

# COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO: identificação de empresas siderúrgicas situadas no Brasil que utilizam os mecanismos de flexibilização

Karina Nunes Leite <sup>1</sup>

## RESUMO

O presente trabalho discorreu acerca de empresas de siderurgia situadas em território brasileiro que usam os Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Kyoto, expondo os projetos de características ambientais pelos quais essas empresas são responsáveis, com finalidade primordial que se resume a reduzir os níveis de emissão de gases poluentes na atmosfera, trazendo ainda a possibilidade de comércio de créditos de carbono. O Protocolo de Kyoto estipula uma variedade de metas para diminuir os gases do efeito estufa, previamente estabelecidas, para os países então pertencentes ao Anexo I, ou seja, os países desenvolvidos, sendo considerados os que mais poluem o meio ambiente. Uma das formas de assegurar a redução desses é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que permite a parceria entre os países desenvolvidos que não conseguiram cumprir suas metas de redução, com os países em desenvolvimento, que ainda não possuem metas mas podem ajudar a contribuir na redução, de forma sustentável, possibilitando às empresas responsáveis pelos projetos uma renda a mais a cada projeto certificado, trazendo benefícios ao meio ambiente. É justamente com a implementação de um programa de mecanismo de flexibilização que são gerados os créditos de carbono que podem ser comercializados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Crédito de carbono. Mercado de carbono. Protocolo de Kyoto. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

1 Faculdade Governador Ozanam Coelho - FAGOC



## INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e a demanda de produtos e serviços para atender os desejos da população, o meio industrial, mundialmente falando, expandiu-se desde a Revolução Industrial, já que as indústrias acompanhavam as mudanças sofridas da sociedade, na tentativa de adaptar-se às necessidades que foram surgindo com o tempo.

Ao longo dos anos, os processos de industrialização modificaram completamente o cenário social, e estudos realizados por Órgãos responsáveis do meio ambiente constataram que a ação do homem vem transformando a natureza, provocando alterações climáticas em nível global devido às emissões de gases do efeito estufa. Partindo desse ponto, procurou-se levar ao conhecimento das indústrias a necessidade de redução dos impactos ambientais e sociais oriundos dos processos produtivos.

O assunto ambiental vem se destacando e ganhando importância no cenário mundial. Sempre há as exigências vindas, tanto por parte do governo quanto da sociedade, de criações de projetos que contribuam de alguma forma para ajudar na preservação do meio ambiente. As empresas, ao serem consideradas uma forte participante da liberação dos gases do efeito estufa, encontram-se na necessidade de desenvolverem projetos que tragam benefício para o meio ambiente como um todo.

Diante do exposto, a problematização deste trabalho gira em torno da seguinte indagação:

existem empresas de siderurgia situadas no Brasil que usam os Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Kyoto e quais são os seus projetos que proporcionam a comercialização do crédito de carbono?

Para responder a essa indagação, quanto aos fins, a pesquisa se classificou como exploratória, e, quanto aos meios, como bibliográfica. Classifica-se também como pesquisa de campo, pois buscou informações diretamente com a população pesquisada.

A população de interesse da pesquisa abrangeu 03 empresas do setor de siderurgia situadas no Brasil: Vallourec, ArcelorMittal Brasil e Grupo Queiroz Galvão.

## REVISÃO TEÓRICA

Diante dos fatos, surgiu o Protocolo de Kyoto (tratado ambiental internacional que foi fechado durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada em Kyoto, Japão, em 1997), propondo diretrizes básicas para a implementação de medidas e instrumentos de ação na tentativa de mudar o cenário social. Ou seja, fazer com que os países desenvolvidos assumissem o compromisso de reduzir e alcançar a estabilização das concentrações de emissão de gases de efeito estufa (GEE).

Algumas medidas que nasceram no Protocolo de Kyoto foram, mais tarde, aperfeiçoadas nas Conferências das partes envolvidas. A essência do acordo é procurar meios de transferência de recursos dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, procurando, para eles, desenvolvimento econômico na forma correta, além de recuperação das áreas que foram prejudicadas, relatado assim pelo Protocolo de Kyoto (s.d.).

Para a entrada em vigor, o pacto dependia de virar lei em pelo menos 55 países, que respondem por 55% das emissões de gases prejudiciais ao planeta. O Protocolo de Kyoto foi

aberto para as assinaturas dos representantes na sede das Nações Unidas, em Nova York, no dia 16 de março de 1988 até 15 de março de 1999. O acordo entrou em vigor em 2005, no dia 16 de fevereiro. (PAÍSES..., s.d.).

Os países membros do acordo (listado no Anexo B do protocolo) foram separados em dois grandes grupos, conforme apresentado por ANDI (s.d.), sendo que cada grupo possui uma obrigação diferente a cumprir:

- Anexo I - Países desenvolvidos;
- Não Anexo I.

O artigo 3.1 do Protocolo estabeleceu que os países do Anexo I, o qual inclui 40 países desenvolvidos e em transição para economias de mercado, deveriam reduzir suas emissões totais de gases de efeito estufa, chegando a uma média de 5,2% abaixo das emissões de 1990, no período de compromisso de 2008 e 2012, assim informado pelo IPAM (s.d.).

Os países desenvolvidos trazem consigo uma grande responsabilidade no cumprimento do tratado, pois contribuíram com mais de 150 anos de atividade industrial para a elevação de GEE na atmosfera, enquanto os países em desenvolvimento estão isentos da obrigação de reduzir as emissões, embora possam participar, numa base voluntária. Porém, as metas do Protocolo de Kyoto não foram iguais para todos, já que os níveis de emissões são diferentes para os países do Anexo I; e, para que pudesse haver redução significativa dos gases poluentes, várias atividades econômicas teriam (e ainda têm) que ser modificadas através de algumas intervenções necessárias, (PAÍSES..., s.d.):

- Reformar os setores de energia e transportes;
- Promover o uso de fontes energéticas renováveis;
- Eliminar mecanismos financeiros e de mercados que sejam inapropriados;
- Limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos;
- Proteger florestas e outros

sumidouros de carbono.

Com as metas de emissão impostas pelo Protocolo, os países desenvolvidos teriam que diminuir de forma expressiva as emissões, o que acarretaria condições negativas para o crescimento econômico continuado do país, considerando a única forma de atingir a abundância de bens e serviço (PAÍSES..., s.d.).

Dias (2011) relata que alguns países estavam encontrando dificuldades em atingir as metas exigidas pelo Protocolo. Diante disso, foi criado um sistema de compensação – os chamados Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Kyoto – que possibilita aos países que não precisam reduzir as emissões e têm práticas de preservação ao meio ambiente atuarem como voluntários, havendo a venda de seus “créditos” para países investidores. Esse mecanismo permite que nações desenvolvidas cumpram suas metas através de financiamentos de projetos em países em via de desenvolvimento, tais como: reflorestamento, conservação de áreas naturais protegidas, eficiência energética nos processos industriais, iluminação eficiente, etc.

Diante das metas de emissões impostas pelo Protocolo de Kyoto, as instituições usam como base os Mecanismos de Flexibilização do Protocolo, mais precisamente o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), o qual autoriza a participação dos países em desenvolvimento no tratado. É permitido a eles vender para nações desenvolvidas os créditos de projetos que estejam contribuindo para a redução de emissões de carbono. Com isso, os países recebem um certificado de RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), emitido pelo Conselho Executivo do MDL, podendo comercializar no mercado internacional.

Consequentemente, existe a possibilidade de implementarem medidas de ação não só para conseguirem um desenvolvimento econômico da forma correta, mas também para contribuir com o meio ambiente, criando projetos que buscam diminuir os níveis de concentração dos gases do efeito estufa; por outro lado, quando esses projetos

são certificados e reconhecidos, possibilita-se o comércio de crédito de carbono. As emissões devem ser supervisionadas por meio de registros precisos dos negócios realizados. A garantia se dá através de um sistema de acompanhamento das partes que estão cumprindo seus compromissos (PAÍSES..., s.d.).

Seiffert (2013) diz que, para adquirirem essas RCEs, os países desenvolvidos necessitam financiar a implantação de processos que dão início aos produtos e serviços, os quais contribuíram para a redução de emissões de gases do efeito estufa, ou sua imobilização/sequestro, voltados mais para reflorestamento e florestamento.

Esses serviços e processos são conhecidos como projetos de MDL. O mecanismo do contexto deve objetivar redução de emissões adicionais que ocorreriam caso houvesse a ausência do projeto, certificando benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para mitigação das mudanças climáticas. Seiffert (2013) ressalta que cabe à organização interessada em negociar seus créditos (RCEs) consequentes da implantação de MDLs decidir sobre qual alternativa propiciará para ela a relação custo/benefício mais favorável em atributo dos contextos econômicos e ambientais envolvidos.

Para isso, as instituições devem implantar, em suas funções operacionais e administrativas, o SGA (Sistema de Gestão Ambiental), para abranger a criação de normas e objetivos das questões ambientais, fazendo com que a responsabilidade da gestão ambiental passe a agregar valores na instituição como um todo, possibilitando a participação de diferentes setores. De forma geral, Pearson (2011) continua afirmando que o objetivo principal de um SGA é o de melhorar o desempenho econômico e ambiental da organização, minimizando a demanda por recursos e aumentando a produtividade. Sua vocação é abrangente, pois suas metas dialogam com outros setores para a sua atuação.

O comércio de carbono viabiliza o pagamento pelos serviços e projetos ambientais

que as empresas estão proporcionando ao ecossistema mundial. A empresa que for responsável por um projeto, e este uma vez certificado, possui o direito a créditos de carbono, podendo ser negociados no mercado de crédito entre os países e empresas dos países participantes do Protocolo de Kyoto (BRASIL, 2012).

Segundo Seiffert (2013), a equivalência de carbono é uma medida que foi definida em critério do reconhecimento de que os gases do efeito estufa apresentam diferentes potenciais na contribuição do aquecimento global. Sendo assim, a medida é usada para comparar as emissões dos inúmeros GEEs, tendo como base o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), permitindo a possibilidade de estimar o quanto do impacto ambiental foi surtido em uma mesma quantidade de uma diferente classe de gás.

Com isso, Seiffert (2013) diz que o CO<sub>2</sub> equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas de GEE emitidas pelo seu Potencial de Aquecimento Global (PAG), potencial esse de aquecimento global do CO<sub>2</sub> definido como 1 (um). Portanto, Seiffert (2013, p.54) afirma que “uma tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente corresponde a um crédito de carbono”.

Após a aprovação dos projetos, considerando que estes foram analisados por comissões que o aprovaram, serão emitidos certificados que poderão ser negociados no mercado de carbono. Macedo (s.d.) prossegue afirmando que o processo de certificação do projeto para oferecer carbono no mercado poder chegar à espera de um ano e deverá passar pelo caminho descrito a seguir.

O primeiro passo será com o desenvolvimento de um documento de entendimento do projeto, que irá fornecer informações de caráter financeiro, técnico e ambientais. O documento deve informar detalhadamente a metodologia usada no cálculo para certificar o real resultado que será alcançado quando o projeto estiver em andamento e as metas propostas. Nessa fase, o documento deve ser enviado e autenticado pela EOD (Entidade

Operacional Designada), que irá analisar se o projeto se enquadra nas regras de MDL.

Macedo (s.d.) segue relatando que esse projeto será encaminhado para a AND (Autoridade Nacional Designada), que no Brasil é representado pela Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima, a qual é composta por representantes dos seguintes ministérios: Agricultura, Ciência e Tecnologia, Pecuária e Abastecimento, Relações Exteriores, Minas e Energia, Transportes, Orçamento e Gestão, Planejamento, Meio Ambiente, Desenvolvimento, Fazenda, Indústria e Comércio Exterior, Casa Civil e Cidades.

Com a aprovação da AND, Macedo (s.d.) confirma que é necessário que seja feita a submissão do projeto para adquirir o registro junto ao próprio MDL, de forma mais exata, ao seu Comitê Executivo. Com esse documento é que o projeto passa essencialmente a ser desenvolvido com o propósito de comercializar carbono.

Depois do registro, as medidas mais diretas serão executadas. Nessa fase é criada a elaboração de um plano geral com a finalidade de monitorar o projeto. Diante dessa etapa, será emitido um relatório que irá conter dentre as informações, o cálculo da redução de emissão. Com o projeto já em prática, o EOD fará verificações para certificar que as metas determinadas, definidas em um período pré-estabelecido, foram corretamente cumpridas, afirmando assim Macedo (s.d.).

No último processo, Macedo (s.d.) finaliza dizendo que é realizada uma auditoria no projeto para que ele seja certificado. O EOD posteriormente determina a quantidade de RCEs que será disponibilizada ao projeto e encaminha a solicitação para o MDL, o qual expedirá esses certificados, que poderão ser negociados no mercado de crédito carbono entre os países e empresas dos países desenvolvidos.

Na visão voltada para os estudos sobre o aquecimento global, observa-se que os mercados de carbono são uma das várias ferramentas que podem ser aplicadas para pacificar o problema, pois permitem o pagamento pelos serviços ambientais que são oferecidos pelo ecossistema

mundial, tendo como compensação sua preservação, conforme narra Kerr (2011).

No Brasil, devido às regras sobre valores mobiliários, a realização de compras e vendas de créditos de carbono se dá por meio de leilões promovidos pela BM&FBOVESPA a pedido de entidades privadas e públicas. As transações são efetuadas em meios eletrônicos, via internet. Os leilões são modelados conforme as características específicas da oferta, e as regras empregadas em cada leilão são divulgadas através de editais ou anúncios públicos. Podem participar dessas operações (BRASIL, 2012):

- Corretoras associadas BM&FBOVESPA representando seus clientes;
- Os participantes do mercado de crédito de carbono global que são credenciados pela BM&FBOVESPA;
- Comerciantes do mercado de RCE e do mercado de permissões europeu;
- Fundos de carbono;
- Organismos multilaterais de financiamento;
- Entidades governamentais.

## **METODOLOGIA**

Quanto aos fins, a pesquisa se classificou como exploratória, pois, segundo Vergara (2006), essa classificação se deu pelo fato de a pesquisa ter sido realizada em área na qual o conhecimento não é acumulado e sistematizado, proporcionando maior familiaridade com o problema estudado, tornando o assunto mais explícito.

Quanto aos meios, ela se enquadrou como bibliográfica, pois, seguindo a linha de afirmação de Vergara (2006), a pesquisa foi desenvolvida a partir dos materiais que já foram elaborados, buscando informações principalmente através de livros e redes eletrônicas, classificando-se também como pesquisa de campo, uma vez que buscou informações diretamente com a população pesquisada.

Quanto à população de interesse da

pesquisa, foram analisadas 03 empresas do setor de siderurgia: Vallourec, ArcelorMittal Brasil e o Grupo Queiroz Galvão.

### **Vallourec**

Fabricante de tubos de aço sem costura e em soluções tubulares, a empresa Vallourec se instalou no Brasil para atender à recém-criada indústria petrolífera nacional. Com mais de 24 mil empregados em 50 unidades industriais, escritórios de vendas e seis centros de pesquisa, o Grupo Vallourec está presente em mais de 20 países, como Estados Unidos, Brasil, China, Arábia Saudita e países da Europa.

### **ArcelorMittal**

A ArcelorMittal, fabricante de aços nos segmentos longo e plano e uma das principais produtoras de minério de ferro do mundo, formada por cerca de 230 mil pessoas em mais de 60 países na Ásia, África, Américas e Europa. A ArcelorMittal Brasil tem um quadro superior a 15 mil funcionários, com unidades industriais instaladas em São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Santa Catarina.

### **Grupo Queiroz Galvão**

A pequena construtora fundada na década de 50, em Pernambuco, agora é um conglomerado de empresas com presença internacional que tem em seu quadro 44 mil funcionários. O Grupo Queiroz Galvão reflete a vocação para o investimento em áreas indutoras do desenvolvimento e expandiu suas fronteiras, atuando na América do Sul, Caribe e África.

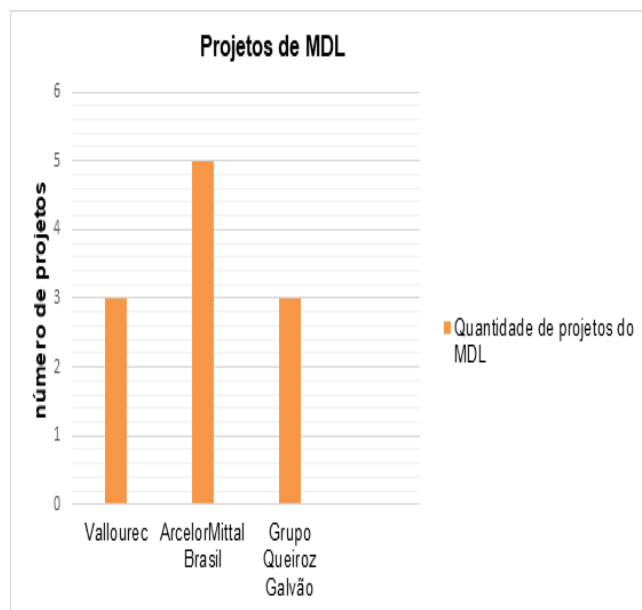
Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas pesquisas diretamente dos meios de comunicação oficiais das empresas na internet, coletando dados que as próprias empresas já haviam disponibilizado em seus respectivos sites.



## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, serão apresentadas as empresas do setor de siderurgia em território brasileiro e os projetos que se enquadram no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, que elas proporcionam em relação à comercialização do crédito de carbono.

**Gráfico 1** - Número de projetos por empresas



Dos onze projetos apresentados pelas três empresas do ramo de siderurgia, a ArcelorMittal Brasil foi a que se sobressaiu, sendo a responsável por gerenciar 5 projetos que se encaixam no quesito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. É seguida pela empresa Vallourec, com 3 projetos e pelo Grupo Queiroz Galvão, que também apresentou 3 projetos de MDL, como mostra o Gráfico 1. As empresas serão analisadas separadamente a seguir.

A Vallourec apresenta os seguintes projetos:

- Projeto de carvão vegetal produzido por alto forno: Os créditos são adquiridos diante de um projeto que adota um processo autossustentável com a utilização do carvão vegetal como a principal fonte de energia renovável na produção de ferro-gusa.
- Projeto de termoeletrica: os

créditos são adquiridos por seu projeto de geração de energia na Usina Termoeletrica usando os gases de alto-forno que seriam, caso não houvesse a tecnologia, jogados à atmosfera.

- Projeto de recuperação de gás para a geração de energia em termoeletrica: opera com base no reaproveitamento pela termoeletrica de gases de alto-forno. Atualmente, um terço de toda a energia consumida pela usina é proveniente do reaproveitamento de gases dos seus alto-fornos. Sendo assim, além de evitar o lançamento de substâncias causadoras do efeito estufa à atmosfera, a empresa conseguiu consumir menos energia. Até 2020, a previsão é de que 20% do consumo energético será minimizado, com redução consequente de emissões desses gases.

A empresa ArcelorMittal gerencia os seguintes projetos:

- Projeto de carvão vegetal produzido por alto forno: A usina apresenta, em sua operação, o bio-redutor sólido renovável (carvão vegetal) nos altos-fornos. O projeto reduz emissão de GEE e diminui a dependência do carvão mineral, que é uma fonte não renovável de energia.

- Projeto de termoeletrica: A unidade produtora de coque, na usina de Tubarão, desenvolveu um processo de tecnologia que busca o rendimento integral dos gases gerados na queima de carvão.

- Projeto de recuperação de gás para a geração de energia em termoeletrica: É o processo de recuperação do gás gerado na aciaria (unidade em usina siderúrgica onde o ferro-gusa é convertido em aço). O funcionamento se parte durante o processo de produção, uma vez que o equipamento recupera o calor e produz até 170 Megawatts (MW) de energia elétrica na central termoeletrica da Sol Coqueria.

- Projeto de transporte marítimo: Inaugurado em 2006, proporcionou o transporte marítimo de 1,1 milhão de toneladas ao ano, de bobinas laminadas a quente, do Espírito Santo para Santa Catarina. Com isso, além de evitar as emissões geradas pelo transporte em caminhões,

o terminal diminui a movimentação nas estradas.

- Projeto de cultivo (florestamento/reflorestamento) de madeira: Aumenta a produção de madeira da espécie eucalipto para a fabricação do carvão vegetal gerando estoque de carbono.

E o Grupo Queiroz Galvão possui os seguintes projetos:

- Projeto de carvão vegetal produzido por alto forno: O Grupo possui fornos retangulares – sendo conhecido como Queiroz Galvão Retangular – com 100 toneladas de capacidade. Os fornos em questão são totalmente mecanizados: desde o enchimento com lenha até a retirada do carvão, fazendo com que todas as etapas do processo dispensem o trabalho manual, resultando assim em um processo mais seguro e eficiente. Um único forno retangular é capaz de produzir aproximadamente 200 toneladas de carvão vegetal ao mês, capacidade 38 vezes maior que a de um forno circular comum. Com isso, o Grupo criou a Energia Verde, que funciona em Açailândia, Maranhão, criada para abastecer de carvão as empresas de siderurgia do Grupo Queiroz Galvão, tendo, como matéria-prima, madeiras de reflorestamento disponíveis na região.

- Projeto de cultivo (florestamento/reflorestamento) de madeira: áreas nas fazendas da Queiroz Galvão Siderurgia, no Maranhão, em que é cultivada a planta da árvore eucalipto.

- Projeto de captação dos gases emitidos durante a produção de carvão: Os novos fornos conseguem capturar os gases emitidos durante a produção de carvão, além de usarem um sistema de queima mais eficaz, que possibilita o melhor aproveitamento da matéria-prima.

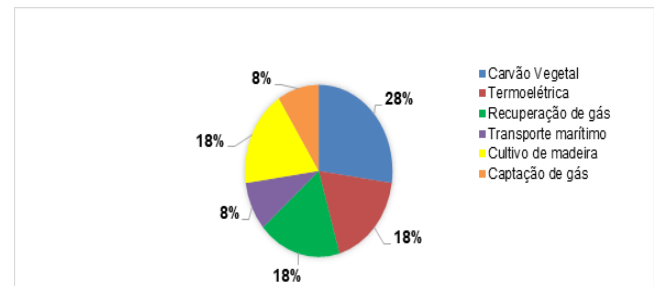
Ao analisar todos os projetos estudados, é notório que as três empresas possuem projetos em comum; por outro lado, há um projeto que é exclusivo de uma única empresa: o transporte marítimo, o qual é de responsabilidade da ArcelorMittal Brasil.

Vale ressaltar que a recuperação de gás, assim como o transporte marítimo geram a oportunidade e eficiência de outros meios, ou

seja, a recuperação de gás na produção de ferro-gusa (matéria-prima do aço e necessário nas siderúrgicas) dá origem às termoeletricas, que produzem a energia através dos gases absorvidos no processo. E, em se tratando do transporte marítimo, além de diminuir a emissões de GEEs substituindo os transportes de caminhões por navios, o projeto também possui influência sobre a diminuição da movimentação nas estradas brasileiras.

No quesito representatividade dos projetos (Gráfico 2), 28% são designados ao carvão vegetal, e todas as três empresas buscam a sua elaboração para a produção do ferro-gusa, o qual é utilizado como um dos componentes do aço, matéria-prima nas empresas de siderurgia. A recuperação de gás é representada por 18%; as termoeletricas possuem 18%, assim como o cultivo de madeira (18%); o transporte marítimo e captação de gás representando, cada um, apenas 8% dos projetos elaborados.

**Gráfico 2 - Representatividade do total dos projetos**



O Quadro 3 apresenta a capacidade dos projetos – quanto eles geram/produzem/evitam de carbono sequestrado em uma escala comparativa de 10 anos, a termoeletrica da empresa ArcelorMittal Brasil, a Sol Coqueria, consegue sequestrar 2,5 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e, no mesmo ramo de projeto, a termoeletrica da empresa Vallourec consegue sequestrar 1580 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>. Já no outro projeto do ArcelorMittal Brasil, a recuperação de gás tem capacidade de sequestro de 500 mil toneladas de CO<sub>2</sub>. Em se tratando deste último, não houve comparação de dados entre as empresas por falta de divulgação das informações, assim como

também não foi possível o levantamento de comparações dos outros projetos no quesito sequestro de carbono, devido à falta de divulgação das informações.

**Quadro 3** - Quantidade de CO2 sequestrado em escala de 10 anos

	Vallourec	ArcelorMittal Brasil
Termoelétrica	1 580 milhões ton CO2	2,5 milhões ton CO2

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os estudos realizados pelos órgãos responsáveis pelo meio ambiente, as empresas possuem grande responsabilidade pela liberação dos gases do efeito estufa e encontram-se na obrigação de prestar informações, tanto para o governo, quanto para a sociedade, sobre o seu campo de atuação no quesito: de que maneira a empresa ajuda na redução dos impactos ambientais que elas próprias causam ao longo do seu processo produtivo?

Diante das diretrizes que nasceram no Protocolo de Kyoto, as empresas utilizam, para a criação de projetos, o MDL, que foi originado através dos Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Kyoto. Com essa mecanização, as empresas têm a possibilidade de adquirir medidas de ação tanto para ajudar na conservação do meio ambiente, quanto para o desenvolvimento econômico da forma sustentável da instituição que possui a iniciativa, pois esses projetos têm finalidade de ajudar na estabilização dos níveis de concentração de GEE na atmosfera. Contudo, quando tais projetos são identificados e validados/certificados, é aberta a porta para o mundo do comércio de crédito de carbono.

Para pagar pelos projetos, custos e serviços ambientais que as empresas se disponibilizaram a proporcionar para ajudar no ecossistema, a instituição recebe o direito de participação no comércio de carbono. Ou seja, a organização que possuir a responsabilidade pela criação de um projeto – e cujo certificado é reconhecido pelos

órgãos responsáveis – irá receber o direito de créditos de carbono que poderá ser negociado no mercado específico de carbono, entre os países e empresas dos países que concordaram em participar do Protocolo de Kyoto. Entretanto, para que tais conquistas sejam possíveis, as empresas devem colocar o SGA em suas funções administrativas e operacionais, para adquirir meios e estudos de metodologias de criação de normas e objetivos relacionadas às questões ambientais, buscando que a responsabilidade da gestão ambiental passe a agregar valores em todos os setores que existem na organização, melhorando o seu desempenho ambiental e econômico.

Portanto, pode-se concluir, através desta pesquisa, que uma empresa pode gerenciar não apenas um, mas também vários projetos que se enquadram nos quesitos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O estudo demonstrou que, em três empresas (Vallourec, ArcelorMittal e Grupo Queiros Galvão) do setor de siderurgia, foi apresentado o total de 11 projetos, havendo tanto projetos comuns entre elas como projetos de características próprias de uma única empresa. E, mesmo que esses créditos não paguem em médio prazo o que foi investido, as empresas conseguem achar motivação para continuarem a investir tanto em pesquisas como em tecnologia, a fim de impulsionar o seu processo produtivo de forma correta.

Com isso, mesmo que as siderúrgicas apresentem projetos comuns entre si, não existe um processo padrão de projetos a seguir, ou seja, é de responsabilidade da empresa saber qual projeto irá lhe proporcionar maior rentabilidade, considerando o custo benefício em relação aos fatores ambientais e econômicos que foram empregados. A iniciativa começa a ser válida quando esse projeto traz consigo o objetivo de somar, trazendo benefícios para o meio ambiente, existindo uma variedade de iniciativas de cada empresa, que buscam a proteção da natureza juntamente com a oportunidade que lhes é oferecida a partir do momento em que esses projetos conseguem gerar crédito de



carbono. Quanto maior o investimento, maior será a capacidade de sequestro de carbono; consequentemente, maior será a quantidade de RCEs que um projeto conseguirá gerar.

Contudo, é cabível dizer que existem empresas brasileiras no setor industrial de siderurgia que possuem um sistema de gestão ambiental dentro de sua organização, que trabalha com o seu ramo industrial principal sem se esquecer das suas obrigações para com o meio social e ambiental, apresentando alternativas e meios que lhes permitam continuar atuando no mercado e levando consigo projetos que ajudam a recuperar o meio ambiente, possibilitando-lhes uma nova oportunidade de lucratividade, podendo atuar no mercado de crédito de carbono juntamente com seus projetos, os quais as colocam como empresas participantes que usam os Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Kyoto.

## REFERÊNCIAS

ANDI – Agência de Notícias dos Direitos da Infância. s.d.. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/hot-air-ar-quente>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

BRASIL. Meio ambiente. Portal Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/11/o-que-e-a-cop-16>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

Brasil. Meio ambiente. Portal Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>>. Acesso em: 30 maio 2015.

DIAS, Reinaldo. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. Qual é o objetivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima UNFCCC? s.d. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/Qual-e-o-objetivo-da-Convencao-Quadro-das-Nacoes-Unidas-sobre-Mudanca-do-Clima-UNFCCC-/19/9>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

KERR, Roberto Borges. Mercado financeiro e de capitais. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

MACEDO, Eduardo. Como vender no mercado de crédito de carbono. Disponível em: <<http://inst.sitesustentavel.com.br/como-vender-no-mercado-de-credito-de-carbono/#>>. Acesso

em: 30 maio 2015.

PAÍSES do Protocolo Kyoto. Protocolo de Kyoto. s.d. Disponível em: <<http://protocolo-de-kyoto.info/paises-do-protocolo-de-kyoto.html>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

PEARSON Education do Brasil. Gestão ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

PROTOCOLO de Kyoto. Protocolo de Kyoto, s.d. Disponível em: <<http://protocolo-de-kyoto.info>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. Mercado de carbono e protocolo de Quioto: oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.