Tais políticas devem ser aplicadas para todos os gases, empresas, países setores e períodos de tempo, de maneira que se assegure que elas alcancem os objetivos ao menor custo possível;
- É importante também propor considerações distributivas, com base em empresas, faixas de renda e gerações, tanto por razões de igualdade, como para assegurar que as políticas se mantenham politicamente viáveis;
- Devem, ainda, ser flexíveis e robustas para promoverem mudanças das condições econômicas e gerarem novas informações científicas, haja vista que a alta volatilidade dos resultados poderia aumentar os custos das políticas e reduzir o apoio político;
- Devem, por fim, ser obrigatórias e ter "consistência dinâmica", ou seja, os governos devem garantir seu cumprimento, de modo a induzir a necessária responsabilidade de comportamento.

Políticas baseadas no mercado, como as taxas de emissão (normalmente chamadas de taxas sobre carbono), e programas de comércio de permissões, têm vantagens importantes sobre padrões de desempenho em que são criados preços comuns para as emissões. Preços deste tipo encorajam as empresas com maior eficiência na produção a concentrarem as emissões.

Contudo, a escolha entre taxas sobre carbono e sistemas de *cap-and-trade* é menos clara. As primeiras apresentam uma vantagem importante sobre o segundo, pois resultam em preços estáveis para as emissões, enquanto as políticas de *cap-and-trade* buscam pela estabilidade das emissões, mas permitindo a flutuação dos preços. A não alteração dos preços é importante para que empresas possam fazer planos de longo prazo em relação a novos investimentos e ao desenvolvimento de tecnologias com baixa emissão. As taxas sobre carbono ainda proporcionam uma maior flexibilidade em face de mudanças das condições econômicas, permitindo às empresas realizarem reduções maiores durante períodos em que a atividade econômica apresenta desaceleração e, menores, em momentos em que a demanda se encontra mais aquecida e os custos para reduzir as emissões, conseqüentemente, maiores. Ao contrário, os sistemas de *cap-and-trade* podem aumentar a volatilidade dos preços de acordo com as mudanças de intensidade da demanda. Ainda, as taxas de carbono são capazes de gerar receitas que podem ser usadas para a melhoria da eficiência (através da redução de outros impostos) ou da igualdade (com a compensação das desvantagens de determinados grupos). Entretanto, sob tal política, a quantidade de emissões a ser reduzida é sempre incerta, além do que a implementação dessas taxas pode se revelar politicamente complexa.

Não obstante, há maneiras de se reduzir as desvantagens do sistema *cap-and-trade*. A volatilidade dos preços, por exemplo, pode ser diminuída através da introdução de válvulas de segurança que permitem que os governos vendam permissões temporárias em caso de o preço atingir um limite superior pré-estabelecido, permitindo o depósito ou empréstimo de permissões, ou criando instituição similar a um “banco central” para supervisionar o mercado. Há quem diga que políticas híbridas desenvolvidas a partir de elementos de ambos os sistemas citados acima podem obter resultados mais eficientes que cada um deles, separadamente. Através do aumento do limite superior dos preços, seria possível, simultaneamente, atingir o alvo de preços das emissões (no curto prazo) e sua quantidade (no longo prazo).

Assim, a mudança climática é uma poderosa tendência que, juntamente com a integração entre o comércio e o setor financeiro, projetam efeitos substanciais na economia e nos mercados nas próximas décadas. Ao mesmo tempo em que se nota o aumento da temperatura terrestre e do nível dos mares e do padrão das chuvas, o padrão global das

vantagens comparativas também irá mudar. Isso irá suscitar mudanças estruturais nas economias, tanto no nível doméstico como internacional. O comércio internacional e o fluxo de capital também sofrerão alterações, bem como os preços das *commodities* e de outros bens e serviços.

Os efeitos macroeconômicos das mudanças climáticas irão causar maiores desigualdades à medida que o tempo passar. Países mais pobres serão afetados antecipadamente e de maneira mais aguda, graças à sua geografia, maior dependência da agricultura e menor capacidade de adaptação. Países ricos poderão ser afetados por *spillovers* dos países pobres, além de terem de enfrentar sérios prejuízos diretos caso os riscos de catástrofes climáticas se materializem.

A habilidade das políticas macroeconômicas domésticas em auxiliar os setores público e privado a superarem de maneira bem sucedida os riscos atrelados ao clima será cada vez mais testada no decorrer dos anos. Políticas macroeconômicas sólidas e o desenvolvimento de estratégias, assim como inovações financeiras, serão necessários para que os países se adaptem, com sucesso, às mudanças climáticas. Por um lado, países com rendas maiores, políticas fiscais mais fortes, mercados financeiros mais desenvolvidos e maior flexibilidade estrutural política conseguirão realizar a adaptação de maneira mais fácil. Por outro lado, países mais sujeitos aos riscos relacionados à volatilidade climática e situações extremas do clima, terão de desenvolver estratégias de gerenciamento de tais riscos, incluindo o uso apropriado do “auto-seguro”, através de gerenciamento orçamentário adequado, acúmulo de reservas monetárias e uso de derivativos relacionados ao clima, papéis atrelados a catástrofes e outras formas de proteção contra desastres climáticos (*hedge*). A cooperação mundial através da transferência de conhecimento em gerenciamento de riscos atrelados ao clima ajudaria países mais pobres a se adaptarem melhor.

Portanto, as mudanças climáticas podem ser desenvolvidas sem que sejam impostos danos à economia global ou aos países de maneira individual. Para que as políticas climáticas tenham sucesso, as conseqüências econômicas adversas – desaceleração do crescimento, inflação alta, perda de competitividade – têm de ser tratadas, tanto através do desenho eficiente dessas políticas, quanto por meio de políticas financeiras e apoio

macroeconômico. Medidas que limitam tais efeitos fortaleceriam os incentivos para que um maior número de países participe integralmente nos esforços de redução das emissões e ajude a disseminar benefícios financeiros e econômicos à transição para uma economia global amigável em relação ao clima.

Políticas que apliquem taxas às emissões de carbono necessitam ser de longo prazo e passar credibilidade. Há de se estabelecer um horizonte de tempo para que gradualmente haja um aumento dessas taxas para que as pessoas e empresas considerem críveis. Tais aumentos não precisam ser grandes, por exemplo, um incremento inicial de \$ 0,01 sobre o preço do litro dos combustíveis que aumenta em \$ 0,02 a cada três anos. Por serem graduais, se iniciados antecipadamente, iriam permitir que os custos de ajuste se distribuíssem por um longo período de tempo. Os custos totais de tais políticas para a economia mundial podem ser menores para aquelas que sejam introduzidas em 2013 buscando estabilizar a concentração de CO₂e em 500 ppm (partes por milhão) até 2100 – considerando apenas um percentual de redução de 0,6% no valor presente líquido do consumo mundial até 2040. Mesmo com essa perda, o PIB mundial ainda seria 2,3 vezes maior em 2040 do que em 2007 (FMI, 2008).

Também, tais políticas devem induzir todas as economias – avançadas, emergentes e em desenvolvimento – a precificarem suas emissões. Qualquer estrutura política que não inclua as economias emergentes e em desenvolvimento, em especial aquelas que vêm apresentando crescimento alto e acelerado, como Brasil, China, Índia e Rússia, seriam extremamente custosas e politicamente insustentáveis. Isso porque, nos próximos 50 anos, 70% das emissões estão projetadas para terem origem nesses e em outros países emergentes e em desenvolvimento. Alguns países, no entanto, necessitam fortalecer sua capacidade institucional para implementar a precificação das emissões.

Ainda, as políticas de precificação têm de ser flexíveis o suficiente para acomodar as flutuações cíclicas da economia. Em períodos em que a demanda é maior, por exemplo, o custo para as empresas em se reduzir as emissões seria maior e, ao contrário, menor no caso onde a demanda estivesse enfraquecida. Os custos de abatimento seriam menores se as empresas pudessem variar as emissões durante os ciclos de negócios, permitindo que um nível médio de emissões fosse alcançado durante o médio prazo. Por outro lado,

um sistema de *cap-and-trade* poderia ser obstáculo em períodos de maior crescimento, como resultado de demanda e preços maiores das permissões, a menos que se incorporem elementos que contribuam para controlar a volatilidade.

Por fim, os custos de redução das emissões devem ser distribuídos de maneira eqüitativa entre os países. Se as políticas fossem aplicadas de maneira que as transferências fluíssem dos países desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento e emergente, o custo de taxar as emissões seria menor para os dois últimos, encorajando-os a participarem.

O fluxo de capitais e tecnologias também pode reduzir os custos de mitigação contribuindo para que o abatimento seja alocado aos destinos que o realizam das maneiras mais eficientes, ao mesmo tempo em que as reduções se tornam fáceis com o uso de tecnologias modernas. Iniciativas de economias mais desenvolvidas em subsidiar a transferência de tecnologias limpas a países em desenvolvimento e emergentes podem complementar o compromisso de contenção das emissões através de políticas de precificação largamente aceitas globalmente. Incentivos a inovações e tecnologias limpas tendem a reduzir os custos de lidar com as mudanças climáticas, ao invés de eliminar a necessidade de se taxar as emissões.

As mudanças climáticas são um problema global complexo, que não levam a soluções políticas simples. Contudo, pode-se lidar com elas de maneira a gerar danos mínimos à economia, desde que tais soluções sigam alguns princípios básicos.

CAPÍTULO II

PROTOCOLO DE QUIOTO, PÓS-QUIOTO E OS MECANISMOS FLEXÍVEIS

1.1. O PROTOCOLO DE QUIOTO

Desde a Revolução Industrial, observou-se um aumento significativo da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera da Terra (ver quadro 1). Estima-se que, anteriormente à Revolução, este nível era de 280 partes por milhão, tendo chegado a 360 partes por milhão, atualmente. Este evento é o maior responsável pelas alterações climáticas que vêm ocorrendo, principalmente pela alta velocidade, impossibilitando que a biodiversidade e os ecossistemas se adaptem da maneira que deveriam. Por o aumento da atividade industrial se caracterizar como o grande culpado pelo aumento das emissões desses gases, nota-se claramente a presença de externalidades.

QUADRO 1 – POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DOS GEEs (EM RELAÇÃO AO CO₂)

GEE	Fórmula Química	Tempo na Atmosfera (em anos)	Potencial de Aquecimento Global (horizonte de 100 anos)
Dióxido de Carbono	CO ₂	Variável	1
Metano	CH ₄	9-12	21
Óxido Nitroso	N ₂ O	120	310
Hidrofluorcarbonos	HFCs	1,5-264	140-11.700
Perfluorcarbonos	PFCs	2.600-50.000	6.500-9.200
Hexafluoreto de Enxofre	SF ₆	3200	23.900

Fonte: www.unfccc.int.

As externalidades são definidas pela teoria econômica a partir do momento em que as decisões de um determinado agente econômico geram custos ou benefícios a outros agentes. Por não serem devidamente compensadas em âmbito competitivo, as externalidades são tidas como falhas de mercado, sendo assim necessária a intervenção pública. Desse modo, as questões relacionadas ao meio ambiente se encaixam nesta descrição, e as políticas de proteção ambiental carecem de maior eficiência.

Diante deste cenário, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - CQNUMC (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), adotada durante a Conferência para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de

Janeiro, em 1992 (Rio-92), estabeleceu um regime jurídico internacional para se alcançar a estabilização da concentração dos GEE na atmosfera em um patamar que não intervenha no sistema climático.

Em continuação à CQNUMC, foi adotado, em dezembro de 1997, o Protocolo de Quioto. Este versa sobre metas a serem adotadas com o objetivo de, entre 2008 e 2012, reduzir-se em 5%, em média, as emissões dos GEE com relação aos níveis de 1990¹. Ele divide os países em Partes Anexo I e Partes Não Anexo 1², sendo os primeiros os que têm compromisso de atingirem metas em função da responsabilidade pelo aumento da concentração dos GEEs na atmosfera. Para que ele entrasse em vigor, foi necessária sua ratificação, aceitação, aprovação ou adesão por, pelo menos, 55 países integrantes da CQNUMC, além de um número suficiente de países do Anexo I que, juntos, contabilizassem, no mínimo, 55% da quantidade total de CO2 equivalente, emitida por eles em 1990.

De acordo com o relatório da CQNUMC, de outubro de 2007, sobre o status de ratificação do Protocolo, contabilizava-se 176 nações a favor, tendo elas ratificado, aceitado, aprovado ou aderido ao Protocolo, ficando de fora os Estados Unidos, a Austrália e o Cazaquistão. No entanto, durante a Convenção de Bali (dezembro de 2007), na Indonésia, o governo Australiano assinou a ratificação, assumindo uma meta de redução de 60% de suas emissões até 2050 – além de ter 20% de energia renovável em 2020 –, o que coloca, desconfortavelmente, os EUA na posição de praticamente único país Parte Anexo I a não ter ratificado Quioto. A alegação do presidente George W. Bush foi o alto custo que a adesão traria aos EUA e a exclusão injusta de países em desenvolvimento, além de ser prejudicial à economia americana, uma vez que ela é fortemente dependente dos combustíveis fósseis. É importante destacar que as emissões dos EUA correspondem, sozinhas, à 36,1% do total de emissões dos países do Anexo I.

¹ A redução será feita em cotas diferenciadas entre os países, de acordo com sua representatividade histórica nas emissões globais, podendo chegar até a 8%.

² O Anexo I é composto pelos países signatários da CQNUMC pertencentes à OCDE, em 1990, e pelos países industrializados da antiga União Soviética e do Leste Europeu. Já as Partes Não Anexo I são, basicamente, países em desenvolvimento.

Como complemento às políticas domésticas dos países do Anexo I, o Protocolo estabeleceu, ainda, mecanismos adicionais que possibilitam as Partes Anexo I a reduzirem as emissões e/ou aumentar a remoção de CO₂, em parte, fora de seu território. São três os mecanismos definidos: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a Implementação Conjunta (IC) e o Comércio de Emissões. Dentre eles, o MDL é o único que permite a participação de países em desenvolvimento.

No que diz respeito à regulação complementar, tanto do Protocolo quanto de seus mecanismos, ela foi tratada pelos Acordos de Marraqueche, assinados em novembro de 2001, durante a Sétima Sessão da Conferência das Partes da Convenção (COP-7).

1.2. OS MECANISMOS FLEXÍVEIS

O Protocolo de Quioto, a partir da criação inovadora dos mecanismos flexíveis, possibilitou que houvesse uma redução significativa nos custos de se atingir as metas de redução. Tais mecanismos permitem que os países desenvolvam oportunidades eficientes de redução em relação aos custos, ou ainda, removam os GEEs da atmosfera fora de suas fronteiras. O fato de os custos de redução variarem de acordo com a região não afeta os benefícios atribuídos ao meio ambiente como um todo, pois eles independem de onde as ações são tomadas.

As negociações em torno dos mecanismos foram conduzidas de modo a garantir a integridade dos mesmos. A principal preocupação era de que eles não conferissem o “direito de emitir” às Partes Anexo I, ou ainda, induzissem a uma troca de créditos fictícios, o que poderia comprometer os objetivos do Protocolo em relação ao meio ambiente. No entanto, as discussões levadas tanto pelo Protocolo, quanto pelo Acordo de Marraqueche, conseguiram desenhar um sistema que atende, ao mesmo tempo, às promessas de custos eficientes e à integridade ambiental.

Portanto, os três mecanismos se baseiam em um sistema “contábil” (accounting of targets, em inglês). Nesse sistema, a quantidade de emissões que uma Parte Anexo I deve reduzir durante o período de cinco anos (conhecida como “quantidade designada” – assigned amount, em inglês) é dividida em unidades de uma tonelada de CO₂ equivalente. Cada uma dessas unidades (assigned amount units – AAUs), além de outras, definidas

pelo Protocolo, se transforma em créditos de acordo com as ações tomadas pelos países, podendo ser contabilizada como parte do seu alvo de reduções.

1.2.1. COMÉRCIO DE EMISSÕES - CE

O artigo 17 do Protocolo de Quito define que “as Partes incluídas no Anexo B podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3. Tal comércio deve ser suplementar às ações domésticas com vistas a atender os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos sob esse Artigo”. Desse modo, os países podem se aproveitar de oportunidades de baixo custo para reduzirem suas emissões, independente de onde estejam localizadas, contribuindo para que elas tenham um custo menor.

Neste caso, apenas as Partes Anexo I, com limites de emissões e compromissos de redução inscritos no Anexo B do Protocolo, podem participar desse comércio. Assim, é possível que as partes transfiram as unidades de redução não necessárias ao alcance de suas metas. Cada uma dessas unidades equivale a uma tonelada métrica de emissões de CO₂ equivalente³ (CO₂e) e deve ser transferida em uma das seguintes formas:

- Unidade da quantidade designada (*Assigned Amount Unit - AAU*, em inglês), produzida por uma das Partes Anexo I;
- Unidade de Remoção (*Removal Unit – RMU*, em inglês), também gerada por uma Parte Anexo I através de uso da terra, mudança do uso da terra e de florestação⁴ (*land use, land-use change and forestry – LULUCF*, em inglês);
- Unidade de emissão reduzida (*Emission Reduction Unit – ERU*, em inglês), criada por um projeto de implementação conjunta (ver item 1.2.2);
- Certificado de redução de emissão (*Certified Emission Reduction – CER*, em inglês), gerando uma atividade de projeto sob o mecanismo de desenvolvimento limpo (ver item 1.2.3).

³ Uma unidade de dióxido de carbono equivalente é calculada de acordo com o Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potencial - GWP*), mostrado no quadro 1, para que se possa uniformizar as quantidades dos diversos gases de efeito estufa em termos de dióxido de carbono equivalente, possibilitando que reduções de diferentes gases sejam somadas.

Cada uma das Partes Anexo I tem de manter um sistema de registro nacional, sob o qual as transferências e aquisições dessas unidades devem ser registradas e acompanhadas. Além disso, para que os países não vendam unidades acima de sua capacidade de cumprir os compromissos posteriores, eles devem manter uma quantidade mínima das unidades descritas acima em seus registros nacionais. Essa quantidade deve ser a menor dentre as apresentadas a seguir:

- I. 90% da quantidade designada do país, como definido pelos artigos 3.7 e 3.8 do Protocolo. Essa maneira é mais interessante para os países que provarem ser, no final do período de reduções, “compradores líquidos” das unidades dentro dos mecanismos;
- II. O nível nacional de emissões indicada pelo inventário mais recente do país, multiplicado por cinco, uma vez que o período de reduções é de cinco anos. Neste caso, são os países “vendedores líquidos” ao final do período que se beneficiariam deste método.

O emprego do comércio de emissões como um instrumento de política climática pode ser feito tanto na esfera nacional (por exemplo, no Reino Unido), como regional (por exemplo, na União Européia). Independentemente do caso, os governos definem um patamar de emissões que deve ser, obrigatoriamente, atingido pelos participantes. Dependendo das regras do esquema, essas obrigações podem ser alcançadas com a ajuda de qualquer uma das unidades de redução citadas anteriormente, ou ainda, unidades criadas especificamente para o esquema adotado.

O artigo 17 do Protocolo apresenta uma estrutura sob a qual devem ocorrer as transferências das unidades de redução entre as Partes Anexo I. Tais transferências, sejam sob âmbito doméstico ou regional, de unidades delineadas por Quioto ou desenvolvidas especificamente para o esquema, têm de seguir as regras de contabilização da quantidade designada do Protocolo.

⁴ De acordo com o Dicionário Houaiss Eletrônico, é o processo ou ação de plantar um grande número de árvores; transformar em floresta.

1.2.2. IMPLEMENTAÇÃO CONJUNTA - IC

O mecanismo de Implementação Conjunta, de acordo com o artigo 6 do Protocolo de Quioto, estabelece que “[...] qualquer parte incluída no Anexo I pode transferir para ou adquirir de qualquer outra dessas Partes unidades de redução de emissões resultantes de projetos visando a redução das emissões antrópicas por fonte ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa em qualquer setor da economia [...]”. Ou seja, através deste mecanismo, países do Anexo I podem financiar projetos que atuam na redução das emissões em território de outro país, também parte do Anexo I, exclusivamente. Na prática, significa, principalmente, que países da Europa Oriental e antiga União Soviética – economias em transição – receberão investimentos de países da Europa Ocidental e da América do Norte.

Assim, o governo daquele país que financiará o projeto receberá crédito que pode ser usado para alcançar sua meta de reduções, enquanto o país sede do projeto embolsará os investimentos externos e as tecnologias que o acompanham e dele podem derivar. A vantagem desse sistema está na flexibilidade e na eficiência que o país financiador pode ter. Na maioria dos casos, é mais barato desenvolver projetos eficientes em energia nos países em transição, e, com isso, alcançar maiores reduções, levando em conta que a atmosfera se beneficiará a despeito de onde ocorrer a redução.

O sistema operacional deste mecanismo é similar, inclusive na sua complexidade, ao do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (ver item 1.2.3). É necessário, por parte dos países industrializados, apresentarem um inventário preciso das emissões de gases de efeito estufa, bem como um sistema detalhado de registro dos créditos de emissões. Sendo completados esses requisitos, os projetos podem ser levados a diante, e o recebimento dos créditos se dará a partir de 2008. Uma fase piloto se iniciou em 1995, possibilitando que os países ganhassem experiência. Entretanto, a maioria dos projetos desenvolvidos não foi registrada dentro do mecanismo para receberem créditos. Somente aqueles que tiveram início em primeiro de janeiro de 2002, atendendo aos requisitos necessários, serão registrados sob o programa de Implementação Conjunta.

Todo projeto deve ter a aprovação dos países envolvidos e promover uma redução das emissões que seja adicional àquelas que ocorreriam caso não houvesse tal projeto,

atendendo ao critério de adicionalidade, previsto pelo artigo 12 do Protocolo. Uma vez comprovado tal critério e atendido aos requisitos de elegibilidade, o país pode submeter a quantidade apropriada de crédito. Este procedimento é chamado de "Procedimento de Primeira Via" (*Track 1 procedure*). Caso somente os requisitos mínimos tenham sido atendidos, a verificação das reduções de emissões tem de acontecer sob a verificação do Comitê Supervisor da Implementação Conjunta (*Joint Implementation Supervisory Committee - JISC*). Desse modo, pelo "Procedimento de Segunda Via", só é possível transferir os créditos se uma instituição, designada pela JISC, determinar que os requisitos alcançados sejam relevantes. Contudo, um país que tenha alcançado todos os requisitos pode escolher usar este procedimento.

1.2.3. MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO - MDL

O Protocolo de Quioto não prevê uma obrigação de redução para os países em desenvolvimento, a despeito de as emissões dessas nações estarem aumentando, principalmente, devido ao veloz desenvolvimento industrial pelo qual têm passado países como China e Índia. No entanto, como os prejuízos/benefícios à atmosfera independem de onde ocorrem as emissões/reduções, o MDL se enquadra nesse quesito por possibilitar que países sem obrigações subsidiem projetos de redução de emissões⁵.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ainda é repleto de detalhes e anacronismos, o que o torna demasiadamente complexo. Previsto pelo artigo 12 do Protocolo, possibilita que países Anexo I implementem atividades de projeto que reduzam/evitem emissões em países não-Anexo I, de modo que se beneficiem dos créditos (*CERs*) gerados para atingirem suas metas de emissão. Por outro lado, o país que recebe o projeto se beneficia, sem custos adicionais, da agregação de tecnologias avançadas, além de contribuir para um desenvolvimento sustentável, observando reduções de custos e melhoria nos lucros, uma vez que as tecnologias implantadas permitem a operação mais eficiente das plantas.

O fato de ser possível desenvolver projetos eficientes para o meio ambiente em países mais pobres é extremamente interessante para os industrializados, já que naqueles, a

⁵ É interessante destacar que a idéia desse mecanismo surgiu de uma sugestão brasileira.

terra, o trabalho e a tecnologia são, geralmente, menos custosas, possibilitando maior flexibilidade e eficiência de custos em atingir as metas.

O sistema do MDL se mostra também bastante atraente para investidores e empresas privadas por gerar ganhos vantajosos com os créditos: eles podem ser usados para atingir as metas de redução, bem como "poupados" para uso futuro ou vendidos para outros países industrializados, sob o mecanismo de comércio de emissões. Com relação às empresas, o interesse deriva do aumento dos lucros que pode ser obtido com a realização do projeto, além de desenvolver boa reputação com relação à tecnologia adotada, proporcionando maiores vendas futuras. Não obstante, com maiores lucros, novas tecnologias podem ser desenvolvidas.

As atividades de projetos submetidas ao MDL, para que sejam consideradas elegíveis, têm de ter a aprovação de todas as partes envolvidas, além de contribuir para o objetivo máximo da Convenção e observar certos critérios essenciais, como o de adicionalidade – os países são obrigados a comprovar que as emissões reduzidas de GEEs ou a remoção do CO₂ devem ser adicionais àquelas que ocorreriam na ausência da atividade de projeto.

1.3. PERSPECTIVAS PÓS-QUIOTO

Entre os dias 3 e 14 de dezembro de 2007, o Governo da Indonésia recebeu, na cidade de Bali, a Conferência sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas. O objetivo principal desta conferência foi o de estabelecer diretrizes que conduzissem o período pós-Quito, a partir de 2012.

Durante a Conferência, o que se produziu não foi exatamente uma solução para a salvação do planeta, mas sim, um conjunto de documentos que torna tal objetivo possível. Ela culminou no "Mapa do Caminho" de Bali (*Bali roadmap*), o qual define o curso para um novo processo de negociação que será concluído em 2009, durante a COP-15, em Copenhague (Dinamarca). Só então se caminhará para um acordo internacional pós-2012. Esse tratado futuro irá estender e aprofundar o Protocolo de Quioto, cujas metas modestas de 5% de corte de emissões de gases-estufa por um grupo de reduzido de países estão longe de mitigar as mudanças climáticas.

Dentre as decisões tomadas em Bali, as mais significativas remetem ao lançamento de um Fundo de Adaptação, à transferência de tecnologias entre países, principalmente dos desenvolvidos para os em desenvolvimento, e à redução das emissões provenientes do desmatamento de florestas.

O texto que trata sobre o Fundo de Adaptação o define como sendo responsável por auxiliar os países em desenvolvimento com os custos de se adaptarem na tarefa de contribuir com a redução das emissões de GEE. Nesses termos, ele poderá financiar projetos concretos de adaptação e programas desenvolvidos por esses países e relacionados às mudanças climáticas.

Além disso, também foi discutido, durante a Conferência sobre a aceleração do desenvolvimento, desdobramento, adoção e difusão de inovações tecnológicas que contribuam com o meio ambiente, possibilitando a transferência dessas tecnologias, não só entre as Partes, mas também aos países em desenvolvimento para, além de auxiliá-los na adaptação, reduzir os impactos ambientais. Ainda, buscou-se apoio voluntário, não só das Partes, mas também dos países em desenvolvimento, para que se efetivem ações mais relevantes contra o desmatamento florestal, responsável por contribuir com as emissões de gases poluentes. Houve reconhecimento, por parte da Conferência, de que medidas para reduzir o desmatamento e conservar as florestas estão sendo tomadas nos países em desenvolvimento, porém esforços mais eficientes devem ser adotados, sendo necessário apoio das Partes no que diz respeito ao fornecimento de assistência técnica e à facilitação da transferência de tecnologia para melhorar a coleta de informações e, assim, a estimativa das emissões provenientes do desmatamento.

Todavia, apesar das decisões tomadas, os EUA, como era previsto, atuaram como total oposição durante toda a Conferência, tentando bloquear acordos importantes e evidenciando o risco de se criar um tratado pós-Quito ineficiente. Mesmo após terem acordado, em meados de 2007, sobre os dados de redução de emissões produzidos pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, na sigla em inglês), os EUA se opuseram aos objetivos de redução de emissões de 25% a 40% para países industrializados. Estas cifras deveriam balizar o Mapa do Caminho que, no entanto, omite

qualquer referência a objetivos de médio e longo prazo de corte de emissão. Trata apenas de reconhecer que "cortes profundos nas emissões globais serão necessários".

Algo que também causou bastante espanto foi o fato de os americanos impedirem um acordo que previa a redução de emissões por desmatamento em florestas tropicais no Terceiro Mundo, mesmo não possuindo florestas desse tipo em seu território. Não obstante, também tentaram barrar o texto que prevê a transferência de tecnologia dos países desenvolvidos para outros em desenvolvimento e a criação do fundo de adaptação à mudança climática para países em desenvolvimento.

Assim, apesar da atuação americana contrária a decisões significativas, traçou-se um caminho e, para que ele se torne um acordo sólido e eficaz em 2009, na Dinamarca, as negociações precisam se acelerar.

CAPÍTULO III

OS MERCADOS DE PERMISSÕES E VOLUNTÁRIOS E SUAS TENDÊNCIAS

2.1. O MERCADO DE PERMISSÕES

Como foi descrito até aqui, os créditos são reduções de emissões em excesso que o emitente conseguiu atingir, podendo ser comercializados. Diferentemente, as permissões são unidades de cumprimento (*units of compliance*), ou seja, obrigações de reduções, que são comercializadas sob programas de *cap-and-trade*⁶. Na prática, esse sistema funciona a partir da criação de um incentivo financeiro para aqueles que reduzem as emissões, transferindo os custos a quem polui. A partir da designação de um limite de emissões por uma autoridade reguladora, a quantidade total permitida é dividida em permissões individuais – cada uma equivalente a 1 tonelada de poluição – que representa o direito de emitir aquela quantidade. A quantidade total de permissões não pode exceder o limite imposto, sendo permitido que as empresas comprem ou vendam suas permissões, de modo a continuar operando da maneira mais lucrativa possível. Isso possibilita que aqueles que conseguem reduzir as emissões a um custo pequeno vendam as permissões extras às empresas que incorreriam em custos maiores para reduzi-las. Portanto, o comprador pagará uma taxa por poluir, enquanto o vendedor será recompensado por reduzir suas emissões acima do necessário. A flexibilidade que as empresas encontram em atingir suas metas é a principal vantagem do sistema *cap-and-trade*.

Outra vantagem desse sistema é que ele estabelece, claramente, um limite às emissões. Abordagens tradicionais, em geral, enfocam em taxas de emissões ou requerem a melhor tecnologia disponível, mas nem sempre demandam o alcance de objetivos específicos em relação ao meio ambiente. Um exemplo são as tarifas de emissão, que penalizam os poluidores, porém não garantem um grau satisfatório de benefícios ao meio ambiente, já que algumas empresas podem achar mais simples pagar as taxas ao invés de diminuir as emissões.

⁶ De acordo com a Associação Internacional de Comércio de Emissões (International Emissions Trading Association (IETA)) - www.ieta.org

Assim, ao final de um determinado período, chamado de “período de obrigação” (*compliance period*), cada participante deve ter em sua conta um montante de permissões que cubra as emissões daquele período. Por consequência, o volume total de permissões em posse dos agentes representa o limite superior de emissões estabelecido pelas fontes reguladoras no determinado período de obrigação.

Os principais participantes deste mercado são: EU Emission Trading Scheme (EU-ETS), UK Emission Trade Scheme (UK ETS), Chicago Climate Exchange (CCX) e New South Wales GHG Abatement Scheme (NSW). Tanto o EU-ETS como o UK ETS são programas governamentais, embora o primeiro seja um acordo obrigatório aos estados europeus e, o segundo, de adesão voluntária das empresas britânicas.

Por sua vez, a CCX e a NSW são projetos privados, baseados em instrumentos de mercado. Eles englobam empresas que, voluntariamente, decidiram por reduzir suas emissões e fazem parte do chamado “mercado voluntário”, que vê na dificuldade de se submeter projetos aos mecanismos de Quioto – principalmente MDL, devido ao critério de adicionalidade – a principal motivação de crescimento.

2.1.1. UK EMISSION TRADE SCHEME E EU EMISSION TRADING SCHEME

- UK EMISSION TRADING SCHEME (UK ETS)

O UK Emissions Trading Scheme terminou em dezembro de 2006, com as conciliações finais concluídas em março de 2007. Teve início em 2001 e foi o primeiro programa desenvolvido em um país industrializado, englobando, praticamente, todos os setores econômicos e todos os GEE.

Através de adesão voluntária, 33 empresas do Reino Unido assumiram metas de redução de emissões frente os níveis de 1998-2000. O comprometimento era o de reduzir as emissões em 3,96 milhões de toneladas de CO₂e até o final do programa. No entanto, durante o período em que esteve em atividade, as empresas atingiram uma redução total de 7,2 milhões de CO₂e, volume 81% maior do que o proposto inicialmente. Além disso, os participantes adquiriram grande experiência no desenvolvimento de estratégias de redução de emissões e em mecanismos de comercialização.

Três eram os principais objetivos a serem atingidos pelo UK ETS:

- I. Assegurar que as reduções de emissões fossem atingidas com a melhor relação custo-benefício;
- II. Proporcionar às empresas britânicas experiência em comercialização de emissões, visando à preparação dessas para o EU Emission Trading Scheme;
- III. Incentivar a criação de um centro de comercialização de emissões em Londres.

Uma vez que as empresas tivessem assumido o compromisso de redução até 2006, as metas anuais seriam calculadas linearmente a cada ano, e a quantidade correspondente de permissões seriam distribuídas. Cada transação realizada era registrada e monitorada pelo Departamento Ambiental, Agrícola e de Alimentos (Defra – Department for Environment, Food and Rural Affairs) do governo britânico. Posteriormente, o órgão publicava os registros.

- EU EMISSION TRADING SCHEME (EU ETS)

O EU ETS é uma das políticas com papel-chave introduzidas pela União Européia para ajudar os países europeus a alcançarem a meta de 8% (referente aos índices de 1990) na redução dos gases de efeito estufa, através do sistema *cap-and-trade*. Formalmente, essa política é independente do Protocolo de Quioto. Contudo, foi planejada para contribuir com o cumprimento das metas de redução estabelecidas por ele aos países europeus.

O esquema foi dividido em duas fases: 2005-2007 e 2008-2012, sendo a segunda, propositalmente, coincidente com o primeiro período estabelecido por Quioto. Fez-se necessário, então, que os Estados membros desenvolvessem Planos Nacionais de Alocação (PNA) aprovados pela Comissão Européia, os quais estabeleceram um limite superior de emissões permitidas às instalações englobadas pelo esquema. Essas emissões, depois de convertidas em permissões de uma tonelada cada, foram distribuídas às empresas dos setores regulados pelos respectivos governos dos países membros. As alocações foram realizadas com base em *benchmarks*⁷ propostos pela Comissão Européia.

⁷ Sistema pelo qual se compara algo com um determinado padrão estabelecido.

Os setores econômicos englobados pelo EU ETS são cinco: geração de energia, refinarias de petróleo e carvão, produção e processamento de ferro e aço, indústrias de processamento mineral, como cimento, e indústrias de produção de papel e celulose. No total, esses setores abrangem 12.000 empresas e, inicialmente, somente as emissões de CO₂ serão contabilizadas.

Para o período 2005 a 2007, os Estados membros deveriam alocar pelo menos 95% das permissões gratuitamente. Para o período seguinte, de 2008 a 2012, as alocações gratuitas das permissões passam para 90%. Assim, uma quantidade determinada de permissões será alocada às instalações nos dias 28 de fevereiro de cada ano, e as permissões em excesso serão acumuladas em cada período, permitindo-se que essa acumulação seja entre períodos.

Será permitida, a partir de 2008, a interação entre o esquema europeu e o Protocolo de Quioto, sendo possível a importação e conversão de CERs, através do MDL, e de ERU, através de esquemas de Implementação Conjunta. No entanto, os créditos gerados por atividades de projeto que envolva instalações nucleares e por grandes hidrelétricas, que podem acarretar impactos sociais e ambientais negativos, não serão admitidos, a princípio.

Os CERs e ERUs serão convertidos em EUAs (European Union Allowances), na proporção de um para um, sem que se tenha estabelecido, *ex ante*, um volume máximo para importação. Estas serão rastreadas e, a partir do momento em que o volume conjunto de CERs e ERUs chegar a 6% do total de permissões alocadas para 2008-2012, será feita uma revisão pela Comissão Européia, podendo ser necessária a implantação futura de um limite para importação.

2.1.2. CHICAGO CLIMATE EXCHANGE E NEW SOUTH WALES GHG ABATEMENT SCHEME

- CHICAGO CLIMATE EXCHANGE (CCX)

A Chicago Climate Exchange (CCX) surgiu a partir do recebimento de um prêmio, em 2000, de uma entidade filantrópica de Chicago. Ela contribuiu para a sua concepção, criação, viabilização e planejamento. Uma primeira doação foi feita com o intuito de se

estudar se um sistema de *cap-and-trade* era viável nos EUA para se reduzir as emissões de GEE. Em 2001, um segundo prêmio, em dinheiro, foi dado para que se desenvolvessem as fases de implementação, para 2002. Assim, em 2003, a CCX iniciou suas operações comerciais com 13 participantes, dentre os quais estavam a DuPont, Ford Motor Co e Motorola. Hoje, a CCX possui cerca de 300 membros e é o único sistema, nos EUA, que operacionaliza a redução de emissões dos seis GEE e realiza a comercialização das permissões.

Os membros da CCX se comprometem, de forma voluntária, porém legalmente supervisionada, a cumprir uma meta anual de redução dos GEE. Aqueles que reduzirem acima da meta ficam com permissões excedentes, que podem ser vendidas ou estocadas, para serem utilizadas posteriormente. Ao contrário, aqueles que ultrapassam o alvo são obrigados a comprarem os Carbon Financial Instruments Contracts (contratos CFI), que são os instrumentos da CCX para compensar as emissões.

De acordo com a CCX, seus objetivos se resumem a:

- I. Facilitar as transações das permissões dos gases de efeito estufa, negociando com transparência de preço e integridade ambiental;
 - II. Construir as habilidades e instituições necessárias ao gerenciamento dos GEE com efetividade de custos;
 - III. Facilitar o desenvolvimento de capacidades, tanto no setor público, quanto no privado, para promover a redução dos GEE;
 - IV. Fortalecer a estrutura intelectual necessária à redução de GEE de forma efetiva e com baixos custos;
 - V. Contribuir com debate público de gerenciar os riscos das mudanças climáticas globais.
- NEW SOUTH WALES GHG ABATEMENT SCHEME (NSW)

O NSW iniciou as atividades em primeiro de janeiro de 2003, pelo governo australiano, e contempla o período de reduções até 2012. Seu objetivo principal, assim como nos outros esquemas, é reduzir a emissão de gases de efeito estufa associados à produção e ao uso

da energia elétrica. Ainda, pretende-se atingir essa meta através de atividades de projeto que neutralizem a produção de tais gases.

O esquema estabelece metas de redução anualmente, com abrangência nacional, e obriga, nos termos da lei, as unidades produtoras e grandes consumidores de eletricidade a atingirem a meta estabelecida de acordo com a proporção que possui do mercado de energia. Caso não cumpram a meta, recebem uma punição. O acompanhamento dos participantes é feito por uma entidade reguladora, a *Independent Pricing and Regulatory Tribunal – IPART* (Precificadora Independente e Tribunal Regulatório).

Também é papel do IPART a qualificação e o reconhecimento dos projetos, bem como a criação dos certificados de redução. Como administrador do esquema, o IPART também tem de gerenciar o *Greenhouse Registry*, que descreve o registro e a transferência dos certificados criados a partir dos projetos.

Além de atividades que envolvam a geração de energia elétrica, o NSW também permite que outras atividades produzam certificados de abatimento. São elas:

- Geração de eletricidade de baixa emissão e melhora da eficiência de geração;
- Atividades que resultem na redução do consumo de eletricidade;
- Captura de carbono da atmosfera, através de florestas (Seqüestro de Carbono);
- Atividades exercidas por participantes que reduzam a emissão dentro de suas empresas, não necessariamente relacionadas com o consumo de eletricidade.

2.2. PERSPECTIVAS FUTURAS

Até o momento, foi possível notar que há, portanto, uma “divisão” do mercado de comércio de emissões: de um lado, os sistemas que comercializam créditos e que fazem parte do Protocolo de Quioto; de outro, as instituições descritas anteriormente, sem relação direta com o Protocolo, mas que buscam, da mesma maneira, reduzir as emissões dos gases que provocam efeito estufa e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas.

Dessa forma, por caminharem paralelamente, esses dois segmentos revelam diferentes dinâmicas de crescimento. A tabela 1 mostra a evolução de tais mercados entre 2005 e 2006, tanto em valor, como em volume:

TABELA 1 – EVOLUÇÃO DO MERCADO DE CARBONO ENTRE 2005 E 2007

	2005		2006		2007		Variação (2005-2007)	
	Volume (MtCO ₂ e)	Valor (MUS\$)	Volume (MtCO ₂ e)	Valor (MUS\$)	Volume (MtCO ₂ e)	Valor (MUS\$)	Volume	Valor
Permissões								
EU ETS	321	7.908	1.104	24.436	2.061	50.097	6,4	6,3
New South Wales	6	59	20	225	25	224	4,2	3,8
Chicago Climate Exchange	1	3	10	38	23	72	23,0	24,0
UK-ETS	0	1	na	na	-	-	-	-
Sub-total	328	7.971	1.134	24.699	2.109	50.393	6,4	6,3
Transações baseadas em projetos								
MDL Primário	341	2.417	537	5.804	551	7.426	1,6	3,1
MDL Secundário	10	221	25	445	240	5.451	24,0	24,7
IC	11	68	16	141	41	499	3,7	7,3
Outras obrigações	20	187	33	146	42	265	2,1	1,4
Sub-total	382	2.893	611	6.536	874	13.641	2,3	4,7
TOTAL	710	10.864	1.745	31.235	2.983	64.034	4,2	5,9

Fonte: World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2008*. Washington, D.C. May 2008.

Pode-se ver claramente que, no período em questão, o mercado baseado em permissões aumentou em mais de seis vezes seu tamanho em termos de montante de capital transacionado, enquanto o que transaciona créditos baseados em projetos apenas dobrou. Olhando individualmente, a Bolsa do Clima de Chicago (CCX) movimentou um capital, em 2007, vinte e quatro vezes maior que em 2005 e, por sua vez, as transações realizadas pela EU-ETS e NWS cresceram seis e quatro vezes, respectivamente. Contudo, o comércio no âmbito dos projetos do MDL e IC foi quase cinco vezes maior.

Assim, presume-se que a velocidade de crescimento das transações baseadas em *Allowances* é bem superior à das transações baseadas em projetos. Ainda, outro fator que contribui para reforçar esta afirmação é o de que a participação de agentes no mercado de *Allowances* é bastante recente, tendo como primeiros participantes aqueles que aderiram ao UK-ETS em abril de 2002. Portanto, em quatro anos, este mercado atingiu níveis muito superiores aos apresentados pelo mercado que comercializa créditos provenientes de projetos desde seu início, juntamente com o Protocolo de Quioto, em 1997. A tabela 1 revela que em dois anos o volume transacionado no mercado de

Allowances cresceu 543%, passando de 328 MtCO₂e para 2,1 bilhão de tCO₂e. Em contrapartida, o mercado baseado em atividades de projetos cresceu apenas 129%, saltando de 382 MtCO₂e para 874 MtCO₂e.

Ao que indica a literatura voltada para o assunto, há bastante otimismo quanto à evolução mundial do mercado de permissões. O acompanhamento dos relatórios anuais do Banco Mundial sobre a situação e as tendências do mercado de carbono revela que, até 2004, tal mercado era tido, ainda, como na sua "infância", por mostrar certa timidez em relação ao seu tamanho, como pode ser visto na tabela 2:

TABELA 2 – VOLUME COMERCIALIZADO E NÚMERO DE TRANSAÇÕES, POR SEGMENTO DE MERCADO

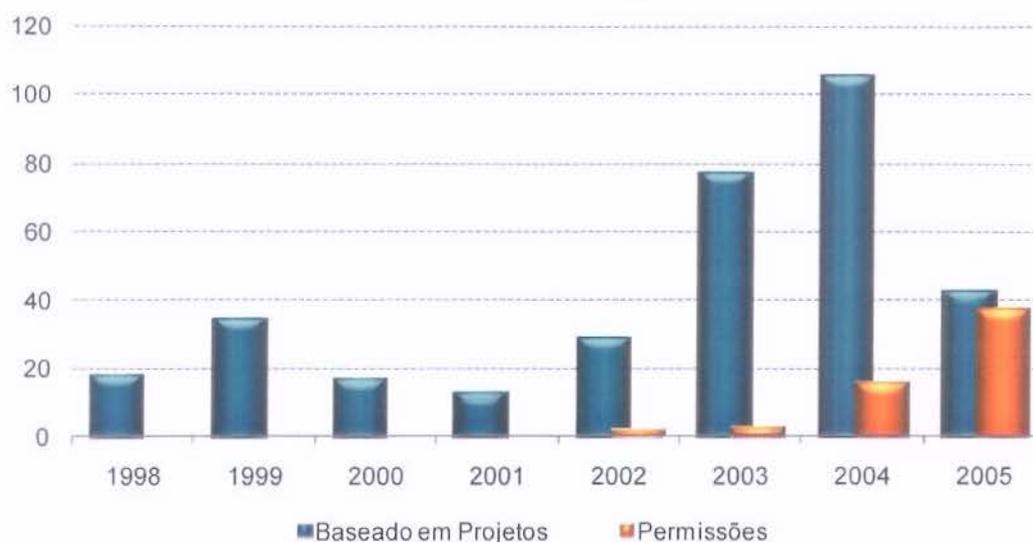
Segmento	Volume (em tCO ₂ e)		Número de Transações		Tamanho médio das transações
	1998-2004	2004	1998-2004	2004	1998-2004 (tCO ₂ e)
Baseadas em projetos	293.611.881	64.870.588	360	44	848.589
Permissões	7.218.183	2.088.408	765	97	9.436
TOTAL	300.830.064	66.958.996	1.125	141	858.025

Fonte: World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2004*. Washington, D.C. June 2004. Elaboração própria.

No entanto, de acordo com o relatório de 2005 (WORLD BANK, 2005), o crescimento do mercado de permissões foi vertiginoso entre 2004 e 2005⁸. Como revela o gráfico 2, a participação desse mercado no total dos ativos negociados passou de 2,5%, em maio de 2004, para quase 50%, no primeiro trimestre de 2005, chegando a negociar quase o mesmo volume que o mercado baseado em projetos, o equivalente a 37 MtCO₂e, valor correspondente a duas vezes o estimado para todo o ano de 2004 e 3,5 vezes maior do que o realizado no mesmo ano.

⁸ Considerando o primeiro trimestre de 2005.

**GRÁFICO 2 – VOLUME TRANSACIONADO PELOS MERCADOS BASEADOS EM PROJETOS E EM PERMISSÕES
(EM MILHÕES DE tCO₂e)**



Fonte: World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2005*. Washington, D.C. May 2005.

Nota: Os dados de 2005 para o mercado de permissões são do primeiro trimestre.

De acordo com a tabela 1, em todo o ano de 2005, foram negociados 328 MtCO₂e, representando um aumento de quase 9 vezes em relação ao primeiro trimestre do ano. Ainda, em 2006, a mesma tabela revela um crescimento de 245% do volume comercializado se comparado ao dado de 2005.

Uma vez que a maior parte desse crescimento é induzida pelo grande volume negociado no mercado europeu (EU-ETS), um importante motivo que explica esse caráter rápido e intenso é o fato de ser um programa que funciona de forma obrigatória, tendo sido, em meados de 2004, transformado em lei. Os governos dos países membros da União Européia têm de alocar permissões em seu território (podendo ser negociadas em um momento posterior) às fontes geradoras de GEE, que engloba mais de 12.000 estabelecimentos⁹. Dessa forma, o caráter impositivo do programa faz com que a busca por atingir as metas de redução dos participantes eleve bastante o comércio de emissões. Também, uma vez que cerca de 90% das permissões tiveram de ser alocadas entre 2005 e 2007, nota-se que o impulso do crescimento se dá a partir do primeiro ano do período.

⁹ Representa cerca de 45% do total de emissões do EU25.

Outro fator que colaborou para o exemplar desempenho do mercado de permissões foi o melhor entendimento das regras e das alocações que governam o EU-ETS. Uma diretiva adotada pelo Parlamento Europeu, em abril de 2004 (chamada "*Linking Directive*"), esclarece melhor a relação entre este programa e o Protocolo de Quioto, versando sobre como as instituições sob o âmbito do ETS poderão, com algumas restrições, se utilizarem dos créditos gerados pelos projetos de Quioto. Como há um diferencial de preço entre os créditos, sendo as permissões europeias mais caras, há um estímulo à comercialização, implicando em um aumento das transações.

Não obstante, constata-se um vigoroso crescimento dos mercados voluntários, em especial da CCX, que negociou um volume de CO₂e 10 vezes maior em 2005 que em 2004 (tabela 1). Esse aumento decorre, em grande medida, da grande dificuldade, burocracia e demora que as empresas têm que enfrentar para conseguirem submeter projetos ao MDL. Segundo o guia de orientação para o MDL (BNDES & FGV, 2002), são seis as etapas pelas quais as atividades de projetos têm de passar antes que se possa haver a comercialização dos créditos. São elas: 1) Elaboração do Documento de Concepção do Projeto – DCP; 2) Validação/Aprovação; 3) Registro; 4) Monitoramento; 5) Verificação/Certificação; e, 7) Emissão e aprovação das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). Toda a documentação exigida no processo é extremamente minuciosa, deixando-o excessivamente demorado. No caso de a metodologia do projeto estar aprovada, leva-se em torno de 14 meses para que ele seja aprovado. Do contrário, se for necessário sugerir uma nova metodologia, pode chegar a dois anos o tempo de espera. Um dos fatores que mais pesam na aprovação da atividade de projeto é demonstrar que esta segue o critério de adicionalidade, artigo 12 do Protocolo, pelo qual as reduções de emissões têm de ser adicionais àquelas que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto.

Assim, toda essa burocracia acaba por afastar, ou mesmo impossibilitar, a adesão de projetos ao MDL. Conseqüentemente, este fator tem atraído cada vez mais empresas ao mercado voluntário, que apresenta muito menos entraves à adesão, além de o tempo de aprovação dos projetos ser bem menor, já que a comercialização dos créditos acontece cerca de três a quatro meses após o pedido de adesão, enquanto o período de espera para um projeto no MDL passa dos 12 meses. No capítulo 3, o qual apresenta um estudo

de caso de uma empresa que conseguiu aderir tanto ao MDL quanto ao mercado voluntário, ficarão mais claro os procedimentos de cada processo.

Esse aumento também decorre, em menor grau, da incerteza em relação ao fato de os Estados Unidos ainda não terem ratificado o Protocolo de Quioto, ao mesmo tempo em que a pressão para que isso aconteça se intensifica.

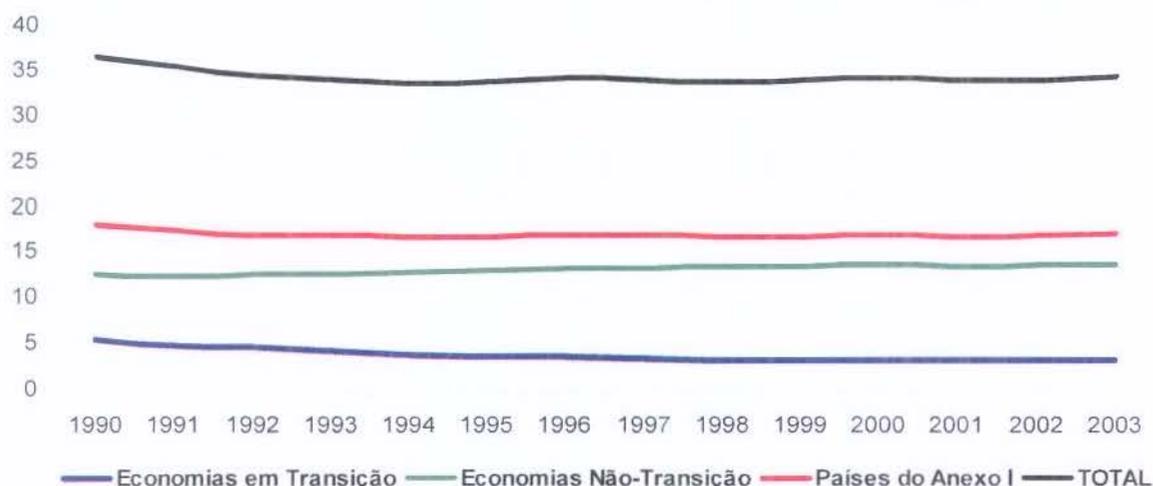
Portanto, decorre que o mercado de permissões apresenta um potencial promissor de crescimento, seja devido às melhorias contabilizadas pelo mercado europeu, seja pelo crescimento dos mercados voluntários incitado, em grande medida, pelos percalços colocados pelo MDL. Isso faz com que o aumento da preocupação e a busca das empresas por um “selo” de responsabilidade ambiental direcionem-nas, cada vez mais, para este mercado. Diante desse cenário, se observa um alto potencial de contribuição das *Allowances* às reduções de emissões globais.

2.3. IMPACTO DAS PERMISSÕES COMERCIALIZADAS NAS EMISSÕES GLOBAIS

A própria natureza se encarrega de regular naturalmente a concentração de CO₂ na atmosfera, através do “ciclo do carbono”. O fluxo de CO₂ é dominado por processos naturais que, sozinhos, são capazes de absorver parte das emissões antrópicas – geradas em razão de atividades humanas – produzidas por ano (medidas em termos de carbono equivalente). Entretanto, avalia-se que a quantidade de emissões adicionadas à atmosfera anualmente é maior do que a natureza consegue retirar. Isso resulta em um desequilíbrio positivo para o lado das emissões, ocasionando um contínuo crescimento da concentração de GEE. Decorre, assim, o aumento da temperatura terrestre, que provoca mudanças climáticas. É claro, então, que a situação na qual se encontra o nível global de emissões, assim como as conseqüências derivadas desses níveis, é extremamente preocupante, exigindo medidas que estabilizem tais alterações, dado a impossibilidade de desfazer o que já foi realizado.

Segundo dados publicados pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), as emissões globais de GEE se encontram na faixa das 35 bilhões de toneladas anuais de gases de efeito estufa, há quase 20 anos (Gráfico 3).

GRÁFICO 3 – VOLUME DE EMISSÕES DE GEE - (EM BILHÕES DE tCO₂e)



Fonte: UNFCCC, *Greenhouse Gas Emissions Data for 1990 – 2003*. Germany, 2005. Elaboração própria.

Ainda, a tabela 3 revela o volume total de emissões de dióxido de carbono provenientes da queima e consumo de combustíveis fósseis, que se encontra em torno de 7,7 bilhões de toneladas de CO₂e. Considerando o período compreendido pelos dados, em 25 anos houve aumento de 54% nas emissões, e nota-se que Ásia e Oceania – majoritariamente a primeira – foram as principais responsáveis por esse aumento, tendo respondido pelas variações mais importantes. A tabela a seguir apresenta alguns dos países que incorreram nos aumentos de emissões mais significativos, no período:

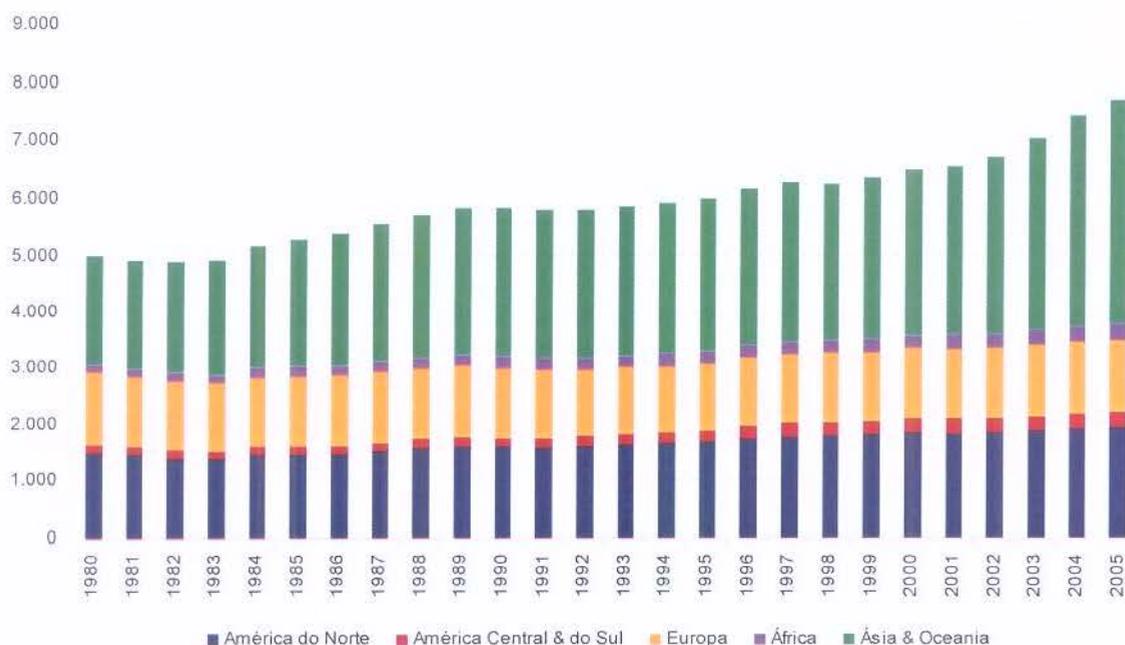
TABELA 3 – EMISSÕES DE CO₂ PELO CONSUMO E QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS (EM MILHÕES DE tCO₂e)

Países Selecionados	1980	2005	Var. (%)
Índia	79	318	304%
Coréia do Sul	37	136	271%
China	397	1.452	266%
Austrália	54	111	105%
Brasil	51	98	95%
África do Sul	64	116	81%
Canadá	123	172	40%
Japão	255	336	31%
Itália	100	127	27%
EUA	1.295	1.625	25%
Total Mundial	4.999	7.689	54%

Fonte: www.eia.doe.gov/eia/carbon.html. Elaboração própria.

Cabe ressaltar o papel da China como uma das maiores responsáveis pelo aumento das emissões totais, percebendo expansão de 266% nas emissões, nos 25 anos analisados (partiu de 396,7 milhões para 1,45 bilhões de toneladas de CO₂). Dessa forma, a representatividades de suas emissões no volume mundial passou de 8% para 18%. Ademais, os EUA também têm responsabilidade importante na contribuição das emissões mundiais de CO₂ por queima e uso de combustíveis fósseis. Porém, o crescimento apresentado neste período de 25 anos não é tão ululante como o da China, apesar de emitirem um volume bastante significativo durante todo o período. As emissões americanas verificaram expansão de 25,5% entre 1980 e 2005. Com relação à participação delas no volume total, reduziu-se de 26% para 21%, no período.

GRÁFICO 4 – VOLUME DE EMISSÕES DE CO₂ PELO CONSUMO E QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS (EM MILHÕES DE tCO₂e)



Fonte: www.eia.doe.gov/eia/carbon.html. Elaboração própria.

Assim, recapitulando a tabela 1, o volume total comercializado pelas emissões, em 2007, foi de 2,109 bilhões de toneladas de CO₂e. Ao mesmo tempo, para as transações baseadas em projetos, o volume foi de 874 milhões de toneladas, no mesmo ano. Diante desses valores, calcula-se que, no ano em questão, o total de permissões comercializadas representou cerca de 6% do total de emissões mundiais de gases de efeito estufa. Dois anos antes, em 2005, esse valor era de apenas 0,9%, crescimento de

5,7%% em dois anos. Por outro lado, quando se confronta este número com o volume das emissões de CO₂ provenientes da queima e consumo dos combustíveis fósseis, essa proporção salta para 27,4%, em 2007, sendo que, em 2005, ela era de 4,3% (expansão de mais de 6 vezes!).

Do lado das emissões provenientes de atividades de projeto, ao realizar a mesma análise, constata-se que a proporção frente às emissões de GEE, em 2007, foi de 2,7%, enquanto em 2005, o número foi de 1,1%. Com relação à magnitude frente ao CO₂ oriundo dos combustíveis fósseis, o valor foi de 5%, em 2005, para 11,4% após 2 anos (pouco mais do dobro).

Destarte, o que mais se destaca é o grande salto apresentado pelo volume de permissões comercializadas e, por consequência, da participação deste volume nas emissões verificadas. Pode-se dizer, então, que a representatividade dessas permissões no total dos gases poluentes é bem expressiva e tende a se manter nestes níveis, haja vista que a perspectiva de evolução do comércio das emissões é bastante promissora, como discutido no item 2.2.

CAPÍTULO IV

ESTUDO DE CASO: A RHODIA E OS MERCADOS DE CARBONO

3.1. A EMPRESA

A Rhodia é uma empresa francesa, de atuação global na área de especialidades químicas, mantendo posições de liderança nas principais tecnologias de química de aplicações, principalmente nas áreas de surfactantes, polímeros, sílicas de alto desempenho e produtos químicos baseados em terras raras; nas de serviços e materiais de especialidades químicas, nas áreas de ácido adípico, plásticos de engenharia de poliamida e regeneração de ácido sulfúrico, bem como nas de química fina, nas áreas de ingredientes ativos farmacêuticos e ingredientes para flavorizantes e fragrâncias.

Seu processo de instalação no Brasil se iniciou no final de 1919, na sede do consulado brasileiro em Paris, na França, com a constituição da Companhia Chimica Rhodia Brasileira. Tinha como objetivo principal a construção de uma fábrica para a produção do lança-perfume, lançamento mundial da empresa no final do século 19, que havia sido muito bem recebido no carnaval brasileiro de 1907. Foi então, em fevereiro de 1920, que se firmou a construção da primeira fábrica brasileira produtora de lança-perfume, consolidando as linhas de cloreto de etila, éter e ácido acético.

Em 1942, durante a Segunda Guerra Mundial, a empresa decidiu por iniciar o plantil da cana-de-açúcar para produção de álcool. Foi então que se realizou a compra da Fazenda São Francisco, em Paulínia, e, já em 1944, colhia-se a primeira safra de cana, possibilitando que as fábricas da Rhodia, em Santo André, pudessem operar a partir do álcool lá destilado. Ao final da Guerra, o Brasil recomeçou seu desenvolvimento e a Rhodia, apostando no crescimento do pós-guerra, constituiu a Companhia Rhodosá de Rayon, em São José dos Campos (SP), focada na produção de rayon viscose, que começou a operar em 1949. Nesse mesmo ano, a empresa começou a fabricar penicilina cristalizada, o mais eficiente antibiótico até então desenvolvido pela indústria farmacêutica.

A partir de 1955, a Rhodia lançou os fios sintéticos. O primeiro foi a poliamida (náilon), usado, inicialmente, na confecção de meias e maiôs. Posteriormente, o náilon teve outras aplicações, dentro e fora do setor têxtil, como na produção de pneus. Em 1956, a empresa iniciou a implantação da Unidade Química de Paulínia, hoje um conjunto industrial com três dezenas de fabricações diferentes, como os grandes intermediários, intermediários têxteis, látex, solventes, sílicas, entre outros. Já na década de 70, a unidade de Paulínia iniciou sua produção de Fenol, juntamente com a implementação do Centro de Pesquisas de Paulínia, referência mundial na área.

Desde meados de 1998, o nome Rhodia ganhou dimensão global ao ser escolhido para batizar a empresa do grupo que reúne as atividades de Química, Fios, Fibras e Polímeros. A empresa se tornou uma das líderes mundiais em química de especialidades, com ações cotadas em bolsas de valores e com uma política de crescimento sustentado.

Mundialmente, o grupo Rhodia está estruturado em sete divisões, as quais estão agrupadas em três conglomerados industriais. São eles: Poliamida e Acetow (Materiais de *Performance*); Novecare e Silcea (Produtos Químicos Funcionais); e, Organics, Eco Services e Energy Services (Produtos Orgânicos e Serviços).

A divisão **Poliamida** é a segunda maior produtora mundial de poliamida 6.6, priorizando o desenvolvimento de uma cadeia totalmente integrada deste material (ácido adípico, HMD, fenol, sal náilon, polímeros) e de plásticos de engenharia.

O **Acetow** está entre os três principais líderes do mercado de fibra de acetato de celulose, cuja aplicação mais comum é a produção de filtros de cigarro, com um *market share* de, aproximadamente, 18%.

A **Novecare** é a líder mundial na indústria química de surfactantes atmosféricos brandos e de derivados fosfóricos. As várias tecnologias desenvolvidas por ela, incluindo também polímeros naturais e de especialidade, além de monômeros de especialidade, são usadas nos mercados de cosméticos, detergentes, tratamento de água, materiais não inflamáveis, óleos e produtos lubrificantes e produtos industriais e agroquímicos.

A divisão **Silcea** é organizada em torno de duas atividades em crescimento com alto valor agregado, nas quais mantém posições de liderança mundial: sílica de alta *performance* (Silica Systems) e terras raras (Eletrônica e Catálise).

As terras raras são elementos naturais que a Rhodia Silcea usa, após a separação e o acabamento, para formular composições destinadas à indústria automotiva (controle de poluição pela catálise) ou à indústria eletroeletrônica (lâmpadas para a economia de energia, telas de plasma e LCD, ótica de precisão, etc.).

Já a **Organics** é a líder mundial em vanilina e etilvanilina, difenóis, salicilatos e a segunda maior produtora europeia de isocianetos alifáticos. Suas tecnologias são usadas em quatro segmentos de mercado principais: aromatizantes e perfumes, produtos de performances e agroquímicos, farmacêuticos e pinturas industriais e resinas.

A **Eco Services** é a líder mundial na tecnologia de regeneração de ácido sulfúrico, primeiramente concentrada na indústria de refino norte-americana, onde é usado em quantidades significativas.

Por fim, a **Rhodia Energy** é encarregada de produzir e gerenciar o suprimento de energia para a Rhodia, bem como para terceiros. Além disso, ela é responsável pelo gerenciamento de projetos de redução das emissões de gases de efeito estufa do Grupo, em particular dos projetos desenvolvidos nos *sites* de Paulínia e Onsan (Coréia do Sul), que fazem parte do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), sob o Protocolo de Quioto.

A tabela abaixo mostra a evolução do grupo Rhodia, bem como de suas divisões, nos anos de 2006 e 2007, e a participação de cada uma no grupo como um todo:

TABELA 4 – RESULTADOS ANUAIS DO GRUPO RHODIA – 2006 E 2007 (EM MILHÕES DE €)

	Resultados		Variação no Período	Participação no Grupo	
	2006	2007		2006	2007
GRUPO RHODIA					
Faturamento Líquido	4.810	5.081	5,6%	100,0%	100,0%
Lucro Operacional	359	448	24,8%	100,0%	100,0%
POLIAMIDA					
Faturamento Líquido	1.922	1.975	2,8%	40,0%	38,9%
Lucro Operacional	172	156	-9,3%	47,9%	34,8%
ACETOW					
Faturamento Líquido	447	441	-1,3%	9,3%	8,7%
Lucro Operacional	78	42	-46,2%	21,7%	9,4%
NOVECARE					
Faturamento Líquido	936	931	-0,5%	19,5%	18,3%
Lucro Operacional	76	71	-6,6%	21,2%	15,8%
SILCEA					
Faturamento Líquido	412	463	12,4%	8,6%	9,1%
Lucro Operacional	33	50	51,5%	9,2%	11,2%
ECO SERVICES					
Faturamento Líquido	230	218	-5,2%	4,8%	4,3%
Lucro Operacional	58	54	-6,9%	16,2%	12,1%
ORGANICS					
Faturamento Líquido	875	842	-3,8%	18,2%	16,6%
Lucro Operacional	31	35	12,9%	8,6%	7,8%
ENERGY					
Faturamento Líquido	25	202	708,0%	0,5%	4,0%
Lucro Operacional	76	165	117,1%	21,2%	36,8%

Fonte: www.rhodia.com. Elaboração própria.

No Brasil, a empresa responde por 3 mil funcionários, 19% do total mundial, distribuídos em 5 *sites* (Santo André (2), São Bernardo do Campo, Paulínia e Jacareí), e encerrou o ano de 2007 com faturamento de € 1,64 bilhão¹⁰, correspondente a 32,4% do faturamento total do grupo, no ano.

3.2. A RHODIA E O MDL

3.2.1. CONCEPÇÃO DO PROJETO A PARTIR DA PRODUÇÃO DO ÁCIDO ADÍPICO

Uma vez que uma das especialidades da empresa é na área de produção de poliamidas, poliuretanos base éster, plastificantes e intermediários químicos, a principal matéria-prima

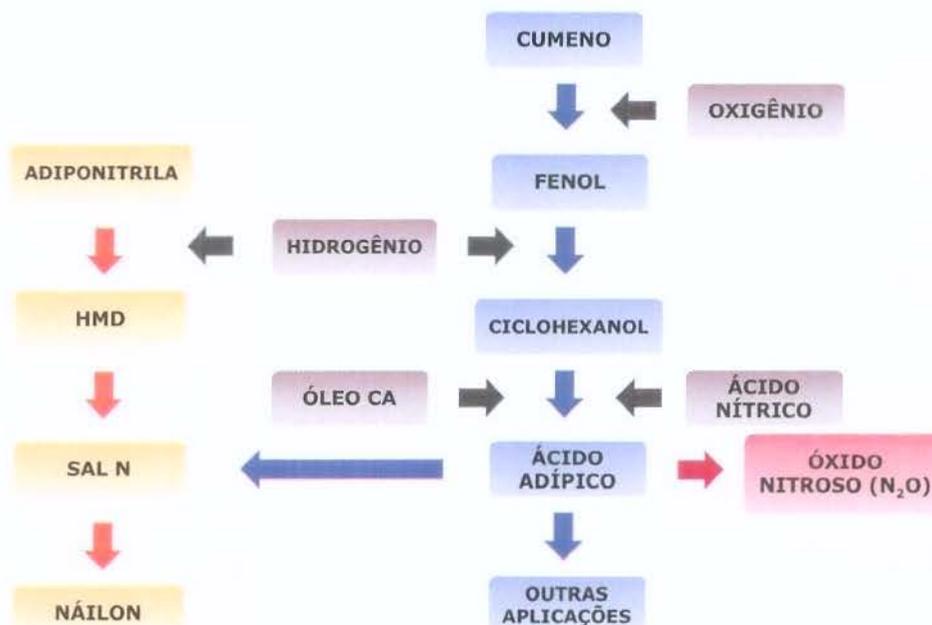
¹⁰ Valor convertido em euros pela taxa média dólar/euro do ano de 2007, fornecida pelo Banco Central do Brasil.

utilizada nesses processos é o ácido adípico, também fabricado pela empresa no conjunto de Paulínia. Durante seu processo produtivo gera-se o óxido nitroso (N_2O), um dos gases responsáveis pelo efeito estufa. Seu poder de aquecimento global, segundo a UNFCCC, corresponde a 310 vezes o poder do dióxido de carbono (CO_2), ou seja, cada tonelada de N_2O lançada na atmosfera equivale a 310 toneladas de CO_2 . Portanto, é a produção do ácido adípico que permite à Rhodia gerar créditos e, conseqüentemente, participar desse mercado.

O ácido adípico consiste em um material sólido, branco e cristalino, usado, primeiramente, como o constituinte básico do náilon, representando metade da molécula desse último. Pode, também, ser usado na fabricação de lubrificantes sintéticos de baixa temperatura, fibras sintéticas, plásticos, resinas de poliuretano, dentre outros.

Seu processo de fabricação consiste em dois estágios. O primeiro pode ter duas vertentes diferentes: pode-se utilizar da oxidação da ciclohexanona, formando uma mistura de ciclohexanona/ciclohexanol, conhecida como óleo Cetona-Álcool (óleo CA); ou ainda, é possível obter o ciclohexanol a partir da hidrogenação do fenol. O segundo estágio engloba a oxidação dos produtos gerados nos processos acima (óleo CA ou ciclohexanol) com o ácido nítrico, produzindo o ácido adípico. Esta última oxidação é a responsável pela geração do óxido nitroso, liberado na atmosfera juntamente com outros gases do processo. O processo completo descrito (figura 3) é realizado pela própria Rhodia, bem como a fabricação dos produtos químicos utilizados como matéria-prima.

FIGURA 3 – PROCESSO PRODUTIVO DO SAL NÁILON E DO ÁCIDO ADÍPICO EM PAULÍNIA



Fonte: Rhodia. Clean Development Mechanism - Project Design Document (CDM PDD). Paulínia, 2005.

Embora os gases gerados no processo passem por um tratamento antes de serem emitidos na atmosfera para que se recuperem os óxidos de nitrogênio (NO_x), o N₂O permanece inalterado, sendo totalmente liberado. Ainda assim, essa emissão está perfeitamente adequada àquilo determinado pela regulação brasileira.

Nesses termos, havia uma excelente oportunidade para se realizar um projeto nos moldes do MDL que gerasse créditos de carbono, consistindo, portanto, na instalação de uma nova unidade, exclusivamente para se decompor o óxido nitroso. Considerando que a capacidade máxima de produção do ácido adípico, por ano, é de 94.900 toneladas, e que se gera 0,3 kg de N₂O por kg de ácido adípico produzido, observa-se um potencial de redução das emissões de 28.470 toneladas anuais do gás poluente.

Ainda, tendo em vista a existência de quatro processos que possibilitam a decomposição do óxido nitroso (destruição térmica, destruição catalítica, reciclagem do ácido nítrico e uso do N₂O como matéria-prima do Fenol) foi escolhido aquele que se utiliza da destruição térmica, por ser a tecnologia mais sólida e utilizada, além de ser a mais viável economicamente. A decomposição acontece segundo a equação:



Embora na decomposição haja liberação do dióxido de carbono (CO₂), também um gás de efeito estufa, isso acontece em uma proporção bem menor, ou seja, a cada quatro moléculas de N₂O, gera-se apenas uma molécula de CO₂. Não obstante, o potencial de aquecimento global deste último é 310 vezes menor que o do primeiro, o que, ainda assim, representa uma redução significativa da emissão de gases poluentes (ver quadro 1).

3.2.2. O PROJETO E AS CONDIÇÕES DE ADICIONALIDADE

Para que a atividade de projeto seja aprovada e possa iniciar a comercialização dos créditos na esfera do MDL, é necessário percorrer cinco etapas, com destaque para o fato de que as quatro primeiras levam cerca de 12 meses para se completarem, com tudo ocorrendo como planejado. No caso específico da Rhodia, esse processo se completou em 10 meses. São elas:

- I. Aprovação da Metodologia utilizada no projeto, pelas Nações Unidas;
- II. Elaboração do Documento de Concepção do Projeto (*Project Design Document – PDD*, em inglês), que compreende a descrição do projeto, o plano de monitoramento das reduções, um balanço das emissões, a análise da adicionalidade, os impactos ambientais e uma consulta àqueles que estão direta ou indiretamente envolvidos no projeto (*stakeholders*);
- III. Validação do projeto por uma entidade certificada pela ONU, bem como a aprovação pelas autoridades brasileiras;
- IV. Registro do projeto, que representa a aceitação formal da atividade de projeto pelo Conselho Executivo do MDL, ou seja, sua legitimação como um projeto do MDL. É o pré-requisito para que os créditos gerados sejam verificados, certificados e, posteriormente, transformados em ativos (*issuance*) para a comercialização;
- V. Por fim, inicia-se o período de verificação e certificação, que engloba o monitoramento periódico, durante o período de verificação, das reduções de emissões resultantes da implantação do projeto e posterior certificação, por parte da entidade designada, de que realmente foram atingidas as reduções verificadas.

Analisando as etapas descritas acima, pode-se afirmar que a mais crítica delas e que, conseqüentemente, mais inibe a aprovação de projetos no MDL, é a questão da

adicionalidade do projeto. Cabe, assim, analisar como decorreu tal processo para a Rhodia.

Como descrito pelo artigo 12 do Protocolo de Quioto, para que um projeto seja elegível ao MDL, é necessário que as reduções geradas sejam adicionais àquelas que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto, ou seja, tem de se demonstrar que sua implantação só é viável devido ao MDL.

Em condições normais, sem a existência do MDL, não haveria nenhuma razão ou incentivo para que a Rhodia implantasse qualquer medida de redução das emissões do gás poluente em questão. Nesse sentido, a empresa constatou a existência de três condições a serem confirmadas que, então, forneceriam evidências para provar a adicionalidade do projeto:

- I. Não há, atualmente, regulação no país que exija, a partir do período em que se iniciará a obtenção dos créditos (*crediting period*), que as emissões de N₂O sejam reduzidas, ou mesmo extintas;
- II. A atividade de projeto em questão não é uma prática comum nos setores ou regiões relevantes;
- III. A implantação da atividade de projeto não seria viável economicamente, mesmo considerando o valor de mercado dos eventuais subprodutos gerados na decomposição do N₂O.

A primeira condição é facilmente satisfeita uma vez que não há, no Brasil, nenhum tipo de regulamentação que imponha, até o início do *crediting period*, qualquer limite às emissões do gás gerado pela empresa. Logo, qualquer ação tomada no sentido de diminuir as emissões será de caráter voluntário, portanto, adicional ao que aconteceria sem o MDL.

Com relação à segunda condição, é fato que, em toda a América Latina, não há outra planta produtora de ácido adípico, a não ser a de Paulínia. Mais ainda, entre todos os países Não-Anexo I, há somente quatro outras plantas do ácido, sendo todas localizadas na Ásia (duas na China, uma na Coreia do Sul e uma em Cingapura). Dentre elas, somente a planta de Cingapura, propriedade da Invista, abate as emissões do N₂O – também em caráter voluntário, já que não há no país, assim como no Brasil, nenhum tipo

de regulação ou incentivo econômico para isso. Com relação às plantas da China, não há qualquer tipo de redução, assim como na planta da Coreia. Entretanto, esta última, de propriedade também da Rhodia, tem em curso um projeto de abatimento, no âmbito do MDL. Desse modo, confirma-se a segunda condição.

Para se ratificar a terceira condição, utilizou-se de um procedimento de análise padrão, uma vez que não seria possível aplicar, simplesmente, uma análise de custo, devido ao fato de que a atividade de projeto resulta em benefícios econômicos, além daqueles relacionados ao MDL.

Adotou-se, portanto, um valor presente líquido¹¹ (VPL) equivalente a zero, amplamente utilizado pelas empresas para avaliar o valor econômico de um projeto. Em geral, um projeto tem de apresentar um VPL positivo, a uma determinada taxa de juros. Caso contrário, o projeto é descartado, pois significa que ele não trará nenhum retorno, uma vez que os pagamentos dele provenientes serão usados para recompor o investimento inicial. No caso específico deste projeto, para que ele seja adicional e elegível ao MDL, é necessário o VPL ser igual ou menor que zero, comprovando sua inviabilidade econômica caso não houvesse o incentivo dos créditos, considerando não haver investimento alternativo que promova resultados equivalentes.

É possível, através da tabela 3, constatar o comportamento do VPL do investimento, calculado sobre um período de 10 anos¹², considerando diferentes taxas de desconto.

TABELA 5 – VALOR PRESENTE LÍQUIDO DO INVESTIMENTO, DE ACORDO COM AS TAXAS DE DESCONTO

Tx. de Desconto	0%	5%	10%	15%
VPL (€)	-5.568.000	-6.656.290	-7.098.638	-7.311.491

Fonte: Rhodia. Clean Development Mechanism - Project Design Document (CDM PDD). Paulínia, 2005.

Para se chegar aos valores acima, foram considerados cinco custos principais:

- Custos totais de instalação (€ 7.800.000);
- Custos anuais com consumo de:

¹¹ O VPL é a fórmula matemático-financeira de se determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial. Basicamente, é o cálculo de quanto os futuros pagamentos somados a um custo inicial estariam valendo atualmente.

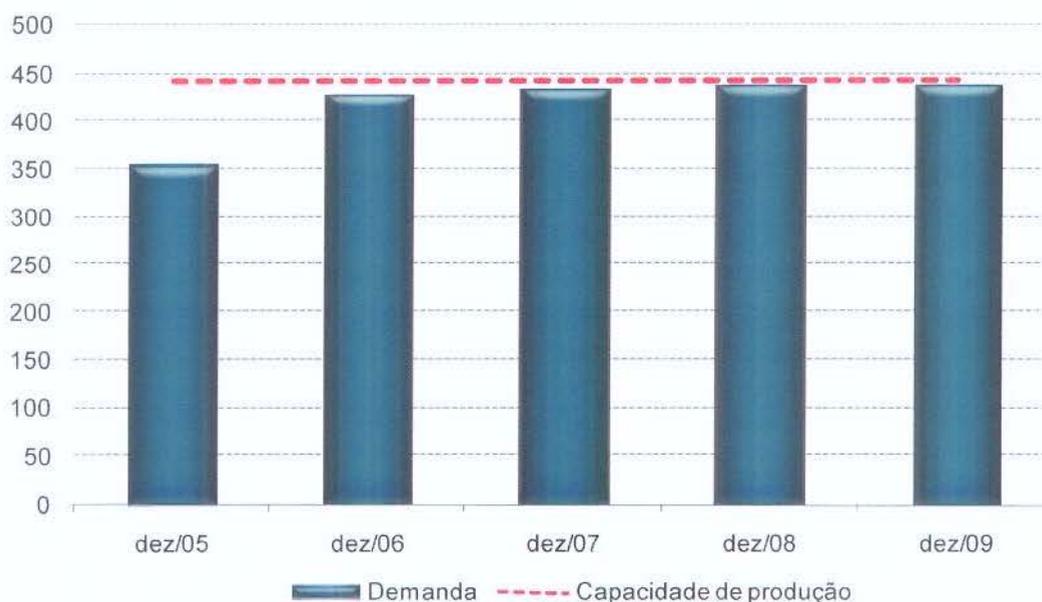
¹² Vida estimada do projeto físico.

- Gás (€ 1.085.600 / ano);
- Energia elétrica e Vapor (nulos¹³);
- Custos fixos anuais referentes à manutenção da planta (€ 312.000).

Por outro lado, no que diz respeito às receitas que podem ser auferidas no processo, destaca-se somente aquela proveniente do vapor gerado pela planta que fará a decomposição do N₂O. Na verdade, o vapor gerado no projeto poupa a implantação de outras fontes geradoras que poderiam ser necessárias no caso de não haver o projeto, dado que as estimativas da empresa são de aumento da demanda, evitando custos adicionais. Com relação aos outros subprodutos originados na decomposição – N₂, NO_x, H₂O e O₂ –, estes não apresentam valor de mercado.

As estimativas da empresa são de aumento na demanda de vapor, sem um acompanhamento da capacidade produtiva (gráfico 5), podendo o vapor produzido na decomposição ser utilizado com reposição de parte da produção.

GRÁFICO 5 – PREVISÃO DA DEMANDA E CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE VAPOR (EM ton/h)



Fonte: Rhodia. Clean Development Mechanism - Project Design Document (CDM PDD). Paulínia, 2005.

¹³ Os custos com energia elétrica são considerados nulos, pois 1/3 da energia elétrica consumida pela Rhodia Poliamida e Especialidades LTDA é gerada dentro do próprio site de Paulínia. Quanto ao do vapor, também nulo, se deve ao fato de todo ele ser consumido pela planta do projeto ser fornecido pela Plataforma Industrial de Paulínia, também propriedade da Rhodia Poliamida e Especialidades LTDA.

Assume-se, ainda, que a unidade de decomposição tem capacidade de gerar entre 9 e 15 ton/h de vapor, a um valor de 11,5 €/ton. Assim, a receita anual atingida pela unidade é de, aproximadamente, 1.472.000 € por ano, ou seja, este é o custo que deixa de ser incorrido por novas fontes de geração de vapor caso não fosse implantada a nova planta. Todavia, os custos gerados anualmente por ela são da ordem de 1.397.000 €, o que prova a inexistência de qualquer incentivo econômico para a implantação do projeto senão no âmbito do MDL, considerando que é impossível recuperar, mesmo uma pequena quantia, do investimento inicial.

Portanto, a terceira condição é satisfeita pelo projeto, bem como todas as demais, constatando seu caráter adicional.

Assim, toda a tramitação da documentação levou 9 meses para se completar, enquanto a etapa de engenharia durou em torno de 15 meses. Entretanto, como as etapas ocorreram concomitantemente, toda a concepção do projeto se estendeu por 15 meses, desde a aprovação da metodologia até o início da certificação das reduções e posterior comercialização, incluindo a construção da planta. Atualmente, o projeto encontra-se já na fase de comercialização dos créditos, tendo sido auditado nove vezes desde dezembro de 2006 até novembro de 2007. Como o volume de créditos gerado pela empresa é grande, as auditorias acontecem a cada 40 dias, sendo que em geral, as empresas são auditadas a cada 12 meses.

Quanto ao total de emissões que serão reduzidas, calcula-se que a atividade de projeto deixa de liberar na atmosfera cerca de 5,96 Mt CO₂e por ano, o que significa 41,7 Mt CO₂e durante os primeiros 7 anos do projeto (*crediting period*). Após a renovação do período designado para receber os créditos por mais 14 anos, esse número salta para 125,1 Mt CO₂e nos 21 anos conjeturados. Obteve-se o valor anual da redução através de cálculos a partir da produção anual de ácido adípico, assumindo que:

- A produção anual do ácido é da ordem de 85.000 t;
- O coeficiente de emissão na produção de ácido adípico é de 0,27 kg de N₂O / kg de ácido adípico produzido;
- Cada tonelada de N₂O equivale a 310 t de CO₂;

→ Redução no ácido adípico = $85.000 \times 0,27 = 22.950 \times 310 = 7.114.500 \text{ t CO}_2$

- A produção anual de vapor pela unidade de decomposição do ácido é de 86.000 t;
- O coeficiente de emissão de CO₂ na produção de vapor é de 0,173 t de CO₂ / t de vapor. Como a mesma quantidade de vapor gerada pela unidade deixará de ser produzida pelas caldeiras, isso significará uma redução das emissões.

→ Redução devido ao vapor = $86.000 \times 0,173 = 14.878 \text{ t CO}_2$

Assim, conclui-se que o total de reduções anuais seria de 7.129.378 t CO₂e. No entanto, prevê-se que a unidade de decomposição de N₂O gerará, anualmente, 1.168.213 t CO₂e, devido às quantidades de N₂O que atravessam o processo sem que sejam decompostas e a pequenos vazamentos. Logo, chega-se ao valor de 5.961.165 t CO₂e anuais deixadas de ser liberadas na atmosfera. A tabela a seguir resume os cálculos:

TABELA 6 – BALANÇO DAS EMISSÕES DA ATIVIDADE DE PROJETO (t DE CO₂e)

	Ano	Estimativa das Reduções Totais	Emissões Estimadas da Atividade de Projeto	Estimativa de Vazamento	Estimativa das Reduções Reais
Crediting Period	2007	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2008	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2009	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2010	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2011	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2012	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	2013	7.129.378	1.166.991	1.222	5.961.165
	TOTAL	49.905.646	8.168.937	8.554	41.728.155

Fonte: Rhodia. Clean Development Mechanism - Project Design Document (CDM PDD). Paulínia, 2005.

Depois de realizadas as auditorias para o ano de 2007, a empresa contabilizou uma redução total de 6.292.616 t CO₂e até novembro, tendo obtido o mesmo montante de créditos.

3.3. A RHODIA E O MERCADO VOLUNTÁRIO: CHICAGO CLIMATE EXCHANGE

A existência de caldeiras, tanto no complexo de Paulínia, como no de Santo André e de São Bernardo, revelou-se como outra oportunidade de entrar no mercado de carbono. A Rhodia se utiliza das caldeiras, principalmente para a produção de vapor a diferentes

pressões, utilizado na maioria de seus processos produtivos. No entanto, tais caldeiras eram alimentadas por óleo combustível, grande emissor de CO₂.

O objetivo do projeto foi converter as caldeiras de óleo combustível para gás natural, tendo como base o fato de que essa é, técnica e economicamente, a melhor alternativa. Com isso, seria possível melhorar as condições ambientais da região pela redução de emissão de SO_x, material particulado e NO_x, reduzir as emissões de GEE – já que o fator de poluição do gás natural é menor que o do óleo combustível –, além de melhorar a competitividade na geração de vapor e energia e reduzir os custos de produção do vapor, dado que o preço do gás é inferior ao preço do óleo. Não obstante, haveria redução das emissões de 99,9% de partículas materiais, 99,2% de enxofre e, ainda, a redução das emissões referentes ao transporte do óleo combustível para a Rhodia, evitando 10 viagens diárias.

Contudo, fica claro que esse projeto não poderia ser considerado adicional, pois traria benefícios ambientais e econômicos à empresa, e ele teria condições de ser levado em frente mesmo que não houvesse a recompensa da venda dos créditos, justamente por apresentar um VPL positivo. Dessa maneira, era certo que o projeto não seria aprovado no MDL, tendo a empresa recorrido ao mercado voluntário de carbono, através da Bolsa do Clima de Chicago (*Chicago Climate Exchange*), para comercializar os créditos provenientes das reduções proporcionadas pela conversão.

O processo de adesão à CCX é mais simples do que aquele enfrentado pelas empresas que querem comercializar suas reduções através do MDL. É apenas necessário que o projeto seja aprovado, certificando-se de que haverá redução em relação à base adotada, através da possibilidade de se quantificar e auditar tais reduções. Todo o processo leva, em média, entre 3 e 4 meses para se completar, permitindo a comercialização dos créditos no período subsequente.

Como membro da CCX e considerando suas regras, a Rhodia teria de escolher uma das opções disponíveis como sendo suas emissões-base, para futuras comparações. A primeira alternativa seria considerar a média das emissões entre 1998 e 2001 e, a segunda, as emissões no ano 2000, sendo esta a escolhida pela empresa.

De acordo com cálculos realizados por ela, chegou-se a conclusão de que o fator de poluição do gás natural é de 2,10412 t CO₂/km³ de gás, contra 3,08845t CO₂/t de óleo. Multiplicando esses índices pelo total de óleo e gás utilizados pelas caldeiras, em 2000, foi possível constatar uma emissão total de 727.343 t CO₂, número considerado como sendo a base para o projeto em questão (*Baseline*). A redução deve acontecer dentro de um período estabelecido, gradualmente, de acordo com a tabela abaixo:

TABELA 7 – COMPROMISSO DE REDUÇÃO EM RELAÇÃO À BASELINE

ANO	Compromisso de Redução
2003	1,00%
2004	2,00%
2005	3,00%
2006	4,00%
2007	4,25%
2008	4,50%
2009	5,00%
2010	6,00%

Fonte: Rhodia. Chicago Climate Exchange - Project Design Document (CCX PDD). Paulínia, 2006.

Portanto, é obrigatório, dentro do CCX, que as empresas reduzam esse percentual dentro do prazo. Somente aquelas reduções que superarem esse compromisso poderão ser comercializadas. Também, diferentemente do MDL, no CCX os créditos referentes às reduções são obtidos imediatamente após a apresentação dos cálculos do volume estimado de redução, sendo possível, inclusive, comercializá-los antes que as reduções tenham efetivamente acontecido. Todavia, ao final do período, é avaliada a magnitude das reduções. Se essas tiverem sido menores do que as estimadas, a empresa tem de recomprar os créditos vendidos em excesso; do contrário, sendo elas maiores que as estimadas, receberão os créditos equivalentes para poderem comercializá-los.

Por sua vez, o processo que engloba tal projeto durou 4 meses, ficando claro, portanto, que o tempo é consideravelmente menor se comparado ao MDL, além de apresentar significativamente menos entraves. Atualmente, os créditos já estão sendo vendidos. No entanto, como eles podem ser vendidos antes que as reduções aconteçam de fato, até novembro de 2007 foram comercializados apenas 60.000 t CO₂ do total previsto até 2010, tendo deixado para comercializar os créditos restantes no final do período, garantindo que não haja diferença entre o que foi reduzido e o que foi comercializado.

No que diz respeito às reduções geradas pelo projeto¹⁴, elas teriam de totalizar 216.384 t CO₂, dada a *baseline* calculada pela empresa, de 727.343 t CO₂ emitidas em 2000, e o cronograma de redução apresentado na tabela 4. Com isso, chega-se ao compromisso anual de redução, segundo a tabela 6:

TABELA 8 – COMPROMISSO DE REDUÇÃO EM RELAÇÃO À BASE (EM t CO₂)

ANO	Compromisso de Redução
2003	7.273
2004	14.547
2005	21.820
2006	29.094
2007	30.912
2008	32.730
2009	36.367
2010	43.641
TOTAL	216.384

Fonte: Rhodia. Chicago Climate Exchange - Project Design Document (CCX PDD). Paulínia, 2006.

No entanto, as informações reais do período 2003-2005 e as projeções até 2010 revelam que a quantidade de emissões reduzida é maior do que o compromisso estabelecido, gerando um “saldo” de reduções. (tabela 7)

TABELA 9 – BALANÇO DAS REDUÇÕES X COMPROMISSOS (EM t CO₂)

ANO	Reduções	Compromissos	Saldo
2003	134.805	7.273	127.532
2004	130.114	14.547	115.567
2005	130.298	21.820	108.478
2006	160.783	29.094	131.689
2007	167.003	30.912	136.091
2008	146.666	32.730	113.936
2009	108.853	36.367	72.486
2010	90.900	43.641	47.259
TOTAL	1.069.422	216.384	853.038

Fonte: Rhodia. Chicago Climate Exchange - Project Design Document (CCX PDD). Paulínia, 2006.

Contudo, de acordo com as regras da CCX, a quantidade máxima de reduções reconhecida, de acordo com a meta de redução de cada membro, se restringe a 3%, 4%, 6% e 7% das emissões-base, respectivamente em 2003, 2004, 2005 e 2006. Os Instrumentos Financeiros de Carbono (IFC, sendo a designação dos créditos pela CCX)

¹⁴ O cálculo das emissões reduzidas baseia-se em dados reais para 2003, 2004 e 2005 e em projeções para o período 2006-2010.

associados com as reduções acima deste limite são definidos como Super Redução, sendo vendáveis para membros, membros associados e não-membros da CCX. Podem, ainda, ser utilizados para atingir as metas de redução da fase II da CCX (2007/2010). Sendo assim, o balanço final entre as reduções (que serão convertidas em IFC, na proporção de 100 t CO₂ por IFC) e as Super Reduções, no período abrangido pelo projeto, é mostrado na tabela abaixo. Ressalta-se que a previsão de redução para 2010 é menor do que o máximo reconhecido, não gerando Super Reduções.

TABELA 10 – BALANÇO DAS REDUÇÕES RECONHECIDAS E SUPER REDUÇÕES (EM t CO₂)

ANO	Máximo de Reduções Reconhecidas	Super Reduções
2003	21.820	105.712
2004	29.094	86.473
2005	43.641	64.838
2006	50.914	80.775
2007	52.732	83.358
2008	54.551	59.385
2009	58.187	14.298
2010	47.259	0
TOTAL	358.198	494.839

Fonte: Rhodia. Chicago Climate Exchange - Project Design Document (CCX PDD). Paulínia, 2006.

Assim, uma vez que as informações e os cálculos sejam confirmados pela auditoria do projeto, observa-se uma redução das emissões da ordem de 358.198 t CO₂, o que possibilita a criação de 35.820 IFC. Ainda, haverá a redução de 337.798 t CO₂, entre 2003 e 2006, classificada como Super Redução, possibilitando a comercialização até 2010, assim que o projeto for aprovado. Não obstante, as Super Reduções compreendidas entre 2007 e 2010 (157.041 t CO₂) ficarão à espera de futuras oportunidades do mercado.

3.4. BALANÇO DOS PROJETOS

É evidente que, independente do mercado regulador, ambos os projetos são representantes de um importante avanço nos incentivos econômicos, conduzindo a empresa a contribuir com a redução das mudanças climáticas através das reduções geradas. Todavia, ficou claro que tem de se enfrentar um processo muito mais burocrático e demorado para se aderir ao MDL, ao contrário do que acontece com a adesão ao mercado voluntário, mais especificamente, à CCX.

Assim, a título de ilustrar da maneira mais completa possível a comparação entre os mecanismos, convém avaliar a representatividade das receitas estimadas com a venda dos créditos, tanto provindas do MDL quanto do CCX, no resultado da empresa. A tabela 9 traz, resumidamente, o resultado do grupo Rhodia para o ano de 2007. Traz, também, os resultados dos negócios Poliamida – o mais relevante para o resultado da empresa e dentro do qual se situa a unidade produtora do ácido adípico – e Energy, que é responsável pelo projeto do MDL. Com relação ao projeto participante do mercado voluntário, não há um negócio que responde especificamente por ele, visto que as caldeiras citadas atendem às plantas como um todo.

TABELA 11 – RESULTADO MUNDIAL DA RHODIA E DOS NEGÓCIOS SELECIONADOS (EM MILHÕES DE €)

	2007		
	Grupo Rhodia	Rhodia Poliamida	Rhodia Energy
Faturamento Líquido	5.081	1.975	202
EBITDA*	799	280	181
Lucro Operacional	448	156	165

Fonte: Rhodia. 2007 Annual Results. Paris. March, 2008. Disponível em: www.rhodia.com

* EBITDA: *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* – Lucro antes de consideradas as depreciações, amortizações e operações financeiras.

De acordo com relatório do Banco Mundial, *State and Trends of the Carbon Market 2008*, o preço médio dos CERs negociados no MDL, em 2007, foi de aproximadamente US\$ 13,70 ou € 10¹⁵, representando um aumento de 52% em relação aos níveis de 2005 e 19% frente à média de 2006. Em meados de maio de 2008, período em que esta monografia era concluída, os preços dos CERs encontravam-se entre € 16 e € 17. Os preços altos refletem a competição e atividade intensa nos mercados globais, o que encoraja projetos que reduzem as emissões. Portanto, levando em conta o preço médio de 2007, calcula-se que a Rhodia gerará uma receita anual estimada de US\$ 81.667.960 (€ 59.611.650) com a venda dos créditos.

Com relação ao mercado voluntário, segundo dados disponíveis no site da CCX, a média de preços em 2007, para os créditos transacionados por ela, foi de US\$ 3,20 (€ 2,46), com pico de US\$ 4,20 e vale de US\$ 1,65 (€ 3,23 e € 1,27, respectivamente). Isso revela uma receita total média avaliada em US\$ 114.624,00, o que equivale a € 88.172,31. No

¹⁵ Taxa de câmbio utilizada pelo Banco Mundial no relatório: € 1 = US\$ 1,37.

caso do mercado voluntário, tal receita representa o total gerado durante o período 2003-2010, considerando que a quantidade a ser reduzida já é a estimada para o período.

A tabela a seguir faz um balanço comparativo dos projetos:

TABELA 12 – BALANÇO DOS PROJETOS (RESUMO COMPARATIVO)

	MDL	CCX
Tempo de Aprovação (meses)	15	4
Reduções Totais (tCO ₂ e)	5.961.165	358.198
Receita Gerada (M€)*	59,61	0,09
% no Faturamento Líquido do Grupo Rhodia	1,17%	0,002%
% no EBITDA do Grupo Rhodia	7,46%	0,03%
% no Lucro Operacional do Grupo Rhodia	13,31%	0,06%

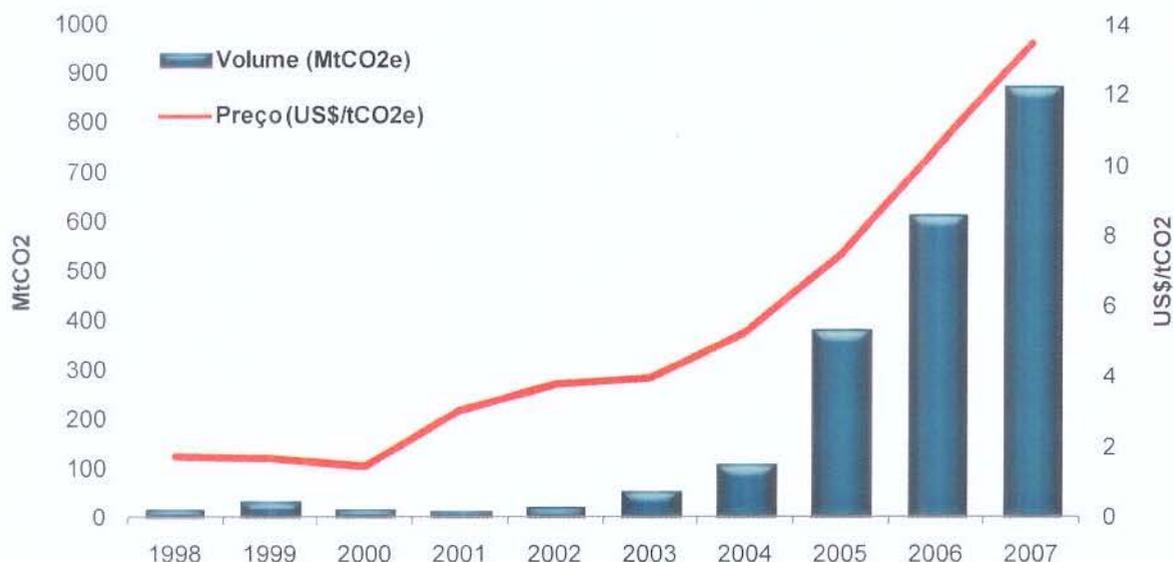
* Estimativa

Fonte: Elaboração própria.

Ainda, um possível risco em que a empresa incorre com os projetos é com relação aos preços dos créditos no mercado internacional, principalmente com relação àqueles provenientes da atividade submetida ao MDL. Considerando o volume estimado de créditos gerados pelo projeto anualmente (cerca de 6 milhões), a receita proveniente das vendas tem um importante papel para a empresa, uma vez que sua representatividade no lucro operacional da empresa é de mais de 13%, e ela depende somente da variação dos preços.

De acordo com o gráfico abaixo, as cotações perceberam aumento significativo entre 2000 e 2006: saíram de cerca de US\$ 1,00/tCO₂e para algo próximo dos US\$ 10,50/tCO₂e, expansão de 425% em 6 anos.

GRÁFICO 6 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS E VOLUMES NEGOCIADOS NO ÂMBITO DO MDL (1998-2006)



Fonte: World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2007*. Washington, D.C. May 2007.

Além disso, os preços dos CERs têm uma influência importante: a China. O país asiático domina o mercado de fornecimento de créditos sob o MDL, respondendo, em 2007, por 73% do *market share* do volume transacionado.

Nesses termos, a China possui uma política informal de determinação de um preço mínimo aceitável pelos créditos, que girou em torno de US\$ 10,4-11,7 (€ 8-9) e dados preliminares do Banco Mundial reportam que, em 2007, tais preços seguiram uma tendência de alta.

Assim, como quase não há variação de preços, entre países e regiões, para os créditos do MDL, isso sugere que outros países adotem o piso estabelecido pela China também como base para negociação, instituindo algo próximo de um índice, servindo como um *benchmark* para a precificação dos créditos.

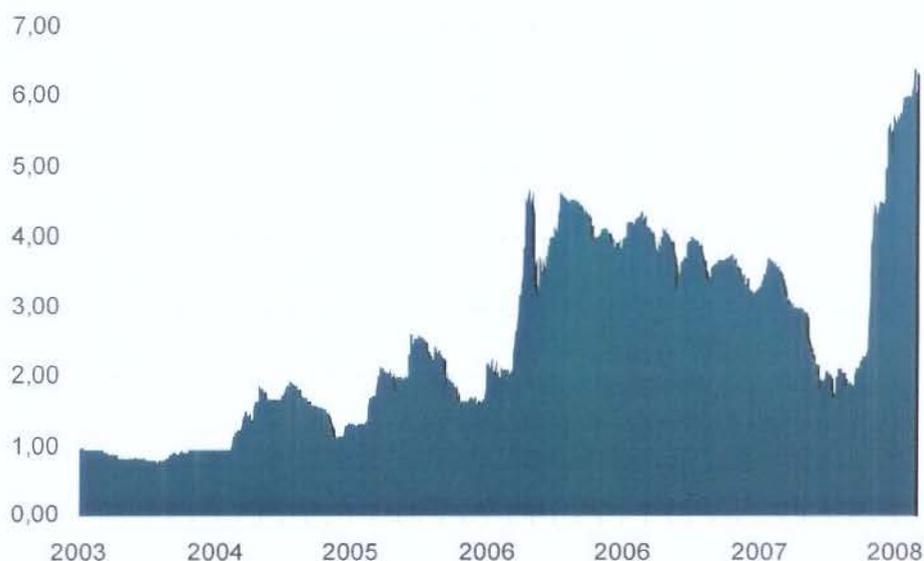
Não obstante, a demanda pelos créditos é cada vez maior. Países da União Européia e da América do Norte, como Canadá, têm estabelecido políticas de redução de emissões bastante agressivas, o que alimenta de forma constante a demanda por créditos, tendendo a sustentar os níveis de preços.

Neste cenário, a perspectiva de preços com relação aos créditos do MDL é bastante otimista, devendo a empresa auferir as receitas esperadas ao longo do período de atuação do seu projeto, no âmbito do MDL.

Já no que se refere ao mercado voluntário, mais especificamente aos créditos negociados na Chicago Climate Exchange, a certeza com relação aos preços é menor. Justamente por ser negociado em bolsa, o fator "volatilidade" já está implícito automaticamente.

De acordo com o gráfico a seguir, que mostra o comportamento dos preços médios dos créditos negociados na CCX, é possível observar uma variação bastante acentuada dos preços, que incorrem em uma tendência de alta e, em seguida, recuam.

GRÁFICO 7 – EVOLUÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS DOS CRÉDITOS NEGOCIADOS NA CCX (US\$/IFC)



Fonte: www.chicagoclimateexchange.com. Elaboração própria.

No entanto, nota-se que há uma mudança de patamar nas cotações, que se mantiveram entre US\$ 1,00 e US\$ 2,00, até 2006, depois entre US\$ 3,00 e US\$ 4,00 até 2007 e, apesar da queda em meados deste ano, revelou uma alta definida, superando os níveis anteriores.

Dessa forma, considerando a volatilidade tácita presente nos mercados financeiros, na maioria das vezes causadas em razão de movimentos especulativos, nada concreto pode-se esperar com relação ao futuro dos preços desses créditos. Todavia, dado o

aumento da busca por mercados voluntários de carbono, principalmente com a crescente preocupação de empresas e instituições com a responsabilidade sócio-ambiental, os créditos negociados na bolsa (IFC, no caso da CCX) podem se manter em patamares cada vez mais elevados.

Ainda assim, apesar de o projeto submetido à CCX gerar créditos com preços inferiores àqueles no âmbito do MDL e, por consequência, oferecer uma receita menor (dado o volume de créditos gerados) e variável de acordo com os preços, ele foi responsável por garantir à empresa uma importante redução de custos, garantida pela troca do óleo combustível pelo gás natural, que tem preço inferior.

Logo, com custos de produção reduzidos, a competitividade do vapor e da energia gerados pelas caldeiras aumentou, também trazendo benefícios à empresa. Não obstante, a não utilização do óleo combustível nas caldeiras poupou 10 viagens diárias de transporte do produto até as unidades da Rhodia que o utilizavam, eliminando também as emissões geradas no trajeto e possíveis riscos relacionados à indisponibilidade do produto, caso imprevistos impossibilitassem a chegada do óleo ao destino.

Portanto, a entrada do projeto no mercado voluntário de carbono trouxe à empresa o benefício adicional de geração de receita com a venda dos créditos, além daquilo que ela já perceberia com a implantação do novo combustível. Como é claro que o projeto seria totalmente viável sem que houvesse a participação no mercado voluntário, como fora discutido anteriormente, provavelmente ele seria implantado, mais cedo ou mais tarde, por reduzir custos importantes à empresa. Com isso, o que se deseja mostrar é que, ainda que a receita obtida pelo projeto voluntário seja bastante inferior àquela auferida pela atividade sob o MDL, o projeto por si só já remete à Rhodia vantagens importantes.

Ainda, de maneira mais indireta, ambos os projetos possibilitaram à Rhodia o desenvolvimento de um *know-how* importantíssimo quando da implementação deles. Além dos projetos discutidos neste capítulo, a empresa possui outro semelhante na Coréia do Sul, que também abate as emissões de N₂O gerado na produção do ácido adípico, reduzindo anualmente cerca de 9,1 milhões de toneladas de CO₂e.

Nesses termos, dois outros negócios foram desenvolvidos pela empresa de maneira paralela: o primeiro trata-se de uma espécie de consultoria através da qual a empresa francesa assume a gestão de projetos de crédito de carbono para terceiros, porém mantendo o nome dos clientes em sigilo; o segundo diz respeito à uma *joint-venture*¹⁶ entre a Rhodia e o banco francês Société Générale, criando uma nova empresa: a Orbeo. Ela é o primeiro empreendimento em que se combina o conhecimento financeiro e industrial, a fim de se desempenhar a função de agente financeiro na atividade de compra e venda de créditos de carbono.

Além disso, a empresa se propõe a desenvolver soluções de financiamento para outras empresas que possuem projetos de redução de emissões ou pretendem desenvolvê-los. A idéia é que a Orbeo forneça a seus clientes soluções a partir de seu conhecimento que os possibilitem a levarem a diante as atividades da maneira mais eficiente possível. Não obstante, como a empresa realiza a atividade de compra e venda dos créditos, isso facilita a comercialização para os proprietários dos projetos que, eventualmente, não conseguiriam negociá-los na bolsa de Chicago ou pelos mecanismos firmados por Quioto, sendo possível a antecipação dos créditos que serão gerados. Ainda, disponibiliza instrumentos financeiros de proteção (*hedge*) para mitigar os possíveis riscos que o mercado de crédito pode trazer, como a variação dos preços.

Atualmente, os negócios mais vultosos da Orbeo concentram-se na Ásia. Em dezembro de 2006, a empresa fechou um de seus maiores negócios ao comprar parte dos créditos de um projeto em minas de carvão na China, que vale pelo menos 140 milhões de euros. Até 2013, a expectativa é que a Orbeo negocie cerca de 8 bilhões de euros em créditos de carbono.

Destarte, ambas as atividades de projeto (a submetida ao MDL e àquela sob o mercado voluntário) fornecem importantes vantagens à empresa, seja através da redução de custos e melhoria de processos, – o que possibilita uma maior competitividade agregada – seja por meio do recebimento da receita gerada pela venda dos créditos. Também, o ganho de *know-how* e *expertise* conseguidos pela empresa por ser uma das primeiras a

¹⁶ Associação entre empresas para explorarem determinados negócios, sem que nenhuma delas perca sua personalidade jurídica.

realizar projetos desta magnitude, dá a ela “vantagens da primeira empresa a se mover” (*first-move advantages*), que gera ganhos que ultrapassam aqueles provindos simplesmente do resultado dos créditos. Portanto, há, de qualquer maneira, o desenvolvimento de uma curva de aprendizado, através do *learning by doing*, que tende a beneficiar a entidade indeterminadamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado buscou deixar bastante claro que as mudanças climáticas realmente estão em evidência nas discussões globais, tanto em razão das conseqüências naturais que elas podem provocar, quanto das conseqüências econômicas, essas podendo ser positivas – no caso daquelas empresas com possibilidade de reduzir as emissões a baixo custo – ou negativas – para empresas e/ou economias compradoras líquidas de créditos, podendo sofrer reduções no seu produto ao aplicarem metas de abatimento.

Desse modo, foram criados os diversos mecanismos que buscam proporcionar a melhor alocação possível entre custos e benefícios, possibilitando que aqueles com mais condições de reduzir emissões a baixo custo o façam, também em razão do benefício financeiro que irão receber com as vendas do excesso de emissões. Por outro lado, as entidades que verificam grande necessidade de dispêndio para alcançar as metas podem fazê-la de maneira menos custosa a partir da compra dos créditos excedentes. Assim, tem-se uma solução um tanto quanto democrática, permitindo que cada participante realize aquilo que lhe está mais acessível.

No entanto, o Protocolo de Quioto, que foi um dos primeiros a colocar em prática essa idéia, acabou por criar mecanismos que, apesar de eficientes, impõem barreiras excessivamente burocráticas, o que acaba por limitar a participação dos interessados. A partir do estudo de caso apresentado, notam-se os prazos longos e processos burocráticos que o MDL, um dos mecanismos mais populares, coloca àqueles que pretendem participar.

Nesses termos, o papel exercido pelos mecanismos voluntários é de extrema importância para comportar a maior parte dos participantes interessados nos mercados existentes. Ao se analisar cada um dos dois mecanismos citados no trabalho (CCX e NSW), percebe-se o grande potencial de crescimento que possuem, sendo capazes de contribuir de maneira cada vez mais contundente para a retirada de GEE da atmosfera.

Segundo o Banco Mundial (2008), no ano de 2007, a Bolsa do Clima de Chicago encerrou o período com um volume recorde transacionado de 23 MtCO₂, o que representa pouco mais que o dobro daquele transacionado em 2006. Em termos de valor, esse número representa algo perto de US\$ 72 milhões ou € 53 milhões, o que é duas vezes o valor verificado em 2006. Se comparada com a tendência desde 2003, a média mensal do preço dos carbonos (para todos os vencimentos) na CCX reduziu-se pela primeira vez em 2007, voltando a se valorizar no primeiro trimestre de 2008, influenciados por medidas regulatórias favoráveis e desenvolvimentos políticos.

Até o final de março de 2008, o acumulado das transações desde o início do ano já somava quase o mesmo valor visto durante todo o ano de 2007, com cerca de 19,7 MtCO₂, enquanto o valor do mercado já havia superado o do ano anterior como um todo em mais de 12%, chegando aos US\$ 81 milhões (€ 54 milhões). Claramente, a CCX foi beneficiada também pela direção geral tomada pela política climática nos EUA, à medida que novas iniciativas regionais começaram a tomar forma e o interesse federal nas metas de emissões e posterior comercialização expandiu-se. Em outubro de 2007, a CCX indicou que o recente aumento do número de membros trouxe mais de 540 MtCO₂ à bolsa, o que representa cerca de 7% a 8% do total de emissões de GEE declarado pelos EUA em 2005.

Todos esses dados vêm exemplificar o elevado potencial que o mercado voluntário tem apresentado desde seu princípio, deparando-se com um crescimento acelerado e relevante ao longo de um tempo relativamente pequeno, como foi demonstrado anteriormente pela tabela 1.

Ainda, sob o âmbito do mercado de permissões, o mercado europeu (EU ETS), que caminha paralelamente às determinações de Quioto, também verifica grandes possibilidades de continuidade. No final de janeiro de 2008, a Comissão Européia propôs uma nova estratégia intitulada “Ação Climática e Pacote de Energia Renovável”. Diante dessa nova estratégia, a União Européia se compromete a reduzir suas emissões totais em, no mínimo, 20% abaixo dos níveis de 1999 até 2020, e está preparado para expandir essa redução para até 30% sob um novo acordo de mudanças climáticas globais que leve outros países desenvolvidos a realizarem esforços equivalentes. Além disso, a UE

colocou uma meta para que a região aumente a parcela de energia renovável consumida para 20% até 2020 (incluindo o objetivo de alcançar 10% de veículos utilizando biocombustíveis) e um crescimento de 20% na eficiência energética.

Não obstante, o escopo da EU ETS sob a fase III de sua política climática (que engloba o período de 2013-2020), pretende ser estendido à novos setores (químicos e produtores de amônia), os quais trariam novos gases ao esquema (PFC e N₂O). A expansão do escopo de setores pode representar um aumento entre 140-150 MtCO₂ por ano sob o limite estabelecido pelo esquema. Tanto a aviação quanto os transportes marítimos podem ser incluídos ainda no final da fase II ou início da fase III.

Portanto, a partir de tudo o que foi demonstrado durante o trabalho, pode-se inferir que o mercado de permissões possui um potencial de crescimento e difusão relevante, tanto do lado dos mercados voluntários, os quais, cada vez mais se apresenta um número maior de participantes e interessados, quanto da parte do mercado europeu (EU ETS), o qual tem reforçado e aumentado a abrangência das políticas propostas. Assim, pode-se dizer que, dada a perspectiva de continuidade desse mercado, o volume total de permissões, e consequentemente de gases de efeito estufa, é relevante para contribuir com a mitigação global dos efeitos de mudanças climáticas.

Contudo, há pelo menos um ponto que se coloca a favor do mercado baseado em projetos: a maior rentabilidade que ele tende a fornecer, haja vista os preços mais atrativos dos créditos, como pôde ser comprovado pelo estudo de caso da empresa Rhodia. Dessa forma, fica claro que em um primeiro momento, todos aqueles que se interessam pelas reduções de emissões buscam fazê-las sob algum projeto do MDL, tentando aproveitar-se das cotações mais atrativas desse mecanismo. No entanto, frente à maior burocracia e dificuldade em se atender aos critérios do MDL, é de se esperar que os interessados se voltem, especialmente, para os mercados voluntários, corroborando para sua perspectiva de crescimento contínuo.

Entretanto, há de se convir que, qualquer que seja o mecanismo adotado para se abater o excesso de emissões de GEE, o resultado proveniente de qualquer que seja ele é o principal a ser considerado, pois independente de onde as reduções ocorram, ou sob qual mercado, beneficia-se meio ambiente e população. Com isso, pode-se observar que a

preservação do meio ambiente já começa a gerar lucros àqueles que se preocupam com isso, conseguindo, em alguma medida, conciliar o desenvolvimento com a preservação dos recursos naturais, reiterando o princípio da sustentabilidade forte¹⁷.

Diante de tudo o que foi exposto até o momento, há uma tendência em se acreditar que o mercado de carbono é, de alguma maneira, uma solução mágica que, sozinha, tem a capacidade de acabar com os problemas de aquecimento global. Não se discute o enorme potencial e força que esse mercado possui em alcançar resultados, porém não é razoável considerar que ele possa mitigar as mudanças climáticas sem que haja nenhum custo.

Primeiro, o mercado não define um nível limite, enquanto os *policy makers* tem a possibilidade de o fazerem. Tal mercado pode apenas servir como um instrumento que contribui para se atingir a meta. Ele não pode ser um substituto para as metas, e os chefes de governo não devem esperar se livrar do papel que compete a eles, qual seja, desenvolver políticas sensatas.

Em segundo lugar, aqueles que criam as políticas precisam instituir metas e mecanismos de apoio que atinjam dois objetivos bastante relevantes. Eles têm a responsabilidade de levar em conta os riscos das mudanças climáticas, especialmente nos países mais pobres, bem como as oportunidades de expansão das escolhas de desenvolvimento limpo que completem as necessidades básicas e as aspirações de milhões ao redor do mundo, muitos dos quais não têm acesso à eletricidade ou água potável.

Terceiro, não há almoço grátis. A exuberância de se criar valor – e riquezas imensas – em um novo mercado não deve mascarar o fato de que existem custos de se reduzirem as mudanças do clima.

¹⁷ Princípio sob o qual se sustenta a idéia de que não há substitutabilidade do capital natural a partir do capital produzido, devendo-se manter o seu estoque constante. Ele se baseia nos preceitos da economia ecológica, e foi cunhado pelo economista David Pearce, em 1989, em contraposição com o conceito de sustentabilidade fraca, derivado do paradigma neoclássico e criado pelo mesmo economista, no qual é possível se manter o capital total constante à medida que é possível a substituição dos recursos naturais pelo capital produzido, otimizando-se ao máximo os recursos.

Quarto, a integridade do mercado repousa sobre a clareza e simplicidade de suas regras, sobre a transparência da informação e sobre as instituições que monitoram fraudes e manipulações.

Em quinto lugar, não é justo esperar que o sistema *cap-and-trade* ou o comércio de emissões funcione em todos os setores, globalmente. Com certeza, os setores de construção civil e transporte não cedem facilmente à elegância de sistemas com o apelo fornecido por aqueles baseados em *cap-and-trade*. Outras políticas – incluindo outras baseadas no mercado ou na retirada de subsídios – podem se encaixar de uma maneira melhor em determinados contextos.

Por fim, uma solução mais urgente aos problemas causados pelas mudanças climáticas requer esforço conjunto de todos. As políticas têm um papel que envolve ações individuais de cada cidadão. Além disso, requer a aplicação de princípios de mercado que se adequem às necessidades da sociedade – em especial aos membros mais vulneráveis – em se adaptar às mudanças climáticas.

Destarte, as projeções para os mercados de carbono devem ser vistas em um contexto mais amplo das tendências e pontos de vista econômicos. No início de 2008, a crise de liquidez nos EUA se transformou em uma crise de crédito expressiva, sendo esperada uma recessão ou desaceleração econômica. Tal crise levou investidores (como fundos de *hedge* e de pensão) a se moverem para a “qualidade”, em que se aumentou a procura por proteção frente às expectativas de aumento da inflação e enfraquecimento do dólar americano. Notou-se maior atratividade de ativos “tangíveis” e a emergência de vários mercados de *commodities* (incluindo o petróleo, *commodities* agrícolas, ouro) como uma classe de ativos de interesse dos investidores.

O mercado de carbono é bastante correlacionado com os mercados de energia, porém se difere notadamente em um quesito importante em relação aos mercados de *commodities* atuais que estão em alta: não há uma demanda natural pela redução de carbono. Expectativas de longo prazo com relação a políticas futuras e regulação são a fonte primária da demanda dos mercados de carbono e as ações dos reguladores determinam, em grande parte, a disponibilidade da oferta em termos de alocação de permissões suficientes, bem como da liberação de créditos de carbono. Aqueles que desenvolvem as

políticas e regulam os mercados são os que têm a maior responsabilidade pela manutenção do momento atual assistido nos mercados de carbono através da determinação de expectativas quanto ao seu papel na mitigação das mudanças climáticas no longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES;
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MTC. *Efeito Estufa e a Convenção
sobre Mudança do Clima*. Rio de Janeiro: BNDES, Departamento de Relações
Institucionais, 1999.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES;
FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo –
MDL: guia de orientação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

DEPARTMENT FOR ENVIROMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS – DEFRA. *Appraisal
of years 1-4 of the UK Emissions Trading Scheme*. London: DEFRA, 2006.

FERREIRA, E. *Instrumentos de Política Ambiental aplicados aos Programas de Controle
de Emissões de Gases poluentes*. Campinas, 2004. Monografia.

FERREIRA, E. e REYDON, B. P. *Política ambiental para controle de emissões de gases
de efeito estufa: o MDL e seus precursores*. Campinas: IE/UNICAMP, agosto de
2007, n.129. Texto para Discussão.

FMI. *Climate Change and the Global Economy*. In: *World Economic Outlook: a survey by
the International Monetary Fund*. Washington, DC: International Monetary Fund, April,
2008. Chapter 4.

KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos
no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002 – 5ª Reimpressão.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MTC. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. Brasília: MTC, agosto de 2007.

ROCHA, M. T. *Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT*. Piracicaba, 2003. Tese de doutoramento.

RHODIA. *Chicago Climate Exchange - Project Design Document (CCX – PDD)*. Paulínia, 2006.

RHODIA. *Clean Development Mechanism – Project Design Document (CDM – PDD)*. Paulínia, 2005.

INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. *Greenhouse Gas Market 2006 – Financing response to climate change*. Switzerland, 2006.

THE WORLD BANK. *State and Trends of the Carbon Market 2003*. Washington: The World Bank, 2003.

_____. *State and Trends of the Carbon Market 2004*. Washington: The World Bank, 2004.

_____. *State and Trends of the Carbon Market 2005*. Washington: The World Bank, 2005.

_____. *State and Trends of the Carbon Market 2006*. Washington: The World Bank, 2006.

_____. *State and Trends of the Carbon Market 2007*. Washington: The World Bank, 2007.

_____. *State and Trends of the Carbon Market 2007*. Washington: The World Bank, 2008.

UNITED NATION FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC.
Convenção sobre Mudança do Clima. Brasília; MTC, 2001.

_____. *Protocolo de Quioto*. Brasília; MTC, 2001.

_____. *Counting emissions and removals – greenhouse gas inventories under the UNFCCC*. Germany, 2003.

_____. *Greenhouse Gas Emission Data for 1990-2003*. Germany, 2005.

www.carbonobrasil.com

www.chicagoclimatex.com

www.defra.gov.uk

www.ieta.org

www.eia.doe.gov

www.ipcc.ch

www.mct.gov.br/index.php/content/view/3881.html

www.nsw.gov.au

www.orbeo.com

www.reutersinteractive.com

www.rhodia.com

www.unfccc.int