

APLICAÇÃO AMBIENTAL DO TEOREMA DE COASE: O CASO DO MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Danielle de Almeida Mota SOARES¹
Guilherme da SILVA²
Raphael Guilherme Araujo TORREZAN³

RESUMO: Este artigo tem como objetivo avaliar a influência do trabalho de Coase na construção do Mercado de Crédito de Carbono. Inicialmente debate-se a origem da formulação teórica de Coase, elencando seus principais pressupostos, como os direitos de propriedade e custos de transação. Posteriormente é visto de qual maneira o Teorema de Coase pode ser aplicado à abordagem ambiental e de qual forma se encaixa na formulação do Mercado de Crédito de Carbono. Conclui-se, através de estudos de caso, que o Teorema de Coase é o principal alicerce para o funcionamento deste tipo de mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Teorema de Coase. Externalidades. Mercado de crédito de Carbono

Introdução

A problemática ambiental ganha cada vez mais força nos círculos de debate econômicos desde meados dos anos 70, levando a uma mobilização entre os teóricos para a compreensão de seus desafios. Na busca por um maior arcabouço teórico para o manejo ambiental, visando não comprometer a produção econômica e o bem-estar social, foi incorporada na economia ambiental soluções derivadas da teoria desenvolvida por Ronald Coase.

Coase (1960) observou que as soluções para as externalidades não precisam de um aparato público, norteadas exclusivamente pelo Estado, indo ao encontro a teoria de Pigou, na qual a solução para as externalidades estaria neste forte aparato estatal. Coase observou que a negociação entre indivíduos poderia resolver parcela significativa dos problemas, bastando apenas que algumas especificidades fossem mantidas: a livre negociação, a clareza dos direitos de propriedade e custos de transação baixos ou nulos.

Esta abordagem, conhecida como Teorema de Coase, guiou a formulação de diversas políticas em prol do meio ambiente. As razões por trás de seu sucesso no meio acadêmico e

¹ Mestranda em Economia. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras – Pós-graduação em Economia. Araraquara – SP – Brasil. 14800-901 - danielle_mota@hotmail.com

² Mestrando em Economia. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras – Pós-graduação em Economia. Araraquara – SP – Brasil. 14800-901 - guilhermedasilva09@gmail.com

³ Mestrando em Economia. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras – Pós-graduação em Economia. Araraquara – SP – Brasil. 14800-901 - raphatorrezan@hotmail.com

entre *policy makers* reside em parte na liberdade que dá aos agentes econômicos atuarem, sem ter de passar por um crivo superior ou esperar longas aprovações burocráticas.

O Teorema de Coase traduziu-se em um dos mecanismos ambientais mais famosos atualmente: o mercado de crédito de carbono. Este sistema é o mais próximo daquilo proposto por Coase sob a perspectiva ambiental, permitindo que livres agentes negociem a compra e venda de créditos de carbono, como uma troca onde os indivíduos encontraria um ponto ótimo que beneficiaria ambas as partes, ou seja, aqueles que produziram poluição e aqueles que a receberam.

Este trabalho tem como objetivo compreender de qual forma o Teorema de Coase se aproxima do Mercado de Crédito de Carbono, observando como este referencial teórico moldou um instrumento econômico-ambiental utilizado internacionalmente.

Na busca por estas respostas este trabalho se divide em três sessões. A primeira trata da constituição do trabalho de Coase, suas origens, alicerces além de demonstrar sua relação com o trabalho de seu antagonista teórico *The Economics of welfare* de Pigou. A segunda seção aponta a relação do Teorema de Coase e a problemática ambiental, novamente contrapõem-se o porquê é mais aceita, frente à teoria de Pigou. Por fim, a seção três aborda a existência do mercado de carbono e de que forma se assemelha aquilo que foi teorizado por Coase.

Teorema de Coase: da sua construção à avaliação de seus alicerces

The Problem of Social Cost de 1960, escrito por Ronald Coase, é um marco para sua época, pois retomou elementos institucionalistas aproximando-os do *mainstream* econômico. O autor abordou a divergência entre agentes econômicos frente às chamadas externalidades, que incorriam em danos de bem-estar aos indivíduos. Externalidades podem ser identificadas quando as ações de um agente afetam o bem-estar ou o ganho do outro, mas sem nenhum mecanismo de mercado que compense o afetado. Este processo, que incorre em um sistema de ação e consequências benignas ou malignas, pode dividir-se em dois grupos de externalidades: negativas e positivas.

Sob a perspectiva do bem-estar dos agentes, a presença de externalidades positivas não é merecedora de maiores preocupações, dado que se trata de um bônus para o ambiente em que ocorre. Logo, sua existência torna-se algo almejado, muitas vezes merecedora de estímulos e subsídios para que continue se perpetuando. No entanto, as externalidades

negativas sempre chamaram a atenção no estudo das relações econômicas, pois sua presença pode determinar falências, problemas na produção, ônus aos consumidores, entre outros.

A existência de externalidades colocou em xeque a crença de que o mercado se autorregula, atingindo um suposto ponto ótimo, pois o resultado da livre alocação dos recursos via o mercado foi considerado como um fator determinante para o desenvolvimento destas externalidades. Isto decorre a partir de uma combinação das relações entre produtores e consumidores e a maneira como alocam seus recursos. Costa (2005) sintetiza esta relação de externalidades da seguinte maneira:

- a) Externalidades consumo-consumo: denota-se de um tipo de externalidade oriunda das ações dos consumidores, sendo eles a causa e os receptores da externalidade.
- b) Externalidades produção-produção: acontece quando os produtores são tanto a fonte como os receptores de externalidade.
- c) Externalidades consumo-produção: situação onde um ou mais consumidores são a fonte, e os produtores receptores da externalidade.
- d) Externalidade produção-consumo: ocorre no momento em que um ou mais produtores são fontes de externalidades, e os consumidores receptores.

O trabalho de Coase não foi pioneiro naquilo que é conhecido como o processo de “internalização de externalidades”, estruturando sua teoria como uma contraposição ao trabalho *The Economics of welfare* de Pigou (1920). A divergência principal entre as ideias dos autores se encontrava na maneira de lidar com as externalidades. Pigou (1920) propunha que a solução para as externalidades negativas seria via intervenção do Estado ao atribuir um preço ao bem usado. Logo, seria possível a correção das externalidades negativas por meio de cobranças, estabelecidas com base na diferença entre o custo marginal privado e o custo marginal social (ROCHA, 2004).

Pigou (1920) exemplifica a presença das externalidades negativas com o caso dos trens. Neste exemplo, as fagulhas soltas durante a movimentação do veículo apresentavam perigo à vegetação ao entorno dos trilhos, concluindo que seria necessário o Estado aplicar uma tarifa a companhia de trens como meio de sanar os prejuízos. A justificativa é que o dano ocasionado pelo agente A ao agente B deve ser restaurado via ação estatal, por meio de indenização e outras medidas similares, recuperando o bem-estar da população geral através de um custo social marginal sobre a externalidade.

Coase (1960) discorda da abordagem de Pigou, pois cada situação resultaria em um tributo distinto, num ambiente com informações assimétricas, sendo inviável para o Estado acompanhar as ações de todos os agentes e avaliar seus resultados. Além disso, a tributação e controle estatal proposto por Pigou (1920) conduziria a um empecilho na produção de um dos agentes, sendo que, para Coase (1960), a solução decorreria através de acordos entre as partes atingidas, não onerando de maneira arbitrária a produção ou consumo de nenhuma delas, mantendo o nível ótimo de bem-estar.

A sustentação para estas ideias está atrelada a dois pilares principais: os custos de transação e a noção de direitos de propriedade, que permitiriam um controle das externalidades sem o uso de tributação.

Coase (1988) expõe que os custos de transação são definidos como os custos de negociação e de garantia de cumprimento de um contrato, não ligados aos custos de produção, sendo os custos para barganhar, manutenção de segredos e busca por informações, além de dispêndios para aplicação de regras e leis. Para o sucesso de uma firma o valor de produção deve ser maior que o custo da transação, caso contrário causaria o fim de sua atividade. No caso da firma, o custo transação é somado aos custos administrativos para viabilizar a barganha, podendo resultar em altos custos de transação.

Em suma, os custos de transação tratam-se das fricções do mundo real, causadas por assimetrias que impedem que negociações ocorram a custo zero ou a um valor muito baixo. O custo de transação evidencia as partes que pretendem entrar em acordo, o modo como será realizada a negociação e o contrato que representa o resultado final da barganha, tornando-se um referencial importante para as decisões dos agentes (ZYLBERSZTAJN; SZTAJN, 2002).

Ao propor sua teoria, Coase se contrapõe principalmente a Pigou (1920) e sua sugestão de que ao lidar com as externalidades a solução ótima seria a ação do Estado. Porém, a atuação pública pode implicar em mais custos, pois a ação de um terceiro agente na resolução de problemas traduz-se em despesas para a aplicação das leis e tributos, além de processos longos e muitas vezes complexos. Coase (1960) ressalta a influência negativa que o custo transação tem se for muito elevado, pois potencializa a dificuldade de alocação eficiente dos recursos e pode ocasionar o fim da barganha em questão.

Coase (1960) elenca um número extenso de casos levados a cabo no tribunal para ilustrar esses conceitos, como *Sturges vs. Bridgman*, no qual o barulho do maquinário de um confeitiro incomoda seu vizinho médico durante as consultas, e *Adams vs. Ursell*, no qual um estabelecimento que vendia peixe frito foi instalado em um bairro de classe elevada, causando reclamações dos moradores devido ao cheiro do peixe.

Nesses casos, a resolução dos problemas ocorreu por meio de um juiz, que julgou através do poder que lhe foi concedido pelo Estado. No processo *Sturges vs. Bridgman*, o médico ganhou o direito de impedir o funcionamento do maquinário do confeitiro. Já em *Adams vs. Ursell* o dono do estabelecimento de peixe frito foi impedido de comercializar em determinadas áreas. No entanto, para Coase (1960), a solução por meio de um poder externo que decide por uma das partes está equivocada.

O principal equívoco estaria em elencar um dos agentes como a causa do problema, já que ambos os envolvidos causaram prejuízos e isso deve ser levado em consideração no processo de resolução do problema. O exemplo clássico de Coase, no qual o agricultor tem parte de sua plantação destruída pela invasão dos bois do vizinho, demonstra que, dependendo do custo marginal dos estragos frente ao valor do custo de transação, poderia ser mais vantajoso construir uma cerca ou simplesmente deixar que os bois destruíssem parte da plantação mediante uma indenização.

Através do enfoque de Coase (1960) conclui-se que o melhor resultado seria se ambas as partes envolvidas no “incidente” negociassem, sem nenhum tipo de intervenção. No entanto, para que ocorra esta negociação e se determine tanto a condição de uso de determinado recurso quanto dos termos de troca, é preciso compreender os limites de cada parte envolvida. Logo, o conceito de direitos de propriedade ganha importância, pois permite delimitar a atuação de cada agente e mostra quem se torna o causador e quem é o receptor das externalidades.

A definição de direitos de propriedade, segundo Demsetz, um dos primeiros autores a tratá-la sobre uma perspectiva voltada a recursos ambientais é:

Os direitos de propriedade são um instrumento da sociedade e derivam sua importância do fato de que eles ajudam um homem a formar expectativas que ele pode razoavelmente manter em suas relações com os outros. Estas expectativas encontram expressão nas leis, costumes e maneiras de uma sociedade. (DEMSETZ, 1967, p.347, tradução nossa).

Para Douglas North (1981) a má definição dos direitos de propriedade incorre em atrasos que podem gerar impactos no desenvolvimento socioeconômico de toda uma região, dado que a clareza destes seriam a garantia para as barganhas e funcionamento de um sistema mercantil ótimo.

Direitos de propriedade bem assegurados são importantes para a resolução de problemas oriundos das externalidades, porque permitem internalizar algumas delas. Isto decorre, pois no momento em que o agente avista o custo de transação, observando o ônus

que ele incorrerá, torna-se relevante conhecer os limites do outro agente para dar início ao processo de barganha (DEMSETZ, 1967).

Como mostrado por Coase (1960), os direitos de propriedade são essenciais para uma barganha frente às externalidades, pois a menor intervenção de terceiros somada ao fato dos agentes deterem as informações relevantes acerca do problema, permite que tal negociação traduza-se em maior eficiência. Além disso, a liberdade de negociação, através de um baixo custo de transação, impediria que o bem-estar fosse comprometido.

O grande avanço do Teorema de Coase é permitir que os agentes possam cuidar de seus próprios interesses, decidindo qual a situação será ótima a eles. Ademais, tal cenário permite a diminuição de custos, com informações claras, levando a uma barganha atrativa a ambas as partes.

A Abordagem de Coase aplicada à questão ambiental

O debate acerca da questão do meio ambiente em relação a economia ganhou relevância a partir da década de 1960, com um número cada vez maior de autores questionando a alocação eficiente de recursos e a sustentabilidade ambiental do crescimento econômico.

A teoria *mainstream*, não considerava os recursos naturais como fonte de insumos para a produção ou como destino para a assimilação de impactos produtivos danosos, excluindo este tipo de bem de suas formulações teóricas. Para essas correntes, as possíveis dificuldades oriundas de uma futura escassez de insumos poderiam ser suprimidas pelas inovações científicas e a evolução tecnológica (ROMEIRO, 2003).

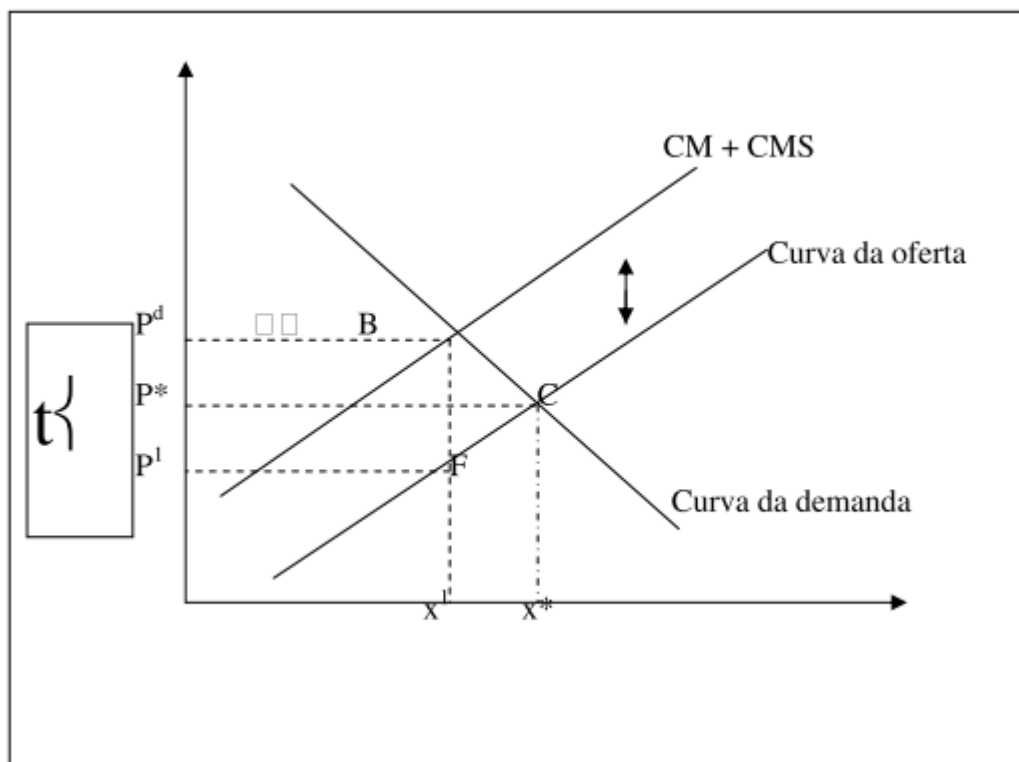
Devido a ausência de um instrumental para o tratamento desta lacuna, adaptaram-se métodos para lidar com a escassez de recursos ambientais e conseqüentemente à poluição resultante, que gradualmente era encarada como uma externalidade negativa. Logo, as ideias de Pigou (1920) e Coase (1960) surgiram como alternativas válidas para abordar esta problemática.

Pigou (1920), ao aplicar sua teoria sob a perspectiva ambiental, utiliza o exemplo de uma fábrica, onde um pequeno grupo de empresários enriquece-se do lucro oriundo de sua atividade poluidora, incorrendo em externalidade aos vizinhos. Para o autor, em meio a este cenário, os produtos oriundos das empresas poluidoras deveriam ser taxados, levando a um aumento de preços para um patamar considerado socialmente justo. Concomitantemente a isto, ocorreria uma queda na quantidade de produtos transacionados.

Desta forma, este mecanismo estimularia as firmas a realizarem uma diminuição da pressão sobre os recursos ambientais, pois tentariam minimizar o impacto sobre a transação de seus produtos. Logo, as firmas buscariam tecnologias inovadoras e de menor impacto, além de melhorias nos seus processos produtivos, levando conseqüentemente a uma nova concepção ambiental (CANEPA, 2003).

A Figura 1 demonstra o efeito desta tributação sobre o equilíbrio entre oferta e demanda, nos moldes propostos por Pigou.

Figura 1 - Efeito do imposto de Pigou sobre o equilíbrio da Oferta e Demanda.



Fonte: Cánepa (2003, p.9).

A taxa pigouviana, como é comumente chamado o tributo proposto por Pigou, incide sobre a unidade de poluição produzida e através deste ônus é possível incorporar os efeitos nocivos causados ao meio ambiente penalizando seus produtores. Tal mecanismo de controle de poluição ficou conhecido como *Pollute's Pays Principle* (Princípio do Poluidor Pagador).

O desenho institucional aplicado ao âmbito ambiental proposto por Pigou, mesmo que simples e prático, deixa a desejar quando certos fatores são considerados. Um destes fatores trata-se da dificuldade em determinar um valor ideal para a precificação da externalidade ambiental. Em algumas ocasiões é improvável e de extrema dificuldade mensurar através de ativos financeiros as perdas ambientais e, nestes casos, problemas na mensuração não trariam um ônus correto aos poluidores.

Destaca-se também a assimetria de informações presente, ou seja, a inerente dificuldade do Estado em deter todas as informações necessárias para a avaliação daquilo que é prejudicial ou não. Nesse caso, o Estado teria de regular e vigiar todas as atividades empresariais poluidoras espalhadas pelo seu território, e, provavelmente, algumas questões passariam despercebidas, incorrendo em ineficiência.

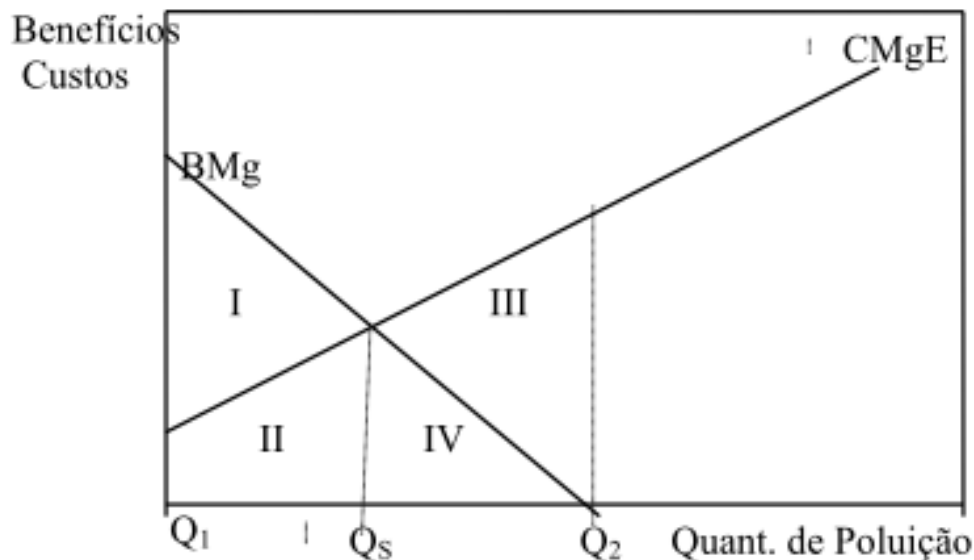
Ademais, soma-se aos fatores acima a pressão oriunda dos grupos empresariais que tenderiam a se organizar contrários à taxação, formando grupos de pressão e conseqüentemente estimulando o fenômeno de *rent-seeking* entre o setor empresarial e governamental. Tal fenômeno levaria a distorções maiores, trazendo perdas de bem-estar.

A abordagem de Coase (1960) é tratada como mais eficiente frente à problemática ambiental, por reduzir estas incongruências oriundas da taxa pigouviana. Margulis (1994) demonstra que, utilizando o Teorema de Coase, a solução ideal não é aquela com participação de um terceiro para a solução de uma externalidade, mas sim aquela em que a livre negociação entre as partes possa acarretar um maior nível de eficiência, e conseqüentemente atingir um ótimo. A problemática ambiental, principalmente a emissão de poluentes, pode ser solucionada utilizando esse referencial teórico.

A Figura 2 sintetiza esta relação, supondo um cenário no qual um agente poluidor defronta-se com um grupo onerado pela presença de sua externalidade e CMgE é o custo marginal da externalidade. BMg é o benefício marginal da poluição; Q_1 é o ponto de poluição sem negociação e com direitos de propriedade das vítimas; Q_2 nível de poluição sem negociação e com direitos de propriedade do poluidor; Q_s nível de poluição socialmente ótimo para ambas as partes.

Neste caso, se o poluidor detém o direito de propriedade, as vítimas irão se dispor a pagar até III+IV para que ocorra a redução da emissão de poluentes, atingindo assim o ponto Q_s . Caso a situação ocorra num cenário onde as vítimas detenham o direito de propriedade, o agente poluidor estará disposto a pagar I+II para gerar um maior número de poluição do ponto Q_1 até Q_s , dado que os consumidores se dispõem a receber algo acima de II.

Figura 2 - Relação entre produtores e receptores da externalidade pelo Teorema de Coase



Fonte: Ponciano, Souza e Mata (2008, p.5).

Costa (2005) exemplifica esta relação utilizando o caso de uma empresa de celulose que se instalou em uma região cuja estrutura econômica baseava-se em cooperativas agropastoris. Ambas as atividades econômicas utilizavam um rio que corta a região. Originalmente, os recursos hídricos existentes atendiam exclusivamente a população agropastoril, no entanto, após a instalação da indústria ocorreram danos a este rio.

Tal fenômeno trouxe um aumento dos gastos para os grupos pastoris, que passaram a investir um montante maior em tratamento da água utilizada, já que, após a instalação da indústria de celulose, os rebanhos que bebiam a água sem tratamento sofreram de doenças e as lavouras morreram. Desta maneira, quanto maior o número de resíduos lançados ao rio pela indústria de celulose, maiores os danos para as cooperativas, levando a um *trade-off* entre a atividade agropastoril e a poluição emitida pela indústria de celulose.

Sob uma perspectiva coaseana a solução ideal para este impasse seria uma negociação entre as partes, buscando um cenário em que ambos pudessem encontrar uma solução, objetivando um ótimo e a clareza dos limites de cada agente (o poluidor e o lesado). Logo, os direitos de propriedade tornam-se o principal pilar para a resolução deste problema, pois através de seu conhecimento é possível determinar qual agente é beneficiado e lesado por ações e quem é o detentor do direito de explorar aquele espaço, realizando uma distribuição de renda eficiente frente às adversidades. Ao Estado caberia agir apenas em situações onde os direitos de propriedade fossem inexistentes, ou a negociação não fosse viável.

Desta maneira, o uso do teorema de Coase é uma importante ferramenta para o controle ambiental, principalmente em ações entre países.

Mercado de Créditos de Carbono

Uma das aplicações na área ambiental que mais se assemelha à teoria econômica do Coase foi o desenvolvimento do mercado de créditos de carbono. O contexto para a popularização desse mercado foi a busca de uma solução supostamente mais eficiente que o arcabouço legal disponível para o combate à poluição atmosférica.

Esse arcabouço, até então disperso dentro das legislações nacionais ou em acordos regionais sobre temas específicos de meio ambiente, era baseado nas chamadas políticas de Comando e Controle. Essas políticas geralmente estão relacionadas à obrigatoriedade dos agentes em obedecer uma lei imposta por autoridades governamentais e, caso não a sigam, serem punidos através de multas ou outras formas de prejudicar sua atividade (ALMEIDA, 1998).

Entre os principais exemplos desse tipo de política, estão a imposição de padrões de poluição (com limites para cada tipo de poluente), controle de equipamentos e de matérias-primas, restrições quanto à produção em determinados períodos do dia ou do ano e cotas de extração. Muitas vezes, mesmo seguindo a legislação básica é adotada alguma imposição sobre contrapartidas à atividade, tais como plantio de árvores, recuperação de zonas problemáticas, rotação de culturas.

No entanto, as políticas de Comando e Controle sofrem diversas críticas, entre elas, que a adoção de legislações rigorosas seria ineficiente economicamente, pois não considera as estruturas distintas de custo dos agentes privados para se adaptarem a ela. Isso levaria a criação de barreiras à entrada, dificultando o livre comércio e maior concorrência. Também, representariam custos elevados de fiscalização para os governos, considerados geralmente inaptos a fiscalizarem de forma efetiva devido a pressões e influências externas. Por fim, após alcançarem os padrões, supostamente não haveriam incentivos para as firmas seguirem inovando na parte ambiental, já que estariam presas dentro de um padrão rígido e pré-determinado (ALMEIDA, 1998).

Devido a essa aparente ineficiência da legislação tradicional em conseguir conter o progressivo agravamento das emissões de carbono e outros poluentes, economistas propuseram novas formas de atenuar o problema. Foram propostos instrumentos econômicos que afetam o cálculo de custos e benefícios do agente poluidor, influenciando suas decisões e ao mesmo tempo produzindo melhoria na qualidade ambiental (ALMEIDA, 1998).

Uma das possíveis soluções para isso, menos custosas do que utilizar, por exemplo, um sistema de impostos ou grandes acordos internacionais com medidas punitivas, é o de

conseguir uma solução de mercado que coloca os direitos de emissão nas mãos dos agentes que mais o valorizam, podendo utilizá-los para seguir poluindo ou para negociá-los com outros agentes, auferindo lucros nessa transação, que pode desestimular a poluição se o seu cálculo de lucro apontar para essa direção. Uma das vantagens claras dessa abordagem é que esses próprios agentes podem decidir o quanto poluir e o quanto não poluir, ao mesmo tempo decidindo apoiar projetos que pareçam interessantes e viáveis em outros locais.

A proposta era de que um crédito de carbono seria gerado quando fossem adotadas novas tecnologias ou processos produtivos mais eficientes ambientalmente e energeticamente (HOPPE et al., 2011), em qualquer uma das etapas da produção, desde a própria geração de energia (o que consiste num dos tipos de projetos mais populares adotados atualmente nessa área), extração de matérias-primas ou no próprio transporte das mercadorias produzidas.

Com a realização de alguma das inovações produtivas citadas são criados os créditos de carbono, uma permissão para seu detentor poder poluir, que podem ser então comercializados e negociados, atingindo valores inferiores ao que usualmente muitas medidas governamentais alcançariam. Assim, é estimulada a melhora na gestão ambiental a custos inferiores e de forma voluntária.

Tal mercado carrega diversas características daquilo que fora proposto no Teorema de Coase, como a importância dos custos de transação na possibilidade de realizar uma negociação onde ambas as partes tenham resultados benéficos. Neste caso em particular, as partes são as empresas e países emissores de poluição e os países e organizações que estão dispostos a realizar medidas para reduzir essas emissões, geralmente uma relação entre firmas em países desenvolvidos e projetos realizados em desenvolvimento. Assim, reduzir esses custos de transação é bastante relevante para possibilitar uma melhor gestão da poluição, rumo a uma produção que use relativamente menos carbono.

Outra característica desse mercado, que permite seu funcionamento eficiente, é a presença de direitos de propriedade bem definidos entre as partes emissoras de poluentes e as beneficiadas pela venda de créditos de carbono. A poluição emitida por determinado agente é mensurada de maneira clara, com critérios objetivos e universais, sabendo-se quem e como poluiu. Logo, é possível transacionar o valor de sua poluição financiando projetos que compensariam a externalidade gerada.

Esta estrutura de transação de crédito de carbono já existia anteriormente em mercados chamados voluntários, que se assemelhavam ao que idealmente Coase propõe como uma solução de mercado eficiente, como a Bolsa de Chicago (CCX), conhecida pela negociação de derivativos agrícolas e de *commodities* em geral, e a de Londres.

Esses mercados passaram por um crescimento bastante significativo nas últimas décadas, devido a relativa flexibilidade nas negociações de créditos e de possíveis projetos que podem obter financiamento com relativamente menos burocracia do que nos mercados oficiais com regras das Nações Unidas (mas com fiscalizações próprias, relacionadas a ONGS e outros tipos de organizações) e também possibilita a realização de projetos com menor escopo e escala (PAIVA, 2015). Porém, proporcionalmente, as negociações envolvendo os mercados voluntários possuem um fluxo bastante menor do que o apresentado nos mercados oficiais, representando somente cerca de 0,1% do total.

O Protocolo de Quioto, assinado em 1997 e ratificado durante os anos posteriores por 55 países, tinha como um dos seus principais objetivos tratar mais diretamente a redução da emissão de poluentes atmosféricos e um dos principais marcos legais que o Protocolo gerou foi justamente a criação de um mercado regularizado para o comércio dos créditos de carbono.

Um dos grandes estímulos à criação desses mercados foi o fato de que a legislação contemplada pelo Protocolo não inclui, em parte por severas desavenças políticas de países industriais como a China, nenhum tipo de metas para países em desenvolvimento, que também não fazem parte dos que ratificaram o Protocolo original, sob o argumento de que a situação descontrolada das emissões de carbono está relacionada aos problemas de gestão ambiental dos países desenvolvidos no passado.

Mas foi aberta a possibilidade de que países desenvolvidos pudessem fazer investimentos na melhora da eficiência energética e ambiental nos outros países, transferindo tecnologias e formas de administração que seriam inacessíveis financeiramente ou que exigiram muito conhecimento prévio muito grande para implementar de outra forma (UFCCC). Dessa forma, os países e empresas poluentes podem ter uma conexão direta de negociação com os agentes que estão realizando ações de melhora ambiental, uma relação na qual supostamente ambos os lados teriam vantagens claras e colaborariam para a redução do nível global de carbono na atmosfera.

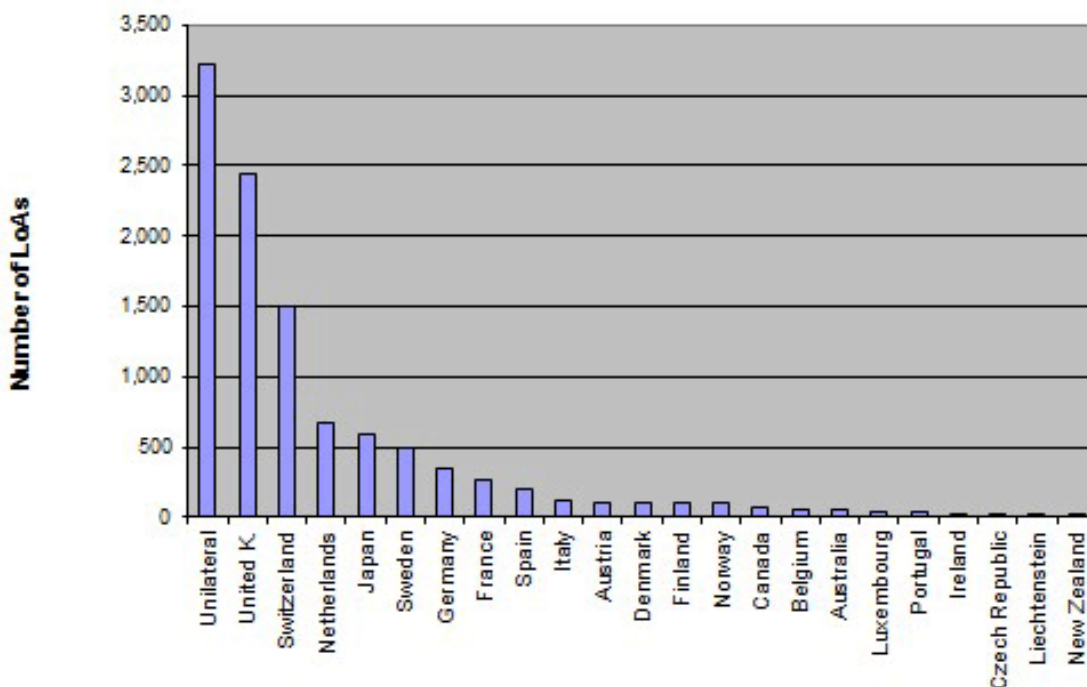
Ao realizar esses investimentos e apoiar projetos propostos na área, os países desenvolvidos teriam a grande vantagem de tanto produzirem uma redução no seu cálculo de emissão de carbono quanto poderem obter créditos de licença de emissões de poluentes, que também podem ser negociados nos mercados mencionados (PAIVA, 2015).

Mesmo com a posterior mudança dessa situação em acordos firmados posteriormente e pela adoção de metas voluntárias por parte dos países em desenvolvimento (com destaque

para o recente acordo entre China e EUA sobre o tema), esse fator seguiu pesando na criação e desenvolvimento do mercado.

Dessa forma, países desenvolvidos, principalmente da União Europeia e Japão, já que o governo norte-americano nunca ratificou o Protocolo, hoje em dia constituem os principais compradores desse tipo de créditos de carbono, influenciando a carga de emissões contabilizada para eles. Também, uma parcela bastante significativa dessas licenças é atualmente adquirida por empresas, que necessitam se adequar a legislações ambientais vigentes e também tentam lucrar ao renegociá-las.

Gráfico 1 – Principais Detentores de Licenças de Emissões



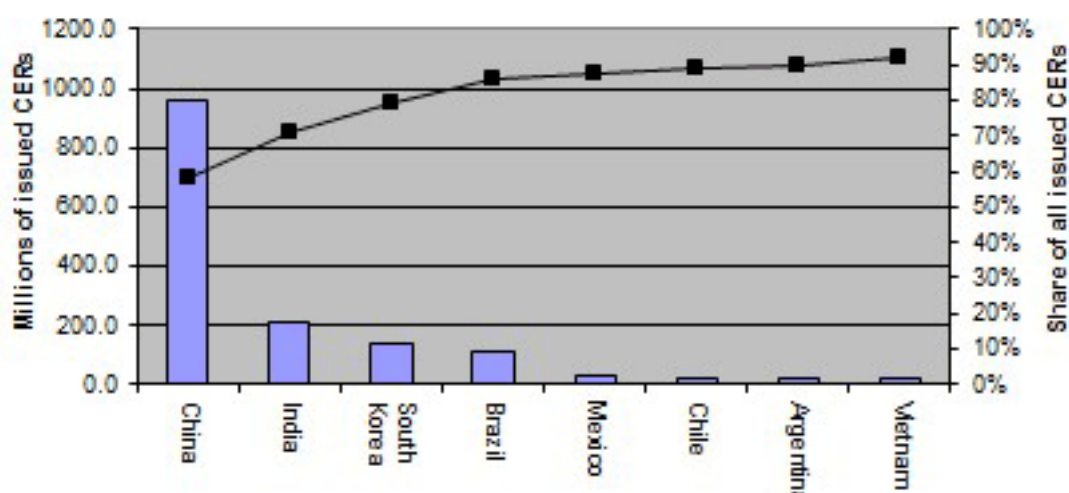
Fonte: UNEP Riso Centre (2016).

Entre os principais países que emitem os créditos de carbono e as licenças de poluição, o maior destaque cabe à China, que corresponde atualmente à aproximadamente 60% do total emitido globalmente, quase 1 bilhão de licenças emitidas, com um grande número de projetos na área energética (como a implementação de centros fabricação de turbinas eólicas e painéis solares) e também renovando seu parque industrial, atualmente o mais poluente per capita e absolutamente.

Em segundo lugar, com um pouco mais de 20% do total, está a Índia, com mais de 200 milhões de licenças emitidas, que possui sérios problemas para a redução de suas emissões, devido às condições precárias de infraestrutura (como falta de energia elétrica para boa parte

do país) e necessidade de crescimento contínuo para empregar sua imensa população. Em seguida está a Coreia do Sul, o Brasil e o México, que correspondem juntos por mais de 90% do total de projetos desse tipo. É necessário também destacar que o crescimento desse tipo de projetos na África tem sido bastante grande e constante, porém ainda irrelevante comparado aos principais *players* apontados.

Gráfico 2 – Principais Emissores de Créditos de Carbono



Fonte: UNEP Riso Centre (2016).

Esse sistema foi alvo constante de críticas, principalmente após os resultados empíricos mais recentes demonstrarem que não tem sido tão eficiente na redução das emissões dos países desenvolvidos, seu principal objetivo (CLARK, 2012) e também gerando uma grande variedade de irregularidades envolvendo corrupção nos países que pertenceram à União Soviética (NESLEN, 2015), gerando grande pressão por reformas na legislação sobre emissões e também sobre controle e fiscalização dos projetos financiados.

Existe também a crítica de que o sistema não traz um esforço real para o aumento drástico de eficiência supostamente necessário para evitar problemas ambientais mais severos, mas sim somente financia mudanças que ocorreriam de qualquer forma na transição de economias em desenvolvimento para indústrias mais complexas ou formas de agricultura mais lucrativas. Outra crítica possível seria sobre a progressiva financeirização desse mercado, que deixaria de ser útil para melhorar a qualidade ambiental global e passaria a ser mais uma forma de negociação de ativos financeiros, chegando a pontos de securitização de créditos de carbono (FERN, 2016).

Conclusão

O trabalho de Ronald Coase foi uma importante contribuição para elaboração de soluções alternativas para lidar com as externalidades. As soluções derivadas dele independem do poder coercitivo de governos ou de arranjos jurídicos, mas sim, de negociações entre agentes privados condicionadas às noções de custos de transação e direitos de propriedade.

O mercado de créditos de carbono advém da aplicação deste referencial teórico, pois uma série de fatores são correlatos entre este tipo de mercados e o Teorema de Coase. Dentre estas similaridades destaca-se a livre negociação para a compra de créditos de carbono, que nada mais são do que cotas para poluir. Paralelamente a isto, outros agentes são beneficiados pela negociação destes créditos, resultando em um financiamento voltado à questão ambiental, incorrendo em melhorias nos níveis de poluição, qualidade de ar, água e afins.

Isto só é possível por três fatores bem claros: (i) a livre barganha entre as partes (ii) a clareza dos direitos de propriedades; (iii) baixos custos de transação. Pode-se afirmar neste caso que a livre barganha leva os agentes a uma solução ótima. Os direitos de propriedade são importantes para o funcionamento do mercado, já que estipulam os limites de ação entre quem é o poluidor e o receptor desta poluição. Além disto, o próprio crédito de carbono pode ser considerado um direito de propriedade, pois sintetiza o direito de poluir.

Mesmo que se considere que custos de transação nulos são apenas formulações teóricas, o mercado de crédito de carbono ao menos reduz os custos, tornando-os menores dos que os custos de uma operação envolvendo todo um aparato governamental, que envolve decisões demoradas e burocracias. Dessa forma, a solução é rápida e conveniente para ambas as partes que procuraram uma solução alternativa para a poluição.

O desenvolvimento dos Mercados de Crédito de Carbono demonstra ser uma alternativa relevante aos gastos governamentais para o tratamento de problemas. Em suma, a aplicação deste instrumental permite a existência de mais ferramentas para lidar com o problema de escassez de recursos naturais utilizando um arcabouço econômico.

ENVIRONMENTAL APPLICATIONS FROM THE COASE THEOREM: THE CASE OF THE CARBON CREDIT MARKET

ABSTRACT: *The article evaluates the influence from Coase's writings on the development from the carbon credit market. It begins debating the origin of Coase theory, explaining its basic principles, the propriety rights and transaction costs. Then, it shows the relations between Coase theorem and its environmental applications. After explaining how the carbon credit market was developed and the main criticisms towards its functioning, the article concludes that the Coase theorem is the theoretical base from this market and it's an important tool to make advances on environmental policy.*

KEYWORDS: *Coase's theorem. Externalities. Carbon credit Market.*

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. T. **Política ambiental:** uma análise econômica. Campinas: Papyrus; São Paulo: Ed. da UNESP, 1998.

CÁNEPA, M. E. Economia da poluição. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Org.). **Economia e meio ambiente.** São Paulo: Atlas, 2003. p.61-77.

CLARK, D. Has the Kyoto protocol made any difference to carbon emissions? **The Guardian**, 26 nov. 2012. Disponível em:
<<http://www.theguardian.com/environment/blog/2012/nov/26/kyoto-protocol-carbon-emissions>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

COASE, R. H. The nature of the firm. In: COASE, R. H. **The firm, the market and the law.** Chicago: The University of Chicago Press, 1988. p.33-55.

COASE, R. H. The problem of social cost. **Journal of law and economics**, Chicago, p.1-44, out. 1960.

COSTA, S. S. T. Introdução à economia do meio ambiente. **Análise**, Porto Alegre, v.16, n.2, p.301-323, 2005.

DEMSETZ, H. Toward a theory of property rights. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN ECONOMIC ASSOCIATION, 79., 1966, São Francisco. **Papers and Proceedings of...** [Nashville]: American Economic Association, 1967. p.347-359.

FERN. **Projetado para fracassar?** os conceitos, práticas e controvérsias por trás do comércio de carbono. Disponível em:
<<http://www.fern.org/sites/fern.org/files/Projectado%20para%20fracassar.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2016.

HOPPE, L. et al. Desenvolvimento sustentável e o Protocolo de Quioto: uma abordagem histórica do mecanismo de desenvolvimento limpo. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.32, n.1, p.107-136, jun. 2011.

MARGULIS, S. **Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Brasília: IPEA, 1994.

NESLEN, A. Kyoto protocol's carbon credit scheme 'increasead emissions by 600m tonnes'. **The Guardian**, 24 ago. 2015. Disponível em:

<<http://www.theguardian.com/environment/2015/aug/24/kyoto-protocols-carbon-credit-scheme-increased-emissions-by-600m-tonnes>>. Acesso em: 27 out. 2016.

NORTH, D. **Structure and change in Economic history**. New York: Norton, 1981.

PAIVA, D. S. et al. Mercado voluntário de carbono: análises de cobenefícios de projetos brasileiros. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.45-64, fev. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v19n1/1982-7849-rac-19-1-0045.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2016.

PIGOU, A. C. **The economics of welfare**. London: Macmilan, 1920.

PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; MATA, H. T. Análise das externalidades negativas no meio ambiente e sustentabilidade na agropecuária. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/865>>. Acesso em: 3 jan. 2016

ROCHA, J. M. da. **A ciência econômica diante da problemática ambiental**. 2004. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/IPES_TD_009_JUL_2004.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2016.

ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Org.). **Economia e meio ambiente**. São Paulo: Atlas, 2003. p.1-32.

UNEP RISO CENTRE. **CERs**. Disponível em: <<http://www.cdmpipeline.org/cers.htm>>. Acesso em: 11 jan. de 2016.

ZYLBERSZTAJN, D.; SZTAJN, R. A Economia e o direito de propriedade: diálogos FEA & Largo São Francisco. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.97, p.281-286, 1 jan. 2002.