

# **AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MERCADO DE CARBONO: ESTUDO DE CASO NO SETOR DE SIDERURGIA BRASILEIRO**

**Alexandre Mattos de Andrade**  
consultor - ALMATAN Consultoria

**Celso Funcia Lemme**  
Professor adjunto da área de Finanças e Controle do Instituto COPPEAD de Administração,  
da Universidade Federal do Rio de Janeiro

## **SUMÁRIO**

- 1.Introdução
  - 1.1.O contexto
  - 1.2.O carvão vegetal e o setor siderúrgico no Brasil
  - 1.3.Inserção e captação de valor no mercado de carbono
  - 1.4.Objetivo
- 2.Revisão da literatura
- 3.Metodologia
- 4.O caso Plantar
  - 4.1.O grupo Plantar
  - 4.2.O Fundo Protótipo de Carbono do Banco Mundial
  - 4.3.Descrição do projeto
  - 4.4.Baseline do projeto e adicionalidade
  - 4.5.Análise financeira
- 5.Conclusões
- Referências bibliográficas

## **RESUMO**

A inserção de pequenas empresas brasileiras de siderurgia no mercado de carbono foi estudada tendo como referência a avaliação econômica de impactos ambientais, os mecanismos econômicos de controle de poluição atmosférica e a formação de um mercado de carbono no âmbito mundial. A pesquisa foi realizada através do estudo de caso da empresa Plantar, pioneira na venda de créditos de carbono no Brasil dentro do âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto. O estudo abordou os requisitos para a geração, certificação e venda de certificados de redução de emissões e seqüestro de carbono. A possibilidade de criação de valor para as empresas via participação no mercado de carbono foi verificada no estudo de viabilidade do projeto.

## **PALAVRAS CHAVES**

Finanças e meio ambiente, mercado de carbono, siderurgia, desenvolvimento sustentável.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. O Contexto

Um dos grandes desafios na busca de modelos de desenvolvimento sustentável é a interação entre as questões ambientais e os aspectos econômico-financeiros das atividades produtivas. Com a deterioração dos ecossistemas globais em função de atividades humanas, os serviços ambientais prestados desde o início dos tempos se encontra sob risco. Pressões da sociedade manifestadas através de diversas esferas estão conduzindo a mudanças de políticas globais, nacionais e regionais sobre o uso de recursos naturais.

Em alguns casos estas mudanças afetam significativamente os negócios, impondo-lhes limites e restrições ou fomentando novas tecnologias. Em outros, no entanto, a convergência entre negócios e a mitigação de impactos ambientais pode indicar oportunidade extra de captação de valor, alterando decisões de investimento e o valor de ativos empresariais de forma positiva.

Dois movimentos distintos, a emergência de um mercado mundial de carbono e as alterações na estrutura do setor siderúrgico brasileiro, originados em diferentes questões ambientais, convergiram no sentido de produzir novas oportunidades de captação de valor para empresas brasileiras.

O mercado de carbono surge a partir da mitigação de impactos ambientais causados pelo conjunto de empresas e atividades econômicas em âmbito planetário.

O efeito estufa começou a alarmar a comunidade científica porque a concentração de gases na atmosfera está aumentando rapidamente devido a emissões antrópicas, envolvendo desde os gases naturais de estufa até os de origem exclusivamente antropogênica (hidrofluorcarbono, perfluorcarbonos, hexafluoreto de enxofre, entre outros).

O carbono é o principal elemento dos gases de estufa de emissão antrópica. Se a humanidade desejar estabilizar a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera terá de reduzir o uso de combustíveis fósseis, aumentar o uso de energias renováveis, alterar o uso do solo e estimular os sumidouros de carbono. (CAMPOS 2001)

O Protocolo de Quioto é a mais debatida iniciativa mundial para mitigar o efeito estufa e exorta 38 países industrializados a reduzirem as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases de efeito estufa<sup>1</sup>, de 2008 a 2012, a um patamar médio inferior a 5% dos níveis registrados em 1990. Para alcançar este objetivo, o Protocolo permite o comércio internacional de emissões, embasando a criação de um mercado mundial de títulos de emissões e sequestro de gases de estufa.

Apesar do Protocolo ainda não estar em vigor, seus efeitos já se fizeram sentir no setor siderúrgico brasileiro, especificamente no que se refere ao uso de carvão vegetal para a produção de ferro gusa, tema que é abordado neste estudo.

Uma breve descrição desta questão, bem como da estrutura e dinâmica do setor siderúrgico, será apresentada no item 1.2 a seguir.

## 1.2. O Carvão Vegetal e o Setor Siderúrgico no Brasil

No estado de Minas Gerais, a abundância de reservas minerais e de madeira, bem como o potencial de geração hidroelétrica, possibilitaram o florescimento de um pólo siderúrgico nos anos 60 e 70. O ferro gusa é um componente básico para a produção de peças fundidas e aço.

---

<sup>1</sup> Gases de Estufa de Emissão Antrópica: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); Metano (CH<sub>4</sub>); Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); Hidrofluorcarbonos (HFCs); Perfluorcarbonos (PFCs); Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)

No Brasil, utiliza-se uma tecnologia secular de produzir ferro gusa a partir do carvão vegetal, enquanto no resto do mundo este é produzido com carvão mineral ou coque.

Durante meio século a indústria siderúrgica mineira devastou as florestas naturais do Estado, transformando-as em lenha para fazer ferro gusa. Com as matas esgotadas, passou então a consumir as do Mato Grosso, do Paraguai e até do sul do Pará.

A indústria valia-se do uso de carvão vegetal oriundo de florestas nativas para fazer frente à sua demanda anual, que cresceu até um pico de 28 milhões de m<sup>3</sup> no ano de 1980. Este montante equivalia a um milhão de hectares de floresta nativa a cada ano, denotando uma situação insustentável.

O incremento da demanda por fundidos em função do crescimento da indústria automotiva brasileira levou à proliferação de mini-guserias usando carvão vegetal em Minas Gerais.

O segmento siderúrgico no Brasil pode ser dividido em três grupos:

- Grupo 1 - usinas pequenas e médias independentes usando carvão vegetal;
- Grupo 2 - acearias não-integradas de grande porte usando carvão vegetal ou coque;
- Grupo 3 - acearias integradas baseadas exclusivamente no uso de coque.

O primeiro é o mais numeroso, com aproximadamente 43 firmas em Minas Gerais, operando 83 fornos no estado (MAY e CHOMITZ *apud* PCF, 2002). Suas plantas em geral possuem capacidade entre 60 e 400 mil toneladas ano, sendo bem menores do que qualquer uma das dos grupos 2 e 3.

Restrições econômico-financeiras e tecnológicas impedem a conversão destes pequenos fornos para o uso de coque, mantendo o setor dependente da produção florestal como principal fonte de matéria prima.

O segundo grupo é composto de quatro grandes empresas privadas que faziam uso original principalmente de carvão vegetal em sua produção. São elas Acesita, Belgo-Mineira, Mannesman e Gerdau. Empreendimentos deste porte produzindo a partir de carvão vegetal só são encontrados no Brasil. Estas empresas produzem um volume entre 600 mil e 4,1 milhões de toneladas de aço por ano. Sua escala permite que exerçam opção entre carvão e coque, como vem acontecendo recentemente.

O terceiro grupo, são as grandes siderúrgicas integradas, responsáveis por 74% da produção total de ferro-gusa no Brasil. São elas Cia Siderúrgica de Tubarão, Usiminas, Açominas, Cosipa e Cia Siderúrgica Nacional. Inicialmente estatais, foram privatizadas a partir dos anos 90. Todas fazem o uso de coque como agente redutor em seus processo produtivos.

As usinas independentes estão sofrendo auditorias ambientais e enfrentando dificuldades com licenças de operação. A crescente escassez do carvão vegetal, combinada com pressões sobre preços oriundas do mercado internacional, forçou a migração da produção baseada no carvão vegetal para regiões com menores restrições ao uso de florestas nativas. Das 76 firmas existentes em Minas em 1992, somente 37 ainda operavam no estado em 2002.

### 1.3. Inserção e Captação de Valor no Mercado de Carbono

Na convergência entre a mitigação das mudanças climáticas globais e a reestruturação do setor das pequenas siderúrgicas brasileiras, uma nova oportunidade de captação de valor surgiu para estas empresas. Em um negócio pioneiro no âmbito mundial, uma empresa brasileira produtora de ferro gusa iniciou a participação brasileira no mercado de carbono.

O negócio envolveu o Fundo Protótipo de Carbono (Prototype Carbon Fund-PCF) do Banco Mundial e a empresa Plantar, pertencente ao Grupo 1 descrito anteriormente, que está viabilizando a sua continuidade operacional e a captação de valor de parte de suas operações através do mercado de carbono.

O objetivo do negócio é o estabelecimento de plantações de eucaliptos de alta performance para a produção sustentável de ferro gusa sob a lógica do efeito estufa. Outros ganhos ambientais serão ainda obtidos através do processo de carbonização da madeira oriunda das plantações. Adicionalmente, o projeto contempla ainda área de restauração definitiva de cerrado, ecossistema nativo extremamente abalado no estado de Minas Gerais. O projeto terá um período de 28 anos e está baseado na venda de certificados de redução de emissão e seqüestro de carbono.

#### 1.4.Objetivo

Considerados todos esses aspectos, este estudo explora um negócio pioneiro em um mercado em formação e visa a responder à seguinte pergunta de pesquisa:

“Quais os principais condicionantes para a criação de valor e inserção de pequenas siderúrgicas independentes brasileiras no mercado de carbono?”

O restante deste relatório está estruturado da seguinte forma: o item 2 revê a literatura básica sobre o tema, enquanto o item 3 resume a metodologia do estudo, deixando para o item 4 a descrição do caso e para o item 5 as conclusões.

## **2.REVISÃO DA LITERATURA**

Decisões econômicas são freqüentemente tomadas com base em medidas de valor no âmbito empresarial. Nessas avaliações, alguns impactos ambientais são freqüentemente tratados como externalidades.

Segundo Lemme (2000), a avaliação de ativos reais, como empresas e projetos, “busca reunir e conciliar, quando possível, teoria acadêmica, bom-senso empresarial e experiência prática, constituindo-se em uma tentativa de combinar ciência com arte”. Os métodos de avaliação, ao invés de concorrentes, talvez sejam complementares, cabendo ao analista ou pesquisador juntar as diferentes abordagens de alguma forma razoável, de maneira a reunir o máximo possível de informação para a tomada de decisão”.

O presente trabalho versa sobre empresas em um mercado em formação, portanto os elementos determinantes para o cálculo do valor encontram-se nas projeções de futuro, sujeitas a muita incerteza.

Dentre os métodos de avaliação de empresas e projetos, um se destaca por considerar o futuro e tratá-lo explicitamente: o de fluxos de caixa descontados (FCD). Reed (2001) afirmou que o método se baseia no entendimento de que o proprietário de um ativo detém os direitos sobre os fluxos de caixa futuros. A técnica lida simultaneamente com a noção de valor do dinheiro no tempo e a noção de que valor econômico só é adicionado quando um ativo produz um retorno superior ao seu custo de capital.

Segundo Faminow(1998), tem sido crescente nas ultimas décadas o uso de considerações ecológicas como componentes cruciais do processo decisório. Em alguns casos, regulamentações governamentais requerem que avaliações ambientais precedam o início de um projeto. Muitas destas avaliações incluem estimativas quantificadas dos efeitos do projeto sobre o meio ambiente, efeitos que podem ser comparados com os benefícios financeiros.

Freeman (1993) sugere que o valor econômico de um sistema de recursos ambientais pode ser definido como a soma dos valores-presentes de todos os fluxos futuros de serviços deste sistema. Boa parte destes fluxos não são transacionados em mercados, não sendo, portanto, precificados.

A criação de mercado através de licenças comercializáveis é um mecanismo através do qual o governo estabelece um sistema de licenças de poluição, determinando os direitos do poluidor/usuário, de acordo com um nível total desejado de uso ou poluição. O órgão

ambiental leilão ou distribui e monitora o cumprimento das licenças. Os produtores ou os usuários do recurso comercializam entre si a preços de mercado não controlados. Stavins (2002) afirma ainda que os mecanismos de mercado, em particular as permissões de emissão, tendem se expandir nos anos vindouros.

Segundo Jansen(2000), a formação de títulos de emissões para negociação pode seguir dois modelos distintos: o *cap-and-trade* e o *baseline-and-credit*. Em ambos os sistemas a unidade de negociação é a *permissão de emissão*.

No modelo *cap-and-trade* define-se um agregado total limitando emissões para um grupo de poluidores, por um determinado período. As permissões de emissão são alocadas para cada um dos participantes segundo algum critério. Todas as permissões de emissão podem então, a princípio, ser negociadas. Um exemplo de sucesso deste modelo pode ser considerado o sistema empregado para a redução das emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) nos Estados Unidos.

Já no modelo *Baseline-and-Credits*, um cenário de referência que determina o volume de permissões de emissão é considerado a *baseline*. Este limite ou *baseline* deve ser determinado projeto a projeto, uma vez que não há um limite global com alocação de permissões individuais.

A determinação de uma *baseline* deve ser definida em níveis absolutos de emissão ou percentuais de emissão relativos ao *output* de produtos (ex: tonelada de Cimento ou kWh). Qualquer redução abaixo de uma linha de referência acordada pode ser considerada um crédito de emissão. Somente estes créditos de emissão podem ser negociados.

O mercado de carbono tem origem no esforço internacional para mitigar as mudanças climáticas e o efeito estufa de origem antrópica. Este esforço é traduzido em instrumentos concretos para reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa-GEE, sendo o Protocolo de Quioto a principal iniciativa neste sentido.

Basicamente, duas linhas de ação ou iniciativas são consideradas “elegíveis” como medidas de redução de efeito estufa: (CEBDS, 2002)

1) redução de emissões, através do aumento da eficiência energética, do uso de fontes e combustíveis renováveis, da adoção de melhores tecnologias e sistemas para o setor de transportes, além de energia para o processo produtivo de um modo geral;

2) resgate de emissões, através de sumidouros e da estocagem dos gases de efeito estufa retirados da atmosfera, como, por exemplo, a injeção de CO<sub>2</sub> em reservatórios geológicos, ou atividades relacionadas ao uso da terra, como aflorestamento e o reflorestamento.

Os denominados Mecanismos de Flexibilização do Protocolo de Quioto abriram a possibilidade para que as reduções de GEE pudessem ser negociadas mundialmente. Este mercado pode oferecer oportunidades para uma enorme gama de indústrias e negócios. (JANSEN 2000).

Weyant *apud* Jansen(2000) afirma que, caso implementado, estimativas indicam que o mercado associado ao carbono poderá movimentar de 10 a 100 bilhões de dólares norte americanos anualmente. Esta movimentação se dará basicamente a partir de duas instâncias principais do Protocolo de Quioto:

1) a primeira se refere aos objetivos de limitação e redução da emissão de GEE por parte das nações industrializadas e transicionais (economias do Leste Europeu);

2) a segunda se refere ao uso dos três “Mecanismos de Quioto”, ou seja:

- Implementação Conjunta (*Join Implementation – JI*);
- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism – CDM*);
- Comércio Internacional de Emissões (*International Emission Trading – IET*).

A inserção brasileira no mercado mundial de carbono derivado do Protocolo de Quioto se viabiliza para o primeiro período de comprometimento(2008-2012) no moldes do MDL, que permite que vários países desenvolvidos invistam em oportunidades de redução de emissões de carbono a baixo custo nos países em desenvolvimento e auferam créditos por isto.

Estes créditos podem ser usados para abatimento nas metas de redução com as quais os países desenvolvidos se comprometeram, reduzindo os cortes que deveriam ser feitos nas próprias economias. Como muitas oportunidades de redução de emissões têm menor custo em países em desenvolvimento, o mecanismo aumenta a eficiência econômica para consecução das metas iniciais de redução de GEE.

Uma vez que a contribuição das emissões de GEE para as mudanças climáticas é a mesma, independentemente de onde ocorram, o impacto no meio ambiente global é o mesmo. (AUSTIM, FAETH, 2000).

Mesmo sem estar ainda ratificado e plenamente em vigor, o Protocolo de Quioto indica que já podem ser realizadas operações de compra e venda de Certificados de Redução de Emissões-CERs. Essas iniciativas de redução de emissões (conhecidas pelo nome de *early credits*), se adequadas e consonantes com as definições do Protocolo, serão devidamente contabilizadas quanto este estiver em regime de pleno cumprimento. (CEBDS; 2002).

Os créditos do MDL estão vinculados diretamente ao conceito de “adicionalidade”. Para que o MDL seja bem sucedido na redução das emissões, não pode haver créditos para projetos que seriam executados sem o MDL. A rentabilidade dos projetos sem os créditos derivados da redução de emissões permite questionar se ele poderia ser considerado “adicional”.

Revistos os principais conceitos que orientaram a pesquisa, o item 3 a seguir resume os aspectos metodológicos.

### 3.METODOLOGIA

A empresa Plantar foi selecionada para o estudo pela natureza da sua atividade e pelo fato de ter assinado um contrato pioneiro com o Banco Mundial para a venda de créditos de carbono, envolvendo cifras e volumes representativos e possuindo um caráter de longo prazo. Foram também determinantes na escolha a disponibilidade, volume e detalhamento das informações sobre o projeto e processo de negociação.

Iniciou-se o trabalho a partir da análise de documentos do processo de negociação da venda de créditos de carbono entre a empresa Plantar e o Banco Mundial, colocados pelo Banco em domínio público. Foram analisados os seguintes documentos disponibilizados pelo PCF do Banco Mundial sobre o projeto:

- Project Idea Note – Prototype Carbon Fund – De 03 de Setembro de 2000;
- Baseline determination for Plantar: Evaluation of the Emissions Reductions Potential of the Plantar Project. – Preparado pela EcoSecurities em conjunto com o Prototype Carbon Fund. Versão final de Março de 2002;
- Environmental Assessment of Plantar Project / Minas Gerais – Werner Kornexl, Task Manager PCF – Plantar – 18 de Outubro de 2002;
- Monitoring and Verification Protocol for Plantar S.A. – Coke to Charcoal Substitution Project – Preparado por EcoSecurities Ltd e Prototype Carbon Fund. 14 de Março de 2002 – Versão final;
- Project Design Document - Sustainable Fuelwood and Charcoal Production for the Pig Iron Industry in Minas Gerais – The “Plantar” Project. Submetido em outubro de 2001 e resubmetido em 14 de Março de 2002;

- Validation of the Plantar Project - Record of the exchanges between PCF and DNY following the submission of the draft validation report. 20 de dezembro de 2001;
- Questions and Answers on the Plantar Project – Gravados no período de 9 de abril a 9 de maio de 2002 entre atores interessados e responsáveis pelo projeto através do site do PCF;
- Validation Report – PCF – Validation of the Plantar Project – Sustainable Fuelwood and Charcoal Production for the Pig Iron Industry in Minas Gerais Brasil - Det Norske Veritas – Report No. 2001-1263 – Revision No. 01;
- Validation Report Appendices – PCF – Validation of the Plantar Project – Sustainable Fuelwood and Charcoal Production for the Pig Iron Industry in Minas Gerais Brasil - Det Norske Veritas – Report No. 2001-1263 – Revision No. 01;
- Adjustments in Baseline Study and Monitoring Plan following exchanges with the Validator. 11 de julho de 2002;
- Project Appraisal Document on a Proposed Purchase of Emissions Reductions from the Prototype Carbon Fund in the Amount of US\$ 5,3 Million to the Republic of Brazil for the PCF Minas Gerais Plantar Project – 1º de abril de 2002.

Informações adicionais foram coletadas através de entrevistas estruturadas com executivos da empresa atuantes na gestão do projeto de MDL. As entrevistas ocorreram em dezembro de 2002 na sede da empresa Plantar, em Belo Horizonte, estado de Minas Gerais. Definida a metodologia, o item 4 apresenta uma síntese do caso estudado.

#### **4.O CASO PLANTAR**

O Caso Plantar ocorre no seio do setor siderúrgico brasileiro e na emergência de um mercado internacional para créditos de carbono. Este caso foi protagonizado por dois atores principais, a empresa Plantar e o PCF do Banco Mundial.

##### **4.1.O Grupo Plantar**

Fundada em 1967 como um negócio familiar, a Plantar S.A. foi a empresa que deu origem ao grupo Plantar. O Grupo desempenha atividades de siderurgia, reflorestamento, produção de carvão vegetal e em serviços financeiros (*factoring*).

A Empresa possui uma unidade para produção de ferro gusa localizada em Sete Lagoas, a 70 km de Belo Horizonte, e áreas destinadas à plantação de eucalipto nos municípios de Curvelo, Itacambira e Felixlândia, todas num raio de 200 km da capital mineira. A sede da empresa se encontra na cidade de Belo Horizonte, MG. A Plantar opera também na produção de mudas, que já foram utilizadas em mais de 700 mil hectares por seus clientes, em especial no setor de papel e celulose.

O projeto de créditos de carbono tem como objetivo a substituição energética via biomassa cultivada como fonte de energia renovável nos moldes do MDL, conforme definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto, utilizando carvão vegetal no lugar do carvão mineral na produção de ferro gusa. O projeto da Plantar é de *multi-baselines*, configurando um modelo interessante para o mercado de carbono.

##### **4.2.O Fundo Protótipo de Carbono do Banco Mundial**

Ao reconhecer que as mudanças climáticas globais terão forte impacto nos países tomadores de crédito do Banco Mundial, os diretores executivos do banco criaram o Fundo Protótipo de

Carbono (*Prototype Carbon Fund* - PCF) em 20 de julho de 1999. O PCF, com o objetivo operacional de mitigar as mudanças climáticas, aspira promover o princípio de desenvolvimento sustentável suportado pelo banco, demonstrar as possibilidades de parcerias de cunho público-privado e ofertar oportunidades aos grupos de interesse através de processos “*learning-by-doing*”; de forma mais específica, visa a produzir reduções de emissões de GEE de alta qualidade e desenvolver experiência e conhecimento em relação às negociações e transações voltadas para a questão das mudanças climáticas.

O PCF irá operar na produção-piloto de reduções de emissão no âmbito da Implementação Conjunta (*Join Implementation* – JI) e do MDL. Contribuintes ou participantes do PCF irão receber uma participação proporcional de reduções de emissão verificadas, certificadas e em concordância com regras domésticas dos países hospedeiros dos projetos.

O PCF financia a redução de emissões de GEE também com o intuito de acelerar a criação de um mercado para as atividades de mitigação das mudanças climáticas. Neste sentido, associou-se à Plantar para produzir ferro-gusa com carvão vegetal proveniente de florestas renováveis certificadas.

O objetivo estratégico do projeto, dentro da visão do PCF, é expandir o uso de carvão vegetal produzido de forma sustentável para a produção de ferro-gusa no Brasil, contrapondo-se a uma tendência de referência (*baseline*) de substituição crescente pelo coque.

#### 4.3. Descrição do Projeto

O projeto Plantar consiste na manutenção da produção de ferro gusa baseado em carvão vegetal no Estado de Minas Gerais, em função da venda de créditos de carbono no contexto do MDL do Protocolo de Quioto.

De acordo com o PCF, a receita extra obtida com a venda de créditos de carbono irá aumentar a lucratividade da produção baseada em carvão vegetal da Plantar e evitar a descontinuidade das operações. O projeto irá evitar o abandono da produção de carvão vegetal da Plantar e com isto impedirá também a absorção da participação no mercado deixado pela empresa por usinas produtoras de ferro-gusa baseadas em coque.

O projeto envolve o plantio de 23.100(vinte e três mil e cem) hectares de eucalipto de alta produtividade em antigas pastagens, com manejo sustentável e certificação pelo *Forest Stewardship Concil* (FSC). Além disto, o projeto prevê a incorporação de um novo desenho para os dois mil fornos de carbonização da empresa, de forma a evitar a emissão de metano e particulados.

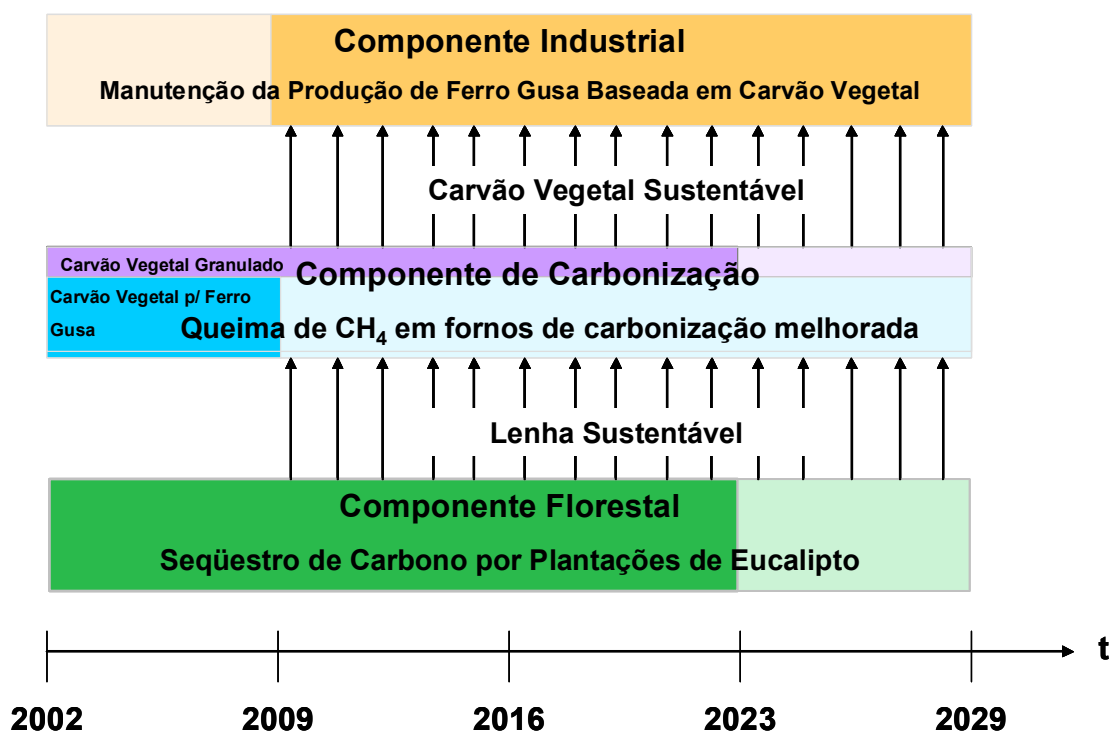
Adicionalmente, a Plantar irá iniciar um projeto piloto de manejo de biodiversidade através da regeneração de floresta nativa (cerrado) em uma pequena área de 478 hectares.

O projeto pode ser analisado em três componentes principais, ilustrados na figura 1:

- o componente florestal;
- o componente de carbonização; e
- o componente industrial.



Figura 1 – Componentes do Projeto e seus respectivos períodos de geração de créditos



Fonte: PCF. **Validation Report (2002) P. 5**

#### 4.4. Baseline do Projeto e Adicionalidade

A tendência entre os pequenos produtores independentes do setor siderúrgico é o abandono da produção, com sua participação no mercado sendo ocupada pela produção baseada em coque, no lugar da produção baseada em biomassa.

Restrições financeiras estão impedindo os pequenos produtores independentes de ferro-gusa de investir em plantações de eucalipto, na qual incorrem em altos custos (compra de terras, infra-estrutura, plantação e manutenção) antes de gerarem qualquer receita (em média após 7 anos). Sem os benefícios do financiamento oriundo dos créditos de carbono, o retorno dos investimentos é baixo demais, demandando empréstimos significativos para cobrir as necessidades de caixa no período pré-abate. Além disso, empréstimos em condições aceitáveis não estão disponíveis, nem mesmo para as melhores empresas do setor. As plantações da Plantar estarão exauridas em 2007.

Desta forma, o cenário de referência identificado para este projeto consiste nas seguintes tendências, as quais deverão ocorrer na ausência do financiamento do carbono e/ou outros incentivos financeiros:

- uma acelerada redução na base de florestas plantadas nos estado de Minas Gerais durante esta década, causada pelo abate das florestas existentes (que se encontram no seu último ciclo de rotação) e uma ausência de investimentos em replantio;
- a redução da base florestal levará à escassez de carvão vegetal enquanto matéria prima para os pequenos produtores independentes de ferro gusa. Isto levará ao eventual declínio e destruição deste segmento de mercado;
- a fatia de mercado deste segmento será ocupada predominantemente por grandes usinas não integradas do grupo 2 e 3 descritos anteriormente. Enquanto os últimos

produzem somente com coque, o grupo 2 está paulatinamente deixando o uso de carvão vegetal.

A combinação destes três fatores sugere uma forte mudança para a produção de ferro gusa intensiva em emissões de GEE, em paralelo com o abandono das plantações florestais no estado de Minas Gerais. O comércio de carbono provê incentivos tanto para o estabelecimento e manutenção de ativos florestais, quanto para o uso de carvão vegetal em oposição aos combustíveis fósseis, podendo desempenhar um papel vital na prevenção e reversão deste processo.

Neste contexto, a linha de referência adotada para o projeto da Plantar é baseada no pressuposto de que na ausência do financiamento de carbono, a companhia não investiria no replantio de florestas para a produção de ferro gusa, abandonando-as após o abate de seu último ciclo produtivo. Este processo ocorreria nos próximos 5 ou 7 anos, uma vez que a maioria das plantações já se encontra no seu último ciclo.

As terras próprias seriam, então, mantidas como pastagens ou como plantações de eucalipto de baixa produtividade em seu quarto ciclo. Após o abandono das plantações, as terras seriam vendidas, principalmente para criação extensiva de gado, ou abandonadas, levando a Plantar então ao fechamento da usina de ferro gusa. Sua participação no mercado seria então ocupada por grandes usinas, integradas ou não (Grupo 2 e 3). Também se assumiu que na ausência de financiamento de carbono, a maioria das empresas baseadas em carvão vegetal do grupo 2 irá se converter para o coque dentro dos próximos 7 anos, com investimentos associados em plantas próprias para a coqueitização.

A *baseline* determinada sofrerá processos de revalidação ao longo do período de geração de crédito de forma a averiguar a continuidade de sua validade. As reduções de emissões totais associadas ao projeto (operações industriais, florestais e de carbonização) são da ordem de 12.885.986 toneladas de CO<sub>2</sub>.

O projeto tem a capacidade de gerar a redução de 12,88 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente em um período de 28 anos. Esta soma se divide em 7,9 milhões de toneladas das atividades industriais (uso de carvão vegetal em oposição ao coque), 0,44 milhões das melhorias no processo de carbonização e 4,54 milhões das atividades relacionadas ao uso do solo (manutenção e melhoria das plantações existentes para produção de carvão vegetal e a regeneração do cerrado e vegetação nativa).

A maior parte dos créditos associados ao componente florestal e do uso do solo tem origem nos primeiros 7 anos após o início do projeto, quando as florestas estarão crescendo até atingirem o estoque médio. Deste momento em diante, poucos créditos serão gerados pelo projeto em função das atividades florestais. As emissões de metano evitadas irão gerar créditos desde o início do projeto, devido às mudanças do processo de carbonização já em 2002 e 2003. As reduções de emissões geradas por se evitar o uso do coque são esperadas a partir do sétimo ano, quando o projeto iniciar o uso das florestas plantadas para este fim na produção de ferro gusa.

#### 4.5. Análise Financeira

Uma análise financeira completa foi empreendida pelo Banco Mundial de forma a averiguar o impacto do financiamento oriundo do mercado de carbono sobre a exequibilidade do projeto. O estudo concluiu que o *carbon finance* é essencial à sustentabilidade do reflorestamento de eucalipto e produção de ferro gusa baseada no carvão vegetal.

A carbonização da madeira oriunda das plantações da Plantar é realizada em fornos de tijolos do modelo “JG”. A empresa possui atualmente 2000 fornos do tipo JG em uso. Este tipo de forno representa hoje a tecnologia mais avançada para a carbonização em operação no Brasil, sendo usada por 25% da indústria. Apesar disto, o desenho e a operação destes fornos podem

ser melhorados de forma a reduzir a emissão de GEE e poluentes locais, como particulados, óleos condensados e *tars* contidos na fumaça oriunda da queima de madeira. Os benefícios destas modificações incluem a redução de emissões de metano (GEE), melhoria das condições de saúde dos trabalhadores em função da redução de emissão de particulados e a captura de valor comercial dos óleos *pyrolytic* e *tars*. A Plantar vai instalar até o final de 2003 equipamentos de queima do metano em 100% dos fornos, que reduzirão as emissões em 70%, numa estimativa conservadora. Durante o período de 2002-2008, a redução de emissão do metano será considerada parte do projeto. Após 2009, as emissões resultantes da queima do metano serão consideradas neutras para efeito estufa, sob o ponto de vista da adicionalidade, por terem sido obtidas por meio de plantações sustentadas.

Adicionalmente, Plantar irá destinar 478,3 hectares de pastos para projeto de restauração definitiva de cerrado, o ecossistema nativo extremamente abalado no estado de Minas Gerais pelo intenso uso de matas nativas para produção de carvão vegetal nas primeiras décadas de produção de ferro gusa.

O projeto terá um período de 28 anos, para geração de créditos de redução de emissão e sequestro de carbono. Haverá um período de 7 anos, até a formação completa da plantação sustentável, sucedendo-se então em ciclos de mesmo período. Cada componente do projeto, o florestal, a carbonização e o industrial possuirá um fluxo independente de geração de créditos. O estabelecimento das plantações será financiado com capital próprio de US\$ 33,9 milhões, dos quais US\$ 30,7 milhões virão da geração de caixa do grupo. Além disto, serão contraídos US\$ 4,9 em empréstimos de um banco internacional. As vendas da Plantar dos primeiros sete anos darão cobertura a US\$ 4,9 milhões do financiamento da dívida.

O PCF pagará US\$ 5,3 milhões em reduções de emissão em um plano de compras no período de 2002 até 2008, abrangendo reduções de emissão produzidas pelas plantações e reduções de emissão de metano do processo de carbonização nos fornos.

A partir de 2003, a Plantar terá créditos para vender oriundos da recuperação do cerrado. A partir de 2008, quando encerradas as compras do PCF, a Plantar estará apta a vender a terceiros todos os créditos gerados. A receita total oriunda da venda dos créditos gerados pela Plantar para terceiros, excluindo-se os destinados ao PCF, é estimada em um montante superior a US\$ 35 milhões para um período de 28 anos.

Os créditos serão gerados conforme entrega, ou seja, na medida em que as emissões são efetivamente evitadas ou volumes de carbono sequestrados. Desta forma, o volume de geração de créditos segue cronograma específico.

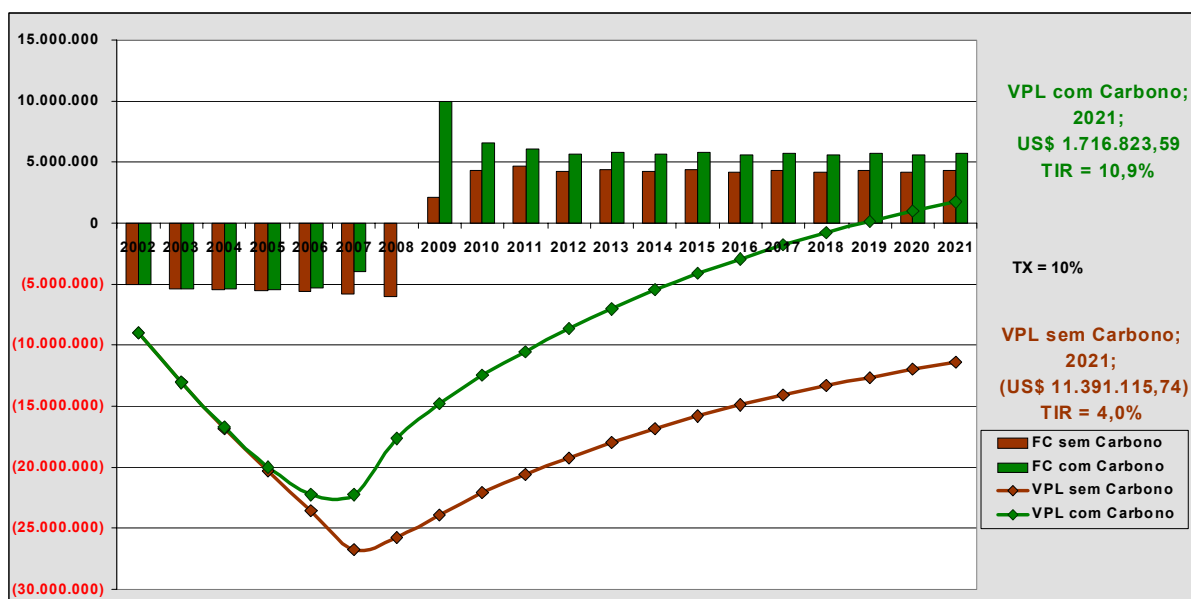
Os grandes riscos para o projeto residem numa eventual não entrada em vigor do Protocolo de Quioto, ou numa redução significativa da *baseline* nas revisões programadas (7 anos), não havendo, porém, expectativa entre os executivos da empresa de que esses cenários venham a se concretizar.

A taxa interna de retorno (TIR) para o projeto em um período de 21 anos antes da venda de créditos de carbono é de 4,0% e o valor presente líquido (VPL) é negativo em US\$ 11,4 milhões, assumindo uma taxa de desconto de 10%. Com a venda dos créditos, a TIR sofre um aumento para 10,9% e o VPL alcança os US\$ 1,7 milhões positivos.

A Plantar SA tem um fluxo de caixa substancial e um nível relativamente baixo de endividamento (14%). Desta maneira, o acréscimo de fundos oriundos da venda de créditos de carbono e o financiamento de um banco internacional irá possibilitar a geração de capital suficiente para completar o projeto.

A figura 2 a seguir demonstra o fluxo de caixa, o VPL e a taxa interna de retorno do projeto, com e sem os créditos de carbono:

Figura 2 – Fluxo de Caixa (FC) do projeto, TIR e VPL com e sem os créditos de carbono (US\$)



Fonte: PCF. **Baseline determination for Plantar.** (2002), apêndice 1, página.46.

Discutidos os dados básicos do caso, o item 5 tenta consolidar as principais conclusões do estudo.

## 5.CONCLUSÕES

A inserção de pequenas siderúrgicas independentes no mercado de carbono depende inicialmente da criação e regulamentação efetiva desse mercado. No caso estudado, o projeto se tornou viável diante da possibilidade de antecipação da venda de créditos de carbono em um mercado sob o Protocolo de Quioto, cuja entrada em vigor ainda não se sabe se ocorrerá, pois depende da ratificação da Federação Russa ou dos Estados Unidos. A venda antecipada de créditos da Plantar foi possível diante da iniciativa do Banco Mundial de fomentar o surgimento de um mercado através de um Fundo Protótipo.

Adicionalmente, a inserção das empresas brasileiras no mercado de carbono emergente do Protocolo de Quioto só pode ser feita sob o mecanismo de flexibilização MDL, para o chamado primeiro período de comprometimento, de 2008 a 2012. Os créditos de MDL, no entanto, podem ser gerados antes deste período.

Mesmo que o Protocolo de Quioto não venha a entrar em vigor, a venda de créditos de carbono poderia ser viabilizada para outros mercados que estão sendo formados no mundo. Esta possibilidade, no entanto, não está sendo explorada até o momento pela empresa estudada e dependeria da regulamentação de cada um desses mercados.

O pioneirismo da Plantar no mercado de carbono foi fruto de uma combinação ímpar de fatores, como uma conjuntura desfavorável no setor das pequenas siderúrgicas e a emergência de oportunidades favoráveis oriundas do ambiente externo referenciadas nos conceitos do Protocolo de Quioto. Contribuiu também a vanguarda e liderança da empresa no trato de questões sócio-ambientais, conforme apresentado na justificativa do Banco Mundial para seleção do projeto e da empresa.

Existem indícios de viabilidade da extensão da participação e captação de valor no mercado de carbono a outras pequenas siderúrgicas análogas à Plantar. De acordo com a *Baseline* apresentada, o Grupo 1, no qual as pequenas siderúrgicas estão incluídas, tende a forte retração, não se sustentando economicamente no longo prazo. As receitas adicionais oriundas de créditos de carbono poderiam viabilizar a perpetuação das atividades. A combinação destes dois fatores parece configurar a adicionalidade necessária para projetos de carbono. Além disto, os custos do projeto de carbono não devem divergir substancialmente dentro do setor. Vários mercados encontram-se em formação, além do derivado do Protocolo de Quioto, formando demanda por créditos de carbono e os preços de carbono tendem a aumentar, devido à possível ratificação do Protocolo e ao estabelecimento de limites de emissão em diversos países. No entanto, as condições exigidas para a emissão de certificados para o MDL requereriam dos potenciais candidatos significativos esforços adicionais de adequação às normas e procedimentos específicos, além de capacitação gerencial. A inserção das empresas no mercado poderia se dar através de processo análogo ao experimentado pela Plantar, ou mesmo em parceria com esta, através da expansão de seu projeto. Cada projeto, entretanto, deverá ter sua viabilidade avaliada separadamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSTIM, D.; FAETH, P. Financing sustainable development with the clean development mechanism. In: MOTTA, R. S. *et al.* **O mecanismo de desenvolvimento limpo e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para discussão; 761). Cap.1, p.1-17.

CAMPOS, Christiano Pires. **A conservação de florestas no Brasil, mudanças do clima e o mecanismo de desenvolvimento limpo do protocolo de Quioto**. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado. Coppe/UFRJ. Dezembro de 2001

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **O mecanismo de desenvolvimento limpo**. Disponível em: <<http://www.cebds.com/>> Acesso em: 10 nov. 2002.

\_\_\_\_\_. **Decisões do protocolo de Quioto em vigor (MDL)**. Disponível em: <<http://www.cebds.com/>> Acesso em: 10 nov. 2002.

\_\_\_\_\_. **Mercado de carbono**. Disponível em: <<http://www.cebds.com/>> Acesso em: 10 nov. 2002.

FAMINOW, M. D. Os projetos e o Meio Ambiente In: \_\_\_\_\_. **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998. Cap. 12.

FREEMAN, A.M. **The Measurement of Environmental and Resource Value. Theory and Methods**. Washington D.C.. Resources for the Future. 1993.

JANSEN, J. Implementing the kyoto mechanism: potencial contribution by banks and insurance companies. **The Geneva Papers on Risk and Insurance**, v. 25, n.4, p. 602-618. Oct. 2000

LEMME, C. F. **Avaliação econômica de impactos ambientais no Brasil:** da atividade acadêmica ao financiamento de longo prazo de projetos e empresas. Rio de Janeiro. Instituto de Pós-Graduação em Administração COPPEAD/UFRJ. (Doutorado em Administração). Dezembro de 2000.

PCF- PROTOTYPE CARBON FUND, WORLD BANK. Project Idea Note. Prototype Carbon Fund – 03 de Setembro de 2000. Disponível em: <<http://prototypecarbonfund.org/router.cfm?Page=DocLib&Dtype=1>> Acesso em: 17 set. 2002.

REED, D.J. **Stalking the elusive business case for corporate sustainability.** sustainable Enterprise Perspectives. World Resources Institute - Dezembro de 2001

STAVINS, R. Lessons from the american experiment with market-based environmental policies. **SSRN. ERN. EEA. WPS**, v. 7, n. 10, Apr. 2002