

A regulação do sequestro geológico de carbono no Brasil como instrumento de proteção do meio ambiente

José Vieira Monteiro Júnior
Yanko Marcius de Alencar Xavier
Fabrício Germano Alves

Resumo

A Revolução Industrial trouxe o desenvolvimento econômico por meio da sua produção em massa e com a utilização de combustíveis fósseis como fonte de energia. Por outro lado, a mesma Revolução provocou o aumento da poluição, trazendo problemas para toda sociedade bem como para o meio ambiente. O aumento na emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), a partir da queima de combustíveis fósseis e a emissão de gases poluentes, a exemplo do dióxido de carbono (CO₂), acarretou a degradação do meio ambiente, que passou a ser assunto importante para todo o mundo. Deste modo, vários países se reuniram na tentativa de criar meios para a proteção ambiental. De forma concisa o trabalho visa demonstrar as potenciais vantagens da utilização do sequestro geológico de carbono no Brasil, como instrumento essencial para a diminuição das mudanças negativas ocorridas no clima atualmente, tanto na perspectiva dos países desenvolvidos como na análise dos benefícios trazidos ao Brasil. Se beneficiando do crédito de carbono e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), ambos definidos no Protocolo de Kyoto, o Brasil, tido como país em desenvolvimento poderá cooperar com os países desenvolvidos para que estes alcancem suas metas na diminuição da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), dentre eles o CO₂. Assim, a regulação de tal mecanismo no Brasil traria benefícios incalculáveis para o setor econômico e para a proteção do meio ambiente.

Palavras-chave: Regulação. Sequestro Geológico de Carbono. Meio Ambiente.

Abstract

The Industrial Revolution brought economic development via mass production using fossil fuel as energy source. On the other hand the same revolution caused increase on pollution levels, leading to issues to society and environment. The increase of greenhouse effect gases, due to fossil fuel burn, such as carbon dioxide (CO₂), led to environmental degradation, which became an important topic worldwide. That way several countries unite trying to create ways to protect the environment. Their work aims to demonstrate the potential advantages of using geological carbon sink in Brazil as an instrument to reduce the negative climate changes occurred lately, both under developed countries perspective and over benefits brought to Brazil. Taking advantage of carbon credit and clean development mechanism, both defined under Kyoto Protocol, Brazil, as an under development country, will be able to cooperate with developed countries and help them to achieve their goal on reducing greenhouse effect gases, such as CO₂. That way the regulation of such mechanism in Brazil will bring unthinkable benefits to the economic sector and environmental protection.

Keywords: Regulation. Geological Carbon Sink. Environment.

1 INTRODUÇÃO

O sequestro geológico de carbono se apresenta nos dias atuais como um importante mecanismo na busca da mitigação da poluição, principalmente na diminuição da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), destacando-se o dióxido de carbono (CO₂), tendo como destaque a proteção do meio ambiente sem prejudicar o desenvolvimento econômico e social. Deste modo, deve-se investir e incentivar o desenvolvimento e o uso de instrumentos capazes de contribuir para tal mecanismo, fazendo com que o crescimento econômico continue se destacando, sem deixar de lado a proteção ao meio ambiente.

Neste sentido, a regulação do sequestro geológico de carbono se apresenta como instrumento indispensável para a utilização desta tecnologia no Brasil, por meio do qual o país poderá se beneficiar economicamente, por meio de parcerias com países considerados desenvolvidos, além de entrar de vez no mercado internacional de carbono, contribuindo ainda para a questão da proteção ambiental, que se encontra em alta atualmente. Esta regulação deverá ser realizada partindo de critérios jurídicos e técnicos já estabelecidos tanto em âmbito nacional como em âmbito internacional, observando regras e princípios dispostos em diplomas legais.

Inicialmente será apresentado a questão da elevação da poluição em virtude da emissão de dióxido de carbono, a partir do advento da Revolução Industrial que foi considerado o maior propulsor do aumento desacerbado da emissão de gás carbônico, com a utilização constante de combustíveis fósseis, como o carvão mineral e o petróleo como fontes de energia, sendo a queima desses combustíveis a principal causa da emissão de dióxido de carbono. Concomitantemente, a derrubada das árvores para o uso como matéria prima para outros produtos acarretou a diminuição da absorção deste gás por parte das plantas, contribuindo ainda mais para a elevação da emissão de gás carbônico na atmosfera.

Contudo, a preocupação com a proteção do meio ambiente foi se tornando cada vez mais ativa no âmbito internacional, trazendo à tona a necessidade de reuniões entre os Estados preocupados para dispor de planos efetivos para a mitigação da emissão dos Gases do Efeito Estufa (GEE). Deste modo, tanto no Brasil como nos Estados estrangeiros a concepção de meio ambiente foi ganhando importância de proteção legislativa, fazendo parte do patrimônio nacional e sendo direito de todos o meio

ambiente saudável. Soma-se a isto o desenvolvimento sustentável, que busca a integração das vertentes econômica, social e ambiental, para conceder a efetiva proteção ambiental.

Aliado a esses fatores, diversos países iniciaram a realização de algumas conferências de abrangência internacional que tinham como principal intuito, tratar sobre critérios relevante à proteção ambiental. Assim, em 1972, foi realizada a Conferência de Estocolmo, na Suécia, sendo considerada a primeira grande reunião internacional com o intuito de tratar exclusivamente do meio ambiente, trazendo como principal ponto a questão da conscientização da sociedade para os danos causados ao meio ambiente. Posteriormente, houve a Conferência Rio-92, ocorrida no Rio de Janeiro, no Brasil, que apresentou as questões do crescimento das consequências provocadas pela emissão de gases poluentes, dentre eles, o efeito estufa e o derretimento das calotas polares.

No ano de 1997, no Japão, foi realizado a Conferência de Kyoto, apresentando ao mundo mecanismos e instrumentos capazes de contribuir de forma efetiva e eficiente para a mitigação da emissão de Gases do Efeito Estufa, em especial, o dióxido de Carbono. Nesta Conferência foi assinado o Protocolo de Kyoto, que demonstrou alguns mecanismos capazes de auxiliar na mitigação de emissão de gás carbônico, dentre estes mecanismos, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) permite a cooperação entre países desenvolvidos e em desenvolvimento e trouxe o sequestro geológico de carbono, que se apresenta como ferramenta indispensável para a busca da proteção ambiental, por meio da captura e armazenamento do dióxido de carbono (CO₂), impedindo que este gás seja eliminado na atmosfera.

A proteção ambiental na Constituição Federal brasileira como na legislação infraconstitucional se mostra necessária para a regulação do sequestro geológico no Brasil. Tomando por bases as regras e princípios estabelecidos na Constituição Federal e nas Leis infraconstitucionais existentes. O Poder público possui um importante papel para a regulação de matérias relacionadas ao meio ambiente e em consonância com as leis já existentes poderá editar Leis mais específicas com o intuito de conceder maior visibilidade e normatividade ao mecanismo de sequestro de carbono.

A participação da sociedade se mostra necessária, com relação à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologia para o melhoramento e aperfeiçoamento do mecanismo, devendo haver integração entre Poder Público, universidades públicas e privadas,

através de investimento em cursos, alunos e pesquisadores, além da participação das indústrias, bem como organizações não governamentais preocupadas com o meio ambiente. Por todo o exposto, a regulação do sequestro geológico de carbono se mostra indispensável para a continuidade do crescimento econômico e a proteção ambiental.

2 A ELEVAÇÃO DA POLUIÇÃO EM VIRTUDE DA EMISSÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO E O SURGIMENTO DA PREOCUPAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE NO CENÁRIO INTERNACIONAL

O meio ambiente, por muito tempo, foi considerado como fonte abundante de recursos naturais, tido como fonte infinita de matéria prima, onde todos os homens e animais poderiam viver de forma pacífica e usufruindo de forma indiscriminada dos benefícios disponibilizados pela natureza. Contudo, com o crescimento da população e a crescente demanda de alimentos, e principalmente de recursos naturais voltados para a produção de energia, fez com que o cenário anterior de infinidade e abundância de tais recursos se transformasse em finito e escasso, necessitando de maiores cuidados a fim de evitar a sua escassez ou até mesmo esgotamento.

Com a utilização constante do carvão mineral como principal fonte de energia no século XVII e meados do século XVIII, período no qual foram produzidas várias máquinas a vapor para fins industriais, houve o aumento da emissão de gases poluentes na atmosfera, dentre os quais se destaca o dióxido de carbono (CO₂), proveniente, principalmente, da queima do carvão. Posteriormente, ainda no século XVIII, com o advento da Revolução Industrial houve também o desenvolvimento da indústria petrolífera, tornando o petróleo como principal fonte de energia, o que fez ficar popularmente conhecido como “ouro negro”. A utilização do petróleo para a produção de combustíveis trouxe impactos negativos perceptíveis ao meio ambiente, tais como, o aumento do aquecimento global, tendo como consequência o derretimento das calotas polares e o aumento do buraco na camada de ozônio, ocasionado pela emissão dos Gases do Efeito Estufa (GEE).

O setor industrial foi por muitos anos o principal vetor da economia, trazendo benefícios para toda população, como empregos, produtos industrializados, meios de transportes e energia, sendo o fator econômico o alvo principal da época industrial, sendo as indústrias a principal fonte de crescimento econômico e responsável pelos empregos fornecidos à população. Desenvolver economicamente significava promover

o bem-estar social e realizar o crescimento da sociedade, além de trazer lucros para os empresários. Contudo, depois de décadas utilizando o carvão e os derivados de petróleo como fontes de energia para o desenvolvimento das atividades industriais e como combustíveis para automóveis e embarcações, o meio ambiente começou a demonstrar diversos danos causados pela exagerada queima desses combustíveis, tornando-se uma preocupação constante para diversas sociedades ao redor do mundo.

Entretanto, não era apenas a queima do carvão e do petróleo que causavam danos ao meio ambiente, o desmatamento das florestas para a utilização da madeira com o intuito de produzir novos produtos, contribuiu significativamente para o aumento indiscriminado da emissão dos gases poluentes, prejudicando todo o ecossistema, o ar, a água, os peixes, a fauna e a flora. Diante destes fatos, diversos países iniciaram campanhas com a intenção de amenizar a poluição. Porém, cessar completamente o crescimento econômico traria prejuízos incalculáveis para a sociedade em diversas áreas, por outro lado, continuar desenvolvendo atividades altamente poluidoras sem qualquer critério pode ocasionar danos graves e até irreparáveis à sociedade e ao meio ambiente. O ideal é encontrar formas de permitir o desenvolvimento econômico, mas de forma equilibrada com a proteção do meio ambiente.

Com relação ao meio ambiente, a consciência da necessidade de proteção ambiental decorre a princípio da Revolução Industrial, mas também dos problemas advindos com o crescimento inesperado das atividades industriais, aliado ao comunismo desacerbado em âmbito nacional e internacional, adquirida de uma filosofia imediatista pelo desenvolvimento econômico a qualquer preço, combinado com a inexistência de uma preocupação, mesmo que mínima, com as repercussões causadas ao meio ambiente pela utilização excessiva da atividade econômica e alienados pelo pensamento de que os recursos naturais seriam infinitos, inesgotáveis e recicláveis por mecanismos automáticos incorporados à natureza¹.

O desenvolvimento sustentável foi pensado a princípio para conciliar o setor econômico com o meio ambiente, sendo definido como processo que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suas próprias necessidades, de maneira que haja um uso consciente e racional dos recursos naturais. A ideia de Desenvolvimento sustentável criada pela Comissão Mundial sobre o

¹ SOARES. Guido Fernando Silva. *As responsabilidades no direito internacional do meio ambiente*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, também conhecido como Relatório Brundtland ou o Nosso Futuro Comum, promove a concepção da incompatibilidade existente entre os padrões elevados de produção e consumo e a exploração dos recursos ambientais de forma desarrazoada, demonstrando a necessidade de uma nova relação entre ser humano e meio ambiente.

Com relação ao desenvolvimento sustentável, este se caracteriza pela busca incessante do uso consciente dos recursos disponibilizados pelo meio ambiente em consonância com o aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais de cada Estado, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos próprios interesses da comunidade, passando a ser um componente de estratégia de desenvolvimento².

Diante das constantes mudanças ocorridas no meio ambiente, o Relatório Brundtland procurou demonstrar a concepção de que o desenvolvimento é inseparável da preservação do ambiente. O próprio relatório expõe uma visão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, sendo este um processo de transformação em que a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico, a direção dos investimentos e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, com o intuito de atender às necessidades humanas.

Além do relatório de Brundtland, as conferências sobre o meio ambiente no âmbito internacional contribuíram bastante para a proteção ambiental. A primeira reunião realizada com ênfase na preocupação ambiental foi a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, que foi realizada em Estocolmo, na Suécia, no ano de 1972, apresentando como ponto crucial o uso consciente dos recursos naturais e a preservação ambiental, demonstrando ainda a necessidade da observância dos recursos naturais para a sobrevivência da presente geração como das futuras gerações. Na referida Conferência ficou demonstrada ainda a urgente necessidade de conscientização dos governos dos países e de todas as populações. A Conferência de Estocolmo foi considerada como ponto de partida na busca da proteção do meio ambiente, caracterizada ainda como a primeira Conferência global voltada para o meio ambiente, sendo um marco histórico político internacional, que foi decisivo para a criação de

² SACHS, Ignacy. *Caminhos para o Desenvolvimento sustentável*. 1. ed. São Paulo: Garamond, 2002

políticas de gerenciamento ambiental, direcionando a atenção dos países para as questões relacionadas ao meio ambiente³.

Posteriormente, já no ano de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento UNCED-92, comumente conhecida como Cúpula da Terra ou Rio – 92. Nela foi apresentado aos países signatários como se encontrava os danos causados ao meio ambiente, como o efeito estufa, o aquecimento global e o derretimento das calotas polares, demonstrando a necessidade de agir de forma rápida e concisa para evitar maiores danos.

A Rio – 92, não foi apenas uma reunião realizada para a conscientizar os países a respeito do aumento da poluição, mas contou com a presença de estudiosos, cientistas, ambientalistas e especialistas da área que apresentaram propostas de mecanismos e instrumentos capazes de contribuir para a proteção ambiental e amenizar os impactos ambientais. Da Conferência do Rio – 92, surgiu um documento de suma importância no cenário internacional no que desrespeito ao meio ambiente, que ficou conhecido com Agenda 21 Global⁴. Este documento trouxe à tona a necessidade da utilização da energia renovável nas matrizes energéticas dos países, além de dispor sobre novos programas para a conservação da biodiversidade.

3 A CONFERÊNCIA DE KYOTO E A CRIAÇÃO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E DO CRÉDITO DE CARBONO

A busca pela conscientização da proteção ambiental e por mecanismos apropriados para a efetivação da mesma, principalmente com relação à mitigação da emissão do gás carbônico, fez com que os países criassem um protocolo com metas estabelecidas a serem cumpridas pelos países signatários. Deste modo, no ano de 1997, foi realizada no Japão, a Conferência de Kyoto, tido como um tratado complementar em relação à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. Nesta

³ PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon de. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. *Revista Direitos Fundamentais e Democracia*. Curitiba, PR, Brasil, v. 6, 2009. Disponível em: <<http://revistaeletronicardfd.unibrazil.com.br/index.php/rdfd/article/viewFile/266/195>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

⁴ Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Agenda 21*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso: 11 jun. 2013.

Conferência foi criado o Protocolo de Kyoto⁵, sendo implementado na III Conferência das Partes – COP-3, visando encontrar formas de diminuir as emissões dos gases do efeito estufa, sobretudo o CO₂, apresentando instrumentos alternativos para não afetar o desenvolvimento econômico mundial, observando também as questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

No Protocolo de Kyoto, ficou acordado que os países que possuíam os maiores índices de emissão de gases poluentes, também considerados como países desenvolvidos, deveriam assinar um termo de comprometimento onde se comprometiam a reduzir a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), passando os países signatários a fazerem parte do Anexo I do Protocolo. Os países tidos como desenvolvidos foram chamados para participar de tal Protocolo em razão de serem considerados os que mais emitem gases poluentes, uma vez que possuem um setor econômico e industrial bastante desenvolvidos. Por isso seria necessária uma mudança de visão, principalmente por parte de tais países, a fim de que não prejudiquem ainda mais o meio ambiente.

Para a efetivação da mitigação das emissões de gases poluentes pelos países signatários do Protocolo de Kyoto, alguns mecanismos foram apresentados no protocolo, sendo eles: comércio de emissões, implementação conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O comércio de emissões e a implementação conjunta tinham em comum a necessidade de países industrializados para desenvolverem projetos com o intuito de promover a efetiva preservação ambiental com relação aos índices de emissão dos Gases do Efeito Estufa. Com relação ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), é possível verificar-se que o mesmo possibilita a integração entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, por meio da cooperação, de maneira que todos se beneficiem com a proteção do meio ambiente.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é considerado como um instrumento multilateral de implementação no que desrespeito aos projetos relacionados à mitigação das emissões de Gases do Efeito Estufa, bem como o aumento na remoção de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera, contando com a participação dos países em desenvolvimento em cooperação com os países desenvolvidos. O Mecanismo de

⁵ *Protocolo de Quioto*. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima foi realizada em Dezembro de 1997, no Japão. Disponível em <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quioto.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013.

Desenvolvimento Limpo está previsto no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, o qual permite que os países não constantes no Anexo I, ou seja, os países emergentes se beneficiem com o auxílio oferecido aos países desenvolvidos, por meio da implementação de medidas que contribuam para a redução de emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) e alcançar o desenvolvimento sustentável⁶.

O Anexo I do Protocolo de Kyoto é responsável pelas nações desenvolvidas que faziam parte da Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Econômica (OECD) em 1992, além dos países tidos como economia de transição, possuindo metas estabelecidas no próprio Protocolo, que devem ser cumpridas. O Anexo II cuida dos países que não são considerados como economias de transição. De acordo com o Protocolo de Kyoto, a responsabilidade dos países a que se refere o Anexo II é disponibilizar recursos financeiros para os países em desenvolvimento realizarem atividades visando a redução das emissões de gases poluentes. Com relação aos países em desenvolvimento, estes são considerados como “Partes Não-Anexo I” e não possuem metas de redução de Gases do Efeito Estufa (GEE)⁷ (LIMIRO, 2011).

Conforme disposto no Protocolo de Kyoto, os países industrializados teriam o compromisso de reduzir suas emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) em 5,2% entre os anos de 2008 e 2012, índice este comparado com as emissões registradas em 1990. Todavia, o artigo 25 do Protocolo de Kyoto dispôs que este compromisso somente entraria em vigor 90 dias após a data da ratificação dos países que em conjunto contabilizassem 55% das emissões totais de dióxido de carbono (CO₂) correspondente as emitidas no ano de 1990. O protocolo em questão teve sua validação confirmada em 1998 e mesmo sem a ratificação por parte dos Estados Unidos (EUA), considerado como o maior emissor de Gases do Efeito Estufa (GEE), passou a ser uma realidade em 2005, com a ratificação da Rússia, atingindo assim o percentual mínimo exigido⁸.

⁶ MARCHEZI, Roberta da Silva Monteiro, AMARAL, Sergio Pinto. O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL Conceito e uso do MDL no mundo e no Brasil. eGesta – Revista Eletrônica de Gestão de Negócios. Mestrado em Gestão de Negócios – Universidade Católica de Santos Faculdade de Ciências Econômicas e Empresariais – Universidade de Santiago de Compostela, 2008. Disponível em <<http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/140.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2013.

⁷ LIMIRO, Danielle. *Créditos de carbono: protocolo de Kyoto e projetos MDL*. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2011.

⁸ MARCO, Paulo Gomes. *Protocolo de Kyoto: Origem. Análise e Desenvolvimento*. Revista Conjuntura Internacional. PUC – Minas. 2005. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagedb/conjuntura/CNO_ARQ_NOTIC20050829120850.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2013.

As práticas desenvolvidas através de recursos financeiros e de metas a serem atingidas para a redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE), são capazes de contribuir com os países em desenvolvimento a fim de que sejam capazes de atingir o desenvolvimento sustentável, utilizando-se de projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), de maneira que possam contribuir para o alcance das metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto. Deste modo, percebe-se que a contribuição financeira proporcionada pelos países industrializados colabora para mudar o cenário atual do meio ambiente, principalmente reduzindo os índices de poluição, demonstrando de tal forma que as sociedades são capazes de mudar suas concepções e adotar novos padrões de conduta que sejam idôneos e permitir o desenvolvimento sem prejudicar a conservação ambiental.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) gera permissões de emissões de carbono, através da redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE) da atmosfera, uma vez que deverá ser implementado pelos países desenvolvidos nos territórios dos países considerados em desenvolvimento, concedendo assim as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), conhecidos também como créditos de carbono, podendo o país investidor adquirir os RCEs como forma de compensação parcial do cumprimento de suas metas de redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE)⁹.

Por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é autorizada a certificação de projetos relacionados à redução de emissões dióxido de carbono nos países subdesenvolvidos, sendo que a venda dessas Reduções Certificadas de Emissões para os países industrializados que as adquirem para atingirem suas metas de redução de emissão de gases poluentes. Dessa maneira, a intenção do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é a redução do custo global de emissões de GEE, e concomitantemente incentivar iniciativas que contribuam para o desenvolvimento sustentável em países emergentes, permitindo que países desenvolvidos invistam em países em desenvolvimento, oferecendo oportunidades tecnológicas para reduzir cada vez mais as emissões de GEE.

Poderão participar dos projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo entidades públicas ou privadas, desde que sejam autorizados pelos países participantes. Como requisito para a aprovação dos projetos, se faz necessário que as respectivas

⁹ LIMIRO, Danielle. *Créditos de carbono: protocolo de Kyoto e projetos MDL*. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2011.

entidades interessadas tenham suas atividades relacionadas com as fontes de energia renováveis e alternativas, o reflorestamento, a eficiência e conservação energética, bem como a plantação de novas florestas, visando sempre a mitigação da emissão de CO₂¹⁰.

A atribuição de valor econômico aos resultados obtidos com a mitigação das emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) da atmosfera contribuiu para a criação de um novo produto com boa aceitação no mercado, sendo capaz de angariar recursos junto a terceiros interessados. Deste modo, foi criado o Mercado de Carbono, que é tido como o mercado que resulta da negociação de permissões de emissões ou crédito de redução, capacitando os agentes (países ou empresas públicas ou privadas) a atingir suas metas de redução dos gases que provocam o efeito estufa.

4 A PROTEÇÃO AMBIENTAL E A REGULAÇÃO DO SEQUESTRO GEOLÓGICO DE CARBONO NO BRASIL

A regulação do mecanismo de sequestro geológico de carbono no Brasil, deve se dar nos moldes definidos na Constituição Federal, bem como as Leis e Decretos Legislativos por venturas emitidos pelo Poder Executivo. Deve-se considerar principalmente as Leis direcionadas à proteção do meio ambiente, uma vez que este é o objeto principal do estudo, verificando também a existência e possível adequação de políticas públicas específicas.

Neste sentido, o Direito Ambiental se mostra uma importante ferramenta na busca da regulação de tal mecanismo, uma vez que é considerado um Direito sistematizador, fazendo a articulação entre a legislação, a doutrina e a jurisprudência concernentes aos elementos que integram o meio ambiente. Procura deste modo, evitar o isolamento dos temas ambientais e sua abordagem antagônica. Não se trata mais de construir um Direito das Águas, um Direito da Atmosfera, um Direito do Solo, um Direito Florestal, um Direito da Fauna ou um Direito da Biodiversidade. O Direito Ambiental não separa o que cada matéria tem de específico, mas busca interligar estes temas com a argamassa da identidade dos instrumentos jurídicos de prevenção e reparação, de informação, de monitoramento e de participação¹¹.

¹⁰ ROCHA, Marcelo Theoto. *Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT*. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pdf/tese_marcelo.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2013.

¹¹ MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

Ainda com relação à importância do Direito Ambiental para a concretização e efetivação da regulação do sequestro geológico de carbono, este ramo do direito demonstra-se como sendo um complexo de princípios e normas coercitivas reguladoras das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando à sua sustentabilidade para as presentes e futuras gerações¹², trazendo a questão do desenvolvimento sustentável como meta necessária para a utilização do mecanismo do sequestro de carbono.

4.1 A PROTEÇÃO AMBIENTAL NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 COMO NA LEGISLAÇÃO INFRACONSTITUCIONAIS

A princípio, a Constituição Federal de 1988, trouxe disposto no artigo 225, *caput* a proteção do meio ambiente, consagrando como um direito de todos a proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo este um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, sendo dever de todos, da coletividade e do Poder Público a sua preservação, visando a proteção do mesmo para as presentes e futuras gerações.

Junta-se a isto, a utilização de princípios de suma importância para a efetiva proteção do meio ambiente, possuindo lugar fundamental na tentativa de legislação específica para a regulação do sequestro geológico de carbono, uma vez que a sua inserção no plano constitucional resulta a ordenação dos preceitos constitucionais segundo uma estrutura hierarquizada. Isso no sentido de que a interpretação das regras contempladas na Constituição é determinada pelos princípios¹³.

Assim, observando as determinações contidas na Constituição Federal brasileira e tendo em vista o crescimento da poluição no planeta, é necessário buscar mecanismos capazes de conter este crescimento, para que possa ser preservado o meio ambiente e a saúde da população. Com vista a conceder mais especificidade e efetividade ao tema, foi editada no ano de 1981, a Lei Federal nº 6.938, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo diretrizes a serem seguidas para a proteção ambiental. No artigo 3º, inciso I da referida lei, consta uma definição de meio ambiente, que deve servir de parâmetro para a atividade do intérprete- aplicador do Direito no momento de buscar a concretização da preservação do meio ambiente.

¹² MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

¹³ GRAU, Eros Roberto. *Ensaio e discurso sobre a Interpretação/Aplicação do Direito*. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

Dispõe o mencionado dispositivo: “o meio ambiente é um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as formas”.

Sendo assim, considera-se que o meio ambiente abrange diversas áreas do conhecimento e se relaciona com quase tudo no planeta, integrando boa parte das atividades exercidas pelo ser humano, desde a alimentação até a utilização de combustível para produção de energia. Por isso, é preciso haver uma regulação específica, tentando conciliar a defesa do meio ambiente com o desenvolvimento econômico e a justiça social, possuindo como principal foco o desenvolvimento sustentável. Um dos principais objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente é o de preservar, recuperar e melhorar a qualidade do meio ambiente, através de ações de conscientização e fiscalização das atividades consideradas perigosas para a preservação ambiental.

A ideia de conscientização do uso ambientalmente adequado dos recursos naturais se mostra expressa na própria Política Nacional do Meio Ambiente, quando o artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/81 apresenta os princípios desta Política e dispõe da necessidade de educação ambiental em todos os níveis de ensino, impondo inclusive a participar da comunidade, com o objetivo de capacitá-la no intuito de conceder meios de efetivação da defesa do meio ambiente. Além deste princípio, o artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/81, também instituiu a racionalidade do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, bem como o incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias, como ideais a serem buscados, objetivando a proteção do meio ambiente mediante o uso racional dos recursos naturais.

Para o bom funcionamento da Política Nacional do Meio Ambiente na busca da efetivação da preservação ambiental, o legislador não deixou de trazer os instrumentos necessários para a consecução dos objetivos buscados na própria Lei. Dentre estes instrumentos, que se encontram no artigo 9º da Lei Federal nº 6.938/81, encontram-se a importância de incentivos de equipamentos e tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade do meio ambiente, o sistema nacional de informação do meio ambiente, o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumento de defesa ambiental e por fim, a instituição do Relatório de Qualidade do meio ambiente, de responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA,

concedendo condições para uma regulação adequada e positiva para a proteção ambiental.

Contudo, apenas a legislação não é capaz de assegurar toda a proteção que o meio ambiente necessita. É preciso também se apoiar nos princípios traçados para contribuir com a busca da preservação ambiental. Os princípios trazem diretrizes necessárias para o aperfeiçoamento da aplicação das Leis no caso concreto. Neste contexto, o Princípio da Prevenção que é caracterizado como preceito fundamental, em razão do fato de que os danos ambientais são certos e geralmente irreversíveis e irreparáveis. Adiciona-se a isso a impotência do sistema jurídico que se demonstra incapaz de restabelecer uma situação idêntica à anterior, se tratando de meio ambiente, adotando o Princípio da Prevenção como sustentáculo do Direito Ambiental, servindo como objetivo fundamental¹⁴.

O Princípio da Precaução foi proposto formalmente na Conferência do Rio – 92 e é considerado como sendo uma garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Deste modo, este princípio afirma que no caso de ausência da certeza científica formal, a existência do risco de um dano sério ou irreversível requer a implementação de medidas que possam prevenir, minimizar e/ou evitar o dano¹⁵.

O Princípio da Precaução funciona como uma espécie de princípio “*in dubio pro ambiente*”: na dúvida sobre o perigo de uma certa atividade para o ambiente, decide-se a favor de ambiente e contra o potencial poluidor, isto significa que, o ônus da prova da inocuidade de uma ação em relação ao ambiente é transferido do Estado para o potencial poluidor. Neste caso, por fora do princípio da precaução, é o potencial poluidor que possui o ônus de comprovar de que um acidente ecológico não vai ocorrer e caso ocorre ele adotou todas as medidas de precaução específicas¹⁶.

Além dos princípios da Prevenção e da Precaução, a Constituição Federal brasileira trouxe o Princípio da Participação¹⁷, consagrando a defesa do meio ambiente através da atuação presente do Estado e da sociedade civil, impondo ao Poder Público e

¹⁴ FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 13 ed. São Paulo. Saraiva. 2012.

¹⁵ TUOMÉ, Romeu. *Manual de direito ambiental*, 1. ed. Salvador: Juspodivm, 2011.

¹⁶ CANOTILHO. José Joaquim Gomes. LEITE. José Rubens Morato. *Direito constitucional ambiental brasileiro*. 4. ed. São Paulo: Saraiva. 2011.

¹⁷ Artigo 225, *caput*. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

à coletividade o dever de proteção e preservação do meio ambiente, devendo participar ainda as organizações ambientalistas, sindicatos, indústrias, comércio, agricultura e demais áreas ligadas ao uso do meio ambiente, na defesa e preservação ambiental¹⁸.

Na mesma vertente de proteção ao meio ambiente, o Princípio do Poluidor-Pagador, demonstra a necessidade de penalização financeira ao agente causador do dano ambiental, sendo ao mesmo tempo uma forma de proteção ambiental e uma forma de o utilizador dos recursos ambientais seja penalizado, sem deixar o Poder Público ou terceiro suportar os custos por ventura deixados pelo agente. Assim sendo, em decorrência do Princípio do Poluidor-Pagador, há ainda o Princípio do Usuário-Pagador, que demonstra-se no sentido de que aquele que usufrui bens de uso comum do povo, deve pagar por eles, envolvendo matéria tributária, financeira e ambientais¹⁹.

O Princípio do Poluidor-Pagador também foi consagrado na Declaração da Rio-92, estabelecido no artigo 16 desta declaração dispõe que as autoridades nacionais devem promover a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, tendo em vista a abordagem segundo a qual o poluidor deve, em princípio, arcar com os custos da poluição, com a devida atenção ao interesse público e sem provocar distorções no comércio e nos investimentos internacionais²⁰.

O sistema jurídico Brasileiro está explicitamente protegendo o meio ambiente, seja por meio da Constituição Federal, por leis infraconstitucionais ou por princípios. Isso demonstra de forma clara a intenção e a necessidade da proteção e preservação ambiental, para o desenvolvimento das diversas áreas, como a econômica e a social. O Brasil se mostra na frente de muitos países com relação à proteção do meio ambiente, trazendo mecanismos inovadores a fim de conceder efetividade à proteção do meio ambiente.

4.2 A REGULAÇÃO DO SEQUESTRO GEOLÓGICO DE CARBONO NO BRASIL

A Conferência de Kyoto, ocorrida no Japão em 1997, dispôs em seu Protocolo sobre Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que buscava instrumentos

¹⁸ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 13. ed. São Paulo: Saraiva. 2012.

¹⁹ TORRES, Ricardo Lobo. *Valores e princípios no direito tributário ambiental*. 1. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

²⁰ Declaração sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 25 maio. 2013.

capazes de contribuir para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE). O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, em particular, é bem mais abrangente, uma vez que permite a participação dos países tidos como subdesenvolvidos em cooperação com os países desenvolvidos na busca da mitigação da emissão de gases poluentes. Deste modo, dentre os mecanismos trazidos pelo Protocolo de Kyoto, encontra-se o sequestro geológico de carbono, que contribui de forma efetiva para a diminuição da emissão de dióxido de carbono na atmosfera, considerado um dos gases que mais poluem o meio ambiente.

Dessa maneira, destaca-se o sequestro geológico de carbono, disposto pelo o Protocolo de Kyoto, em seu artigo 2, 1. (a), (iv), tendo sido consagrado pela Conferência de Kyoto, em 1997, com a finalidade de conter e reverter o acúmulo de CO₂ na atmosfera, visando a diminuição do efeito estufa. O Protocolo de Quioto ou Terceira Conferência das Partes - COP3, estabeleceu metas de redução das emissões totais de gases do efeito estufa, a serem adotadas pelos países desenvolvidos e em transição para economias de mercado, relacionados no Anexo I da Convenção Quadro da Mudança Climática²¹.

O mecanismo de sequestro geológico de carbono ocorre por meio da captura, transporte e armazenamento geológico de CO₂, que visa minimizar os impactos ambientais. Este mecanismo tem como finalidade conter e reverter o acúmulo de CO₂ na atmosfera, diminuindo assim os efeitos negativos causados ao meio ambiente²². A injeção do CO₂ em reservatórios geológicos é considerada como um processo que está sendo desenvolvido para a utilização em alguns setores industriais. Na indústria do petróleo, por exemplo, existem tecnologias para a recuperação avançada de óleo ou de gás Natural (EOR/EGR) que utilizam algumas substâncias como fluidos de injeção, dentre elas o CO₂.

Segundo o IPCC (2005), as principais opções para o armazenamento geológico do CO₂ são: a injeção em reservatórios depletados (exauridos) de óleo e gás; o uso do CO₂ para a recuperação avançada de óleo ou gás; a injeção de CO₂ em reservatórios profundos saturados não usados de águas salinas; a injeção em camadas profundas de carvão mineral inexploráveis; o uso do CO₂ na recuperação avançada de metano em

²¹ RENNEN, Rosana Maria. *Sequestro de Carbono e viabilização de novos reflorestamentos no Brasil*. Dissertação do curso de Ciência Florestais da Universidade Federal do Paraná. Ano 2004. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/necon/2evavea\(3\).pdf](http://www.ufrgs.br/necon/2evavea(3).pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2013.

²² *Ibid.*

jazidas de carvão mineral (ECBM) e, outras opções sugeridas: formações basálticas, xisto betuminoso e cavernas²³.

Deste modo, a regulação do mecanismo de sequestro geológico de carbono é uma necessidade real, para contribuir de forma urgente na diminuição da emissão de CO₂, ajudando assim a preservação ambiental. A princípio, a regulação de tal mecanismo deve observar os princípios e regras estabelecidas no ordenamento jurídico sobre a exploração e utilização do solo e do subsolo, para criar critérios para o armazenamento do dióxido de carbono (CO₂). Além da utilização do solo e do subsolo, o mecanismo de sequestro de carbono deve atender aos critérios estabelecidos na legislação nacional bem como em Tratados Internacionais que dispõem sobre a redução da emissão de gases poluentes, afim de proteger o meio ambiente de danos irreversíveis.

Posteriormente, o Brasil deverá investir no desenvolvimento da capacidade tecnológica nacional, se baseando no cenário internacional, buscando tecnologia viáveis e seguras para a utilização do mecanismo de sequestro de carbono, concretizando parcerias com países que já utilizam este mecanismo com o intuito de conceder eficiência ao desenvolvimento e execução das tecnologias utilizadas em território nacional. Ainda com relação às tecnologias, o Poder Público, por meio dos seus órgãos competentes, devem incentivar as universidades públicas e privadas para a criação e desenvolvimento de tecnologia, através de investimentos em cursos, alunos e pesquisadores que tenham interesse em desenvolver instrumentos capazes de promover o uso do mecanismo de sequestro de carbono.

Durante a produção da regulação do sequestro geológico de carbono no Brasil, diversos desafios jurídicos deverão ser ultrapassados, a fim de conceder maior efetividade e segurança jurídica para a normatização regulamentadora. Dentre os desafios jurídicos que devem ser superados estão o estudo de impactos ambientais, campanhas de informação e conscientização da sociedade em geral, demonstrando a importância da utilização do mecanismo de sequestro de carbono para a preservação ambiental, a integração entre governos, indústrias, universidades públicas e privadas e organizações não governamentais engajadas nas causas ambientais e avanços das tecnologias de captura e armazenamento de gás carbônico.

²³ CÂMARA, George. ANDRADE, José Célio. ROCHA, Paulo. *Tecnologia de armazenamento geológico de dióxido de carbono: panorama mundial e situação brasileira*. Revista Eletrônica – Sistema & Gestão. Ano 2011. Disponível em <<http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/viewFile/V6N3A2/V6N3A2>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

Por fim, se faz necessário a criação de uma legislação específica, observando as princípios e regras já existentes no Brasil e em âmbito internacional, analisando as experiências e práticas adotadas em outros países que possuem a utilização do mecanismo de sequestro geológico de carbono. A legislação de possuir uma parte jurídica e outra tecnológica com a intenção de conceder mais especificidade à norma e segurança aos interessados, devendo dispor de forma clara e objetiva, quais deverão ser os deveres e obrigações dos interessados em desenvolver o mecanismo de sequestro de carbono.

5 CONCLUSÃO

A sociedade, através da crescente utilização do combustível fóssil, por meio do setor industrial, bem como a queimada das florestas, vem provocando o aumento exacerbado da emissão de dióxido de carbono (CO₂), na atmosfera, acarretando danos ao meio ambiente, muitas vezes irreversíveis. Com o intuito de conter o avanço da poluição, mas tentando combinar o crescimento econômico com a proteção ambiental, o sequestro geológico de carbono possui a intenção de proteger o aumento dos Gases do Efeito Estufa (GEE), principalmente, o dióxido de carbono, realizando a captura, transporte e armazenamento de gás carbônico em formações geológicas adequadas, como aquíferos salinos.

O mecanismo de sequestro geológico de carbono se apresenta um instrumento eficiente para o combate do aumento da poluição, necessitando de investimento em pesquisa e tecnologia para o aperfeiçoamento do mecanismo. Além disso, a regulação da utilização deste mecanismo no Brasil se demonstra indispensável, sem o Brasil um país em desenvolvimento, poderá angariar diversos investimentos estrangeiros à medida em que se afilia a países desenvolvidos. Através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o crédito de carbono, o Brasil poderá se beneficiar economicamente, despertando interesses de países que precisam poluir e não possuem tecnologia necessária para compensar esta poluição.

Sendo assim, a partir do Protocolo de Kyoto, os países desenvolvidos (participantes do Anexo I) se comprometeram a cumprir metas no que desrespeita a mitigação da emissão de gás carbônico (CO₂) na atmosfera, podendo os países em desenvolvimento contribuir para que as metas sejam alcançadas. Isso só é possível

graças à criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o crédito de carbono, que permitem que os países desenvolvidos comprem o direito de poluir, compensando financeiramente os países subdesenvolvidos que dominem a tecnologia do sequestro de carbono.

Por todos os motivos apresentados anteriormente é que demonstra a importância da regulação do mecanismo de sequestro geológico de carbono no Brasil, sendo necessário que o Poder Público se engaje neste projeto, com o intuito de criar regras e princípios capazes de assegurar aos interessados a desenvolver este mecanismo de o fazer sem problemas, concedendo ainda incentivos aos empresários por meio de incentivos fiscais, além de fazer parcerias com universidades públicas e privadas para que alunos e pesquisadores se interessem em desenvolver tecnologia capaz de instruir o mecanismo estudado. O sequestro geológico de carbono, além de conceder benefícios econômicos ao país, contribuirá para uma efetiva proteção ao meio ambiente, trazendo benefícios inimagináveis para toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*.

_____. *Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

CANOTILHO. José Joaquim Gomes. LEITE. José Rubens Morato. *Direito Constitucional Ambiental Brasileiro*. 4. ed. São Paulo: Saraiva. 2011.

CÂMARA, George. ANDRADE, José Célio. ROCHA, Paulo. *Tecnologia de armazenamento geológico de dióxido de carbono: panorama mundial e situação brasileira*. *Revista Eletrônica – Sistema & Gestão*. Ano 2011. Disponível em <<http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/viewFile/V6N3A2/V6N3A2>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Agenda 21*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Disponível em <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

Declaração sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992). Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 25 maio. 2013.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 13. ed. São Paulo: Saraiva. 2012.

GRAU, Eros Roberto. *Ensaio e discurso sobre a Interpretação/Aplicação do Direito*. 3 ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

LIMIRO, Danielle. *Créditos de carbono: protocolo de Kyoto e projetos MDL*. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2011.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MARCHEZI, Roberta da Silva Monteiro, AMARAL, Sergio Pinto. O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL Conceito e uso do MDL no mundo e no Brasil. eGesta – *Revista Eletrônica de Gestão de Negócios*. Mestrado em Gestão de Negócios – Universidade Católica de Santos Faculdade de Ciências Econômicas e Empresariais – Universidade de Santiago de Compostela. 2008. Disponível em <<http://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/140.pdf>> Acesso em: 4 ago. 2013.

MARCO, Paulo Gomes. *Protocolo de Kyoto: Origem. Análise e Desenvolvimento*. Revista Conjuntura Internacional. PUC – Minas. 2005. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagedb/conjuntura/CNO_ARQ_NOTIC20050829120850.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2013.

MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon de. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. *Revista Direitos Fundamentais e Democracia*. Curitiba, PR, Brasil, v. 6, 2009. Disponível em: <<http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/viewFile/266/195>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

Protocolo de Quioto. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima foi realizada em Dezembro de 1997, no Japão. Disponível em <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013.

RENNER, Rosana Maria. *Sequestro de Carbono e viabilização de novos reflorestamentos no Brasil*. Dissertação do curso de Ciência Florestais da Universidade Federal do Paraná. Ano 2004. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/necon/2evavea\(3\).pdf](http://www.ufrgs.br/necon/2evavea(3).pdf)> Acesso em: 20 jun. 2013.

ROCHA, Marcelo Theoto. *Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT*. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pdf/tese_marcelo.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2013.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o Desenvolvimento sustentável*. 1. ed. São Paulo: Garamond. 2002;

SOARES, Guido Fernando Silva. *As responsabilidades no direito internacional do meio ambiente*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

TORRES, Ricardo Lobo. *Valores e princípios no direito tributário ambiental*. 1. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

TUOMÉ, Romeu. *Manual De Direito Ambiental*, 1. ed. Salvador: Juspodivm, 2011.