



Encontro da Sociedade
Brasileira de Economia
Ecológica

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica

IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO
Outubro de 2011
Brasília - DF - Brasil

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL À BIOMASSA: O CASO DA
CAMIL ALIMENTOS S/A

Janáína Wohlenberg (unisc) - janawohlenberg@bol.com.br
Administradora de Empresas. Mestranda em Tecnologia Ambiental

Thelmo Vergara de Almeida Martins-Costa (UPF) - mcosta@upf.br
Professor Pesquisador UPF. Eng. Agrônomo (UFMT). Mestre Economia Rural (UFRGS). Doutro em Desenvolvimento sustentável (UNB). Doutor pela ABIES AgroParisTech (Paris)

Henrique Dias Blois (UPF) - blois@upf.br
Professor Pesquisador UPF. Adm. empresas. Doutro em Engenharia da Produção

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL À BIOMASSA: o caso da CAMIL Alimentos S/A

Eixo temático: **Mudanças Climáticas:** Modelagem ecossistêmica integrada incluindo energia e mudanças climáticas

Resumo

Este trabalho visa analisar as contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por combustão de biomassa, para gerar energia na CAMIL Alimentos S/A. A metodologia se baseia na análise documental do projeto de Geração de Energia por combustão de Biomassa, de pequena escala, implantado na CAMIL Alimentos S/A, no município de Itaqui/RS. É realizada uma análise do projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, implantado na CAMIL, com relação às contribuições econômicas, ambientais e sociais; por fim, conclui-se que o projeto desenvolvido enquadra-se nos requisitos propostos pelo Protocolo, pois contribui para o Desenvolvimento Sustentável uma vez que reduzi a poluição causada no processo de beneficiamento do arroz; promove geração de empregos, em virtude da necessidade de mão de obra para o funcionamento da termelétrica; e comprova a viabilidade do projeto através da análise financeira.

Palavras-chaves: Protocolo de Quioto. Mecanismos de Flexibilização. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Geração de Energia.

Abstract

This study aims to examine the economic contributions, environmental and social impacts of implementing a Clean Development Mechanism, by burning biomass to generate energy in Camil Alimentos S / A. The methodology is based on documentary analysis of the project generated by combustion of biomass energy, small-scale, deployed in Camil Alimentos S / A, in the city of Itaqui / RS. This study analyzes the project's Clean Development Mechanism, established in Camil, with respect to economic contributions, environmental and social, and finally concluded that the project developed is relevant to the requirements proposed by the Protocol, it contributes to the development Sustainable in the context of reducing pollution in the process of rice processing, promotes job creation, due to the need of manpower for the operation of thermal power, and proves the feasibility of the project through financial analysis.

Key Words: Kyoto Protocol. Flexibility Mechanisms. Clean Development Mechanism. Power Generation.

1 INTRODUÇÃO

A CAMIL (Cooperativa Agrícola Mista Itaquiense Ltda) foi fundada em 30 de julho de 1963, na cidade de Itaqui/RS. A cooperativa surgiu com a necessidade de os produtores locais buscarem maior representatividade financeira e política frente ao governo da época. Os dados analisados no presente trabalho correspondem à apreciação documental do projeto de geração de energia por combustão de biomassa realizado na CAMIL. Objetivou-se o detalhamento das contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes do desenvolvimento do projeto junto à organização.

O trabalho está organizado em cinco seções. A primeira é introdutória, apresenta o problema de pesquisa e os objetivos propostos, juntamente com a identificação da empresa em estudo. A segunda trata de uma revisão bibliográfica que contextualiza teoricamente conceitos como o Mecanismo de

Desenvolvimento Limpo. Na terceira seção, é descrita a metodologia de pesquisa utilizada para atender os objetivos do trabalho de investigação. A quarta seção é dedicada à apresentação e à discussão dos resultados. Por fim, são apresentadas as conclusões.

A casca resultante do processo de beneficiamento do arroz era depositada em um aterro próprio da empresa, uma antiga pedreira adquirida pela organização, localizada a 12km da unidade onde o arroz era descascado. Isto gerava custos com o deslocamento e a manutenção, por se tratar de grandes volumes. Além da onerosidade do transporte dos dejetos, o aterro ocasionava impactos ambientais, principalmente pela liberação de Gases Causadores de Efeito Estufa (GEEs), por favorecer o processo de decomposição ao ar livre.

Através de estudos realizados pela empresa PTG Bioenergy, relatou-se a oportunidade de reduzir o acúmulo de cascas por meio da implantação de uma termelétrica. Em junho de 2001, foi implantado o projeto, cujo sistema era composto por uma caldeira aquatubular, tendo como combustível a casca de arroz, consumindo 9 toneladas/h para gerar 4,2 Mega Watts. Com um quadro de aproximadamente 380 colaboradores, 16 destes são destinados ao trabalho realizado na termelétrica.

Com o acúmulo de cerca de 4.700.000 toneladas de cascas de arroz anuais, na unidade de beneficiamento da CAMIL, na cidade de Itaquí/RS, houve a preocupação de se buscar uma alternativa para cessar o procedimento de eliminação em aterros, no caso em análise, a queima da biomassa, resultando em uma redução significativa do acúmulo de casca de arroz nos aterros, minimizando os gastos com o transporte da mesma. Assim, a razão da presente pesquisa sobre geração de energia a partir da queima da casca de arroz é a seguinte questão: quais as contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação deste MDL na CAMIL Alimentos S/A.?

2. PROTOCOLO DE QUIOTO E MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Na busca por elevar a sustentabilidade do planeta, o Protocolo de Quioto estabeleceu cotas de emissão de GEE, levando em consideração os índices de poluição emitidos pelas organizações dos países desenvolvidos e em

desenvolvimento. Para auxiliar no cumprimento das metas determinadas pelo protocolo, aos países desenvolvidos foram propostos três mecanismos de flexibilização, sendo um deles o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), utilizado por países em desenvolvimento, como o Brasil. O Protocolo de Quioto surgiu como uma maneira de conter e/ou minimizar as emissões dos gases causadores do efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global.

Segundo Seiffert (2009, p.36), “o conceito básico acertado para Quioto é o da *responsabilidade comum, porém diferenciada*”, estabelecendo que os países que mais contribuíram, historicamente, para a emissão de GEEs devem possuir cotas de redução mais significativas em relação aos demais países. Aos países desenvolvidos são atribuídas cotas de redução de emissão de gases, referentes às emissões ocorridas no ano de 1990. Para os países em processo de desenvolvimento, não há cobrança de cotas, suas atividades de redução servem exclusivamente como complementaridade, gerando créditos de carbono comercializáveis no mercado alternativo¹.

O MDL constitui-se de projetos que promovem práticas de redução ou eliminação de gases que causam o efeito estufa na atmosfera e que, após a validação desse projeto, geram Reduções Certificadas de emissões, podendo esses créditos ser vendidos a países desenvolvidos como forma de complementaridade de suas cotas. De acordo com Quioto (2009, art. 2º), cada país participante, a fim de promover o desenvolvimento sustentável, deve desenvolver práticas de aumento da eficiência energética, através da pesquisa, promoção, desenvolvimento e aumento do uso de formas novas e renováveis de energia, e, com isso, minimizar efeitos adversos, como impactos sociais, ambientais e econômicos.

Utilizado pelos países em desenvolvimento, o MDL é um mecanismo de flexibilização do tipo voluntário, pois o interesse pela elaboração e pela implantação do projeto parte do país em questão, em virtude de este não possuir cotas de redução de emissões a cumprir, podendo ser financiado por países desenvolvidos.

¹ Onde são comercializados os créditos de carbono, um destes mercados é a Bolsa de Chicago (Chicago Climate Exchange – CCX)

Dias (2009) descreve a elevação da temperatura global, de modo que, devido ao efeito estufa, as empresas têm um papel fundamental de colaboração, não somente apresentando responsabilidade social, mas também oferecendo meios para o cumprimento dos acordos globais.

No caso de países em desenvolvimento, como o Brasil, o mecanismo de desenvolvimento limpo implica uma alternativa mitigadora que gera créditos de carbono para a empresa, sendo estes comercializados para auxiliar as empresas de países desenvolvidos que necessitem de créditos a cumprirem suas cotas.

Nesse sentido, as empresas menores dos países em desenvolvimento podem comercializar seus créditos de carbono com empresas de países industrializados para auxiliarem na complementação das cotas estabelecidas pelo protocolo. Tem-se, assim, o princípio do poluidor pagador (PPP), pelo qual as empresas são responsabilizadas pelos impactos causados (SEIFFERT, 2009).

Os projetos de MDL podem ser aplicados em procedimentos novos ou existentes nas organizações, a fim de elevar sua sustentabilidade, promovendo o desenvolvimento de processos produtivos mais limpos e, conseqüentemente, menos prejudiciais ao meio ambiente.

Dos critérios exigidos no projeto de MDL, descrevem-se os seguintes: ser voluntário, ou seja, não decorrer de qualquer exigência legal ou normativa; demonstrar, de forma clara e mensurável, benefícios ao meio ambiente com relação à emissão ou à captura de GEE; ser adicional ao que seria realizado na ausência do suporte financeiro do MDL.

Os projetos de MDL são estruturados levando-se em consideração a relação entre o estabelecimento da Linha de Base e a atual quantidade de GEE emitidos; em caso de redução, esta quantidade de emissões reduzidas será denominada Adicionalidade. De acordo com Ilustrado (2009, p. 21), a Linha de Base é a análise e detalhamento do cenário vivido pela organização, com relação à quantidade de emissões, antes da implantação do projeto, apontando índices de emissões de GEE, assim como, fornecendo informações sobre a redução de emissões estimadas do projeto, proporcionando um comparativo entre a importância da implantação, ou não, de determinado projeto de MDL.

Adicionalidade é a diferença entre a quantidade de emissões presentes na linha de base e a quantidade observada após a implantação do projeto. Segundo o MCT (2009), a atividade de projeto do MDL será adicional, se as emissões de GEE forem reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL.

Podem-se citar como projetos de MDL: sequestro de carbono através do florestamento ou reflorestamento; imobilização de GEEs; energia solar; energia eólica; energia hidrelétrica; energia por biomassa; aterros sanitários e controlados. De acordo com Senai (2009), vários são os projetos propondo ações, a fim de promover energia limpa e reduções de emissões, implantados no Brasil, independentemente do tamanho da organização, sendo que o País foi o primeiro a estabelecer uma AND e teve como pioneirismo o registro do projeto de MDL da empresa Nova Gerar e o projeto de Aterro Sanitário, Salvador/BA, foi um dos primeiros a ser aprovado pelo Conselho Executivo de MDL.

Quanto aos custos que envolvem o desenvolvimento do projeto do MDL, variam de acordo com a amplitude abrangida do projeto a ser desenvolvido, no caso de projeto do MDL para produção em pequena escala. Os custos para o desenvolvimento do projeto do MDL, de pequena escala, são de aproximadamente \$ 110.000,00, o que representa um custo elevado para algumas organizações, sendo essa uma das barreiras que impedem a proliferação do desenvolvimento de novos projetos. (Rede Nacional de Mudanças Climáticas, 2008).

Porém, a geração de Redução Certificável de Emissão é o combustível que propulsiona o desenvolvimento desses projetos, pois, de acordo com Rede Nacional de Mudanças Climáticas (2008, slide 34), as Reduções Certificáveis de Emissões, no ano de 2006, resultaram em torno de \$ 10,00; em um projeto que gere aproximadamente 15.000 t-CO₂ anuais, representará um montante de \$ 150.000,00.

Várias são as etapas necessárias para a validação do projeto, conforme o Protocolo de Quioto (art.12): “as reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo”.

Há três instâncias a serem recorridas: a Autoridade Nacional Designada (AND); entidade Operacional Designada (EOD); comitê Executivo do MDL (CEMDL). (ver anexo I). Para obter a aprovação das atividades do projeto no âmbito de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, de acordo com o MCT, deverão ser enviados à Secretaria Executiva da Comissão Interministerial os seguintes documentos: Documento de concepção do projeto; Anexo III – Contribuições para o desenvolvimento sustentável; Cartas-convite a comentários; Relatório de Validação; Declaração sobre responsáveis pela comunicação e dados para contato; Declaração sobre conformidade com a legislação ambiental; Declaração sobre conformidade com a legislação trabalhista; Declaração sobre a situação da Entidade Operacional Designada – EOD. Essa documentação serve para apresentar a finalidade do projeto, as contribuições que a implantação dessa atividade repercutirá em nível de sustentabilidade ambiental, o desenvolvimento de oportunidade de emprego local, o desenvolvimento tecnológico e, principalmente, a redução de emissões de gases do efeito estufa.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho teve como objetivo analisar as contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por combustão de biomassa, para gerar energia na CAMIL Alimentos S/A. Para tanto, o trabalho foi realizado em três etapas distintas. Em primeiro lugar, analisou-se os pré-requisitos para implantação de projetos de MDL no Brasil, em especial a geração de energia à biomassa. Após a identificação destes pré-requisitos, partiu-se para uma análise detalhada do projeto de MDL da referida empresa. Por fim, com base nos pré-requisitos de concepção de projeto de MDL confrontados com o projeto propriamente dito, identificou-se as contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação do projeto objeto de estudo.

Para tanto, realizou-se uma abordagem qualitativa e descritiva com foco nos documentos apresentados para aprovação e certificação das reduções de emissões obtidas. No detalhamento do projeto de MDL da CAMIL, identificou-se dois tipos de categorias metodológicas utilizadas para determinação a da linha de base e da adicionalidade do projeto: Tipo I.D – Geração de energia conectada à

rede e Tipo III.E – Evitando a produção de metano. Em ambas as metodologias, as variáveis utilizadas foram: emissões da linha de base (toneladas de CO₂ equivalente por ano); emissões do projeto (toneladas de CO₂ equivalente por ano); redução líquida das emissões (toneladas de CO₂ equivalente por ano).

Para identificar as contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação do projeto, foram consideradas as seguintes variáveis: Quantidade de casca de arroz depositada em aterro; quantidade de arroz aproveitada como combustível; geração de energia termelétrica; geração de empregos; desenvolvimento tecnológico.

Foram analisados os dados documentais do projeto de MDL da empresa CAMIL Alimentos S/A, com relação à implantação da termelétrica, responsável pelo processo de combustão de biomassa, produzindo energia por componentes renováveis.

Para a análise dos pré-requisitos para implantação de projetos de MDL, no Brasil, realizou-se uma revisão bibliográfica do Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL, publicado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil. No detalhamento do projeto de MDL da CAMIL, realizaram-se a análise e a busca de dados dos seguintes documentos: documento de Concepção do Projeto, enviado para a Entidade Operacional Designada pela PTZ Bioenergy (disponível no site: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58210.html>); anexo III – Contribuições Ambientais do Projeto de MDL (disponível no mesmo site); relatório de Validação, realizado pela BIOHEAT INTERNATIONAL BV (disponível no mesmo site).

Para a identificação das contribuições econômicas, ambientais e sociais resultantes da implantação do projeto, utilizaram-se, como referência bibliográfica e como fonte, os seguintes dados: documento de Concepção do Projeto, enviado para a Entidade Operacional Designada pela PTZ Bioenergy (disponível no site: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58210.html>); anexo III – Contribuições Ambientais do Projeto de MDL (disponível no mesmo site).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O projeto de MDL implantado na empresa CAMIL segue as exigências encontradas no Manual de Submissão de Atividades de Projeto de MDL, disponibilizado no site do Ministério da Ciência e Tecnologia, de acordo com a versão determinada pelo Conselho Executivo do MDL. O manual estabelece critérios necessários para a validação do projeto, a fim de padronizar uma estrutura de projeto, no caso, o da geração de energia de pequena escala.

4.1 Ciclo de Projeto do MDL

O ciclo do projeto do MDL é a estruturação do projeto, ou seja, como serão distribuídos e apresentados, em tópicos, os dados necessários à validação. A estrutura consiste em etapas a serem desenvolvidas, que são as seguintes: Concepção e estruturação, Validação e registro, Monitoramento, Verificação e certificação e Registro e emissões. A seguir, são detalhadas as etapas que compõem um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Concepção e Estruturação de projeto do MDL é a etapa inicial, em que os Participantes do Projeto (PPs) planejam as atividades a serem desenvolvidas no projeto de MDL, sendo elaborado o Documento de Concepção do Projeto (DCP), que será avaliado para liberação, ou não, do devido projeto. Segundo Ilustrado (2009), há várias condições para o registro de uma atividade de projeto do MDL que devem ser avaliadas pelos PPs na fase de planejamento, sendo, para projetos de geração de energia, estas: o projeto deve promover o desenvolvimento sustentável no país em desenvolvimento ao qual está instalado, e auxiliar os países desenvolvidos a cumprir com suas cotas de emissões; a atividade do projeto deve ser adicional a sua inexistência.

O DCP identifica os agentes participantes e o tipo de atividade de projeto do MDL; nessa etapa, é definida a funcionalidade do projeto, suas características quanto ao porte, estrutura e finalidade a ser alcançada. Também é determinada a metodologia que será utilizada para a linha de base e como será realizado o monitoramento, juntamente com a descrição do período pretendido para obtenção dos créditos (PROJETO CAMIL, 2009). Junto ao DCP, deve ser enviado o Anexo III, documento elaborado à parte, determinado pelo Conselho Executivo do MDL (CEMDL), e que contém o detalhamento das contribuições do projeto para o desenvolvimento sustentável; com base nesse documento, a Comissão

Interministerial de Mudança Global do Clima analisará alguns aspectos, como: contribuição para a sustentabilidade local; geração de empregos; distribuição de renda; capacitação e desenvolvimento tecnológico; contribuição à interação regional e à articulação setorial.

Através da avaliação dos itens descritos acima, a Comissão Interministerial, se julgar que o projeto de MDL contribui para o Brasil atingir o desenvolvimento sustentável, emitirá uma carta de aprovação; caso contrário, esta poderá ser posta em revisão ou aprovada com ressalvas.

Depois de elaborado o DCP, o empreendedor responsável pelo projeto deverá selecionar uma Entidade Operacional Designada - EOD, a qual será responsável pelos procedimentos de avaliação, validação e certificação do projeto de MDL proposto, podendo ser uma entidade nacional ou internacional, desde que credenciada pelo CEMDL. Após, o projeto será encaminhado para a Autoridade Nacional Designada (AND), que consiste em uma instituição designada pelo governo de cada país que deseja implantar projetos de MDL. Nessa etapa, são avaliados requisitos de elegibilidade, citados no item anterior, principalmente a questão do desenvolvimento sustentável do projeto, em consideração ao país em que está instalado, sendo também responsável pela sua implementação. No Brasil, a AND é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC.

Validado o projeto pela EOD e com a carta de aprovação expedida pela AND, o próximo passo será o registro junto ao CEMDL, cuja EOD irá elaborar um relatório, denominado “Relatório de Validação”, contendo itens do DCP, a aprovação pela AND e uma explicação de como os comentários resultantes do DCP, pelas ONGs e entidades interessadas, foram devidamente levados em conta, encaminhando essa documentação ao secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima (CQNUMC); nessa etapa, também há o pagamento de uma taxa de solicitação de registro.

Juntamente com os itens descritos anteriormente, também devem ser enviados uma carta de autorização de cada um dos PPs, modalidades de comunicação, um formulário de solicitação de registro, anexos que forneçam outros detalhes e/ou evidências que fundamentem a adicionalidade, e os cálculos das reduções de emissões. Depois de aprovada a documentação, com relação aos

pré-requisitos do CEMDL, é indicado no web site da CQNUMC para o MDL como “registro concluído” (ILUSTRADO, 2009).

O processo de monitoramento da atividade do projeto inclui a obtenção e o armazenamento de todos os dados pertinentes ao cálculo de redução das emissões de GEEs, levando-se em consideração a metodologia da linha de base estabelecida no DCP. A finalidade do monitoramento e da medição dos resultados de emissões de GEEs é certificar que os objetivos do projeto estão sendo alcançados, estabelecendo o nível de desempenho ambiental em que a organização se encontra. Com o sistema de gestão estruturado, é possível a identificação de gargalos, a fim de otimizar os procedimentos falhos.

O empreendedor responsável pelo projeto de MDL deve apresentar um relatório de monitoramento a EOD contratada, a qual executará a verificação de acordo com o plano registrado. O plano de monitoramento aprovado pela EOD no processo de validação deve ser implantado conforme descrito no DCP, estando de acordo com a metodologia utilizada para o projeto da referida categoria (MCT, 2009).

Os créditos de carbono gerados serão contabilizados a partir dos dados obtidos com o monitoramento; é somente após a análise dos registros de medição e de monitoramento estruturados em forma de relatório, conforme metodologia pré-aprovada, que poderá ser emitido um certificado de monitoramento pela AND. O relatório de certificação incluirá a solicitação da EOD, para que o CEMDL emita um montante de RCEs correspondentes ao total de emissões reduzidas obtidas em determinado período do monitoramento do projeto.

A etapa final ocorre quando o CEMDL tem certeza de que foram cumpridos todos os requisitos, e que as reduções de emissões de GEEs decorrentes da atividade do projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, devem dar origem a RCEs, sendo estes emitidos pelo CEMDL e creditados aos participantes à atividade de projeto na proporção por eles definida.

4.2 Ciclo de Projeto do MDL na empresa CAMIL

O ciclo de projeto do MDL apresenta a estrutura formal a ser seguida para que o processo de validação seja concretizado. Nesta seção, será apresentado o desenvolvimento do projeto de MDL da CAMIL, contendo a descrição do

Documento de Concepção do Projeto, as Contribuições Ambientais do projeto e o Relatório de Validação.

O Documento de Concepção do Projeto é a primeira etapa de desenvolvimento; nela, serão identificados os participantes do projeto, as atividades, a metodologia de linha de base utilizada e a metodologia e o plano de monitoramento das emissões de GEEs.

Os participantes do projeto são: CAMIL Alimentos S/A; PTZ BioEnergy Ltda (assessoria); Bioheat International B.V. (EOD). O projeto está operando desde 2001, envolvendo a execução de uma planta de biomassa baseada na geração de energia, usando a tecnologia direta da caldeira de combustão, tendo como combustível o resíduo do processo de beneficiamento do arroz, a casca.

Quanto à duração e ao período de créditos, o projeto possui data de início da atividade no dia 01 de abril de 2001, com tempo de vida operacional esperado de 30 anos. O período para contabilização dos créditos passa a contar a partir de 01 de julho de 2001, com duração de sete anos para o primeiro período. Segundo o Documento de Concepção do Projeto de MDL para atividades de projeto de pequena escala (CDM – SSC – PDD), as atividades do projeto recaem sobre duas categorias: Tipo I: Categoria I.D – Geração de energia renovável conectada à rede; Tipo III: Categoria III.E – Evitar produção de metano advindo da decomposição de biomassa através de combustão controlada.

Os projetos relacionados ao tipo I são definidos como projetos de energia renovável, com a capacidade máxima de produção equivalente a 15 MW; a capacidade de instalação, na empresa, é de 4MW, valor abaixo do limite estabelecido para projetos do tipo I.

A categoria I.D refere-se ao processo de geração de energia conectado à rede, ou seja, a eletricidade provida da co-geração (calor + potência) fornece energia suficiente para substituir o suprimento da eletricidade advinda da rede elétrica; com isso, há uma permuta de energia provida de meios menos ecológicos para uma geração movida a componentes renováveis.

Os projetos relacionados ao tipo III são atividades que visam à redução de emissões antropogênicas pelas fontes e diretamente emitem menos de 15 toneladas de dióxido de carbono equivalente por ano.

A categoria III.E abrange medidas que evitam a produção de metano resultante da biomassa ou outros materiais orgânicos que seriam deixados para se decompor como resultado da atividade humana. Por meio da combustão controlada da biomassa, menos quantidade de metano é produzida e emitida na atmosfera.

Com a combustão da casca de arroz, para gerar energia, as emissões de carbono diretas são relacionadas às emissões de metano e de óxido nitroso, que são no máximo 5.179 toneladas de CO₂ equivalente ao ano, valor inferior ao limite estabelecido de 15 toneladas.

Quanto às legislações, no documento de concepção do projeto da empresa CAMIL (2005, p.7), ressalta-se que o projeto obedece às leis ambientais do estado e do País, principalmente considerando o controle de emissões de gases e de ruídos.

A tecnologia empregada consiste em uma caldeira pressão, aquatubular, cujo vapor desloca-se até a turbina de condensação de vapor, movimentando o gerador elétrico. Utiliza um sistema completo de condensação a vácuo e transferência de calor rejeitado de torres de resfriamento. As cinzas resultantes do processo de combustão são vendidas como subproduto de beneficiamento.

Referentemente à metodologia de linha de base aplicada, o projeto reivindica duas metodologias: Primeiramente, a redução de emissão de metano, levando-se em consideração os dados determinados na linha de base; em segundo lugar, a substituição da eletricidade gerada de outra maneira, não sendo por meios renováveis.

A redução de emissões de metano dar-se-á pelo aspecto de que, antes da implantação do projeto, a casca resultante do processo de beneficiamento de arroz era depositada no aterro para sofrer o processo de decomposição natural, a céu aberto, ocasionando a liberação de metano; após o funcionamento da termelétrica, observa-se uma considerável redução de cascas no aterro e, conseqüentemente, a redução de emissão de metano, conforme será demonstrado na linha de base.

Para estimar as emissões da linha de base relacionada à produção de metano evitada, resultante da decomposição através da combustão controlada,

foram elaborados os seguintes cenários: Situação anterior à implantação do projeto; Construção de uma usina de energia renovável.

O cenário 1 representa a situação antes da implementação de geração de energia renovável conectada à rede, como no caso do ano de 2000. Nessa situação, as cascas de arroz são deixadas para se decomporem, e, pelo fato de que nenhuma eletricidade era produzida com cascas de arroz, toda a energia elétrica necessária era suprida pela rede.

No cenário 2, a usina de eletricidade à biomassa de Itaquí é implementada. Cascas de arroz serão usadas para produzir calor e eletricidade. Emissões de metano advindas da decomposição de resíduos de biomassa serão eliminadas.

Como mencionado acima, o projeto reivindica RCEs, devido à redução de emissão de metano. As cascas do arroz vêm direto do processo de beneficiamento, sendo que 60% a 70 % das cascas produzidas são usadas no processo de geração de eletricidade; o resto é disposto em uma eliminação legal, o aterro.

Quanto aos cenários desenvolvidos, o cenário 1 não apresentou barreiras à organização, em virtude de o sistema de aterro funcionar desde o princípio das atividades de beneficiamento e não necessitar de investimentos tecnológicos; porém, para o cenário 2, são apresentadas as seguintes barreiras: o custo relacionado ao projeto de geração de energia à biomassa, que era elevado; as altas taxas de juros existentes nos países em desenvolvimento, como o Brasil; a inexistência de subsídios diretos ou suportes promocionais para a implementação das usinas de energia renovável independentes; a venda do excedente da energia gerada, que apenas obteve a licença para ser vendida à rede em fevereiro de 2005.

A tabela a seguir apresenta dados comparativos do custo de implantação do projeto, com ou sem a possibilidade de geração de créditos de carbono:

Tabela 1: Resultados da Análise Financeira

	Com carbono	Sem carbono
Valor líquido presente (\$)	1.155.482,26	393.701,31
IRR	38,04%	13,78%
Taxa de Desconto		13,48%
Valor Presente de Carbono Vendido (7anos) \$	2.753.541,00	

Fonte: Projeto CAMIL, 2005

Com a análise da tabela, pode-se observar que, com o passar dos sete anos do projeto, o retorno resultante da implantação do projeto com RCEs torna sua implantação muito mais atrativa, em virtude de esse reembolso pagar o

investimento do projeto e, ainda, proporcionar um excedente de U\$ \$ 1.155.482,26.

Na etapa de demonstração dos valores de adicionalidade, é importante ressaltar a diferença entre o cenário proposto pela linha de base e o presenciado após a implantação do projeto, cujos valores devem ser distintos, para que haja adicionalidade.

O cenário de linha de base apresentado pelo cenário 1 representa a utilização da rede para o suprimento de eletricidade pela CAMIL. Especialmente no Rio Grande do Sul, as fontes de geração de energia são resultantes de plantas termelétricas a carvão. Devido ao fato de, nesse cenário, as cascas serem deixadas para decompôr, isso ocasionava, anualmente, uma emissão de 38.704 toneladas de CO₂ equivalente.

Com o consumo de 40.205 t de casca de arroz anual, na caldeira, a geração de eletricidade e calor de processo deixará de emitir 61.245 toneladas de CO₂ equivalente por ano, comparado ao cenário de linha de base. A partir de 2005, a empresa obteve a liberação para vender o excedente de energia para a rede, o consumo da biomassa aumentou em 11.143 toneladas de casca de arroz, resultando num total de consumo anual de 51.348 toneladas.

A metodologia de energia conectada à rede tem como linha de base o kwh produzido pela unidade de geração renovável multiplicado por um coeficiente de emissão (medido em kgCO₂equ/kWh).

Para a metodologia que evita a emissão de metano, a linha de base do cenário é a situação em que, com a ausência do projeto, biomassa e outras matérias orgânicas são deixadas para decomposição emitindo metano para a atmosfera. A linha de base das emissões são os montantes de metano resultantes da decomposição de biomassa ou resíduos orgânicos tratados no projeto.

A metodologia de monitoramento da categoria I.D consiste em medir a eletricidade gerada pela tecnologia renovável, ou seja, prevê a medição de eletricidade gerada pela instalação da combustão de cascas de arroz.

Para a categoria III.E, a metodologia utilizada considera: a quantidade de biomassa e/ou outra matéria orgânica queimada (Qbiomass) pela atividade do projeto em um ano deve ser monitorada; as emissões de CH₄ e N₂O serão

determinadas usando os mais recentes valores padrões de IPCC; o total anual de emissões relacionadas ao projeto será monitorado e deverá ser menor ou igual a 15 toneladas de CO₂ equivalente.

Na atividade do projeto, cascas de arroz são coletadas no local da planta e queimadas na unidade de combustão de cascas de arroz e geração de eletricidade. A biomassa (casca de arroz) é produzida na usina de beneficiamento de arroz e será queimada na planta de geração elétrica à biomassa ou transportada para fora da usina e deixada para se decompor. A quantidade de biomassa queimada é monitorada pelo cálculo da produção de cascas de arroz e pelo monitoramento das cascas de arroz que deixam a fábrica (PROJETO CAMIL, 2009).

As emissões relacionadas ao projeto tipo I.D são insignificantes, exceto as emissões de metano e óxido nitroso, devido à combustão da biomassa. A metodologia de monitoramento da categoria III.E permite o monitoramento da emissão de metano e óxido nitroso, devido à combustão da biomassa. Quanto à utilização da casca para gerar energia, apresentam-se os seguintes dados monitorados:

Tabela 2: Utilização da casca de arroz.

Ano	Cascas de arroz produzidas (kg/ano)	Cascas de arroz consumidas (kg/ano)	Cascas de arroz envidadas para o aterro (Kg/ano)
2000	40.081.320	7.631.814	32.449.506
2001	60.430.934	10.919.658	49.511.276
2002	64.688.681	27.985.947	36.702.734
2003	45.524.564	33.747.186	11.777.378
2004	50.912.682	40.621.619	10.291.063
2005	47.285.509	41.807.399	5.478.110
2006	55.216.524	51.348.327	3.868.197
2007	55.216.524	51.348.327	3.868.197
2008	55.216.524	51.348.327	3.868.197
2009	55.216.524	51.348.327	3.868.197
2010	55.216.524	51.348.327	3.868.197
2011	55.216.524	51.348.327	3.868.197

Fonte: Projeto CAMIL, 2005.

Através desses dados, pode-se observar que, com o passar dos anos de funcionamento do projeto, foi sendo aproveitado, gradativamente, um valor superior no aproveitamento das cascas no processo de geração de energia. O gráfico 1 demonstra o processo evolutivo da geração de energia, através da combustão da biomassa, na CAMIL, desde a implantação do projeto, e as perspectivas para os anos de 2010, 2011 e 2012.

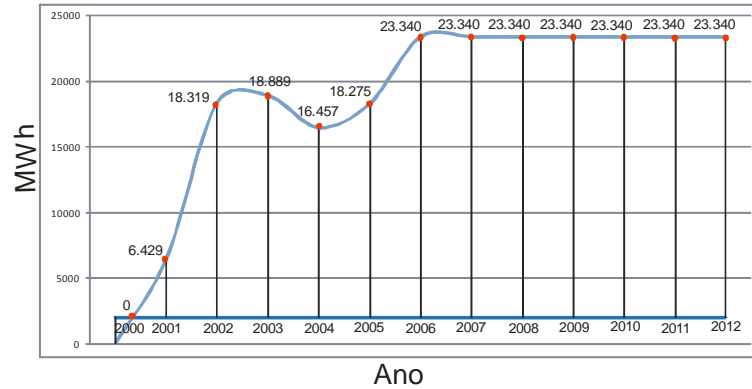


Figura 1- Evolução da energia produzida.

Fonte: Projeto CAMIL, 2005.

Com isso, observa-se um avanço significativo no percentual de aproveitamento das cascas resultantes do processo de beneficiamento para a geração de energia, passando-se de 19% em 2000 para 93% em 2012. Com a aplicação da metodologia do projeto, pode-se chegar aos seguintes resultados com relação à redução de emissões:

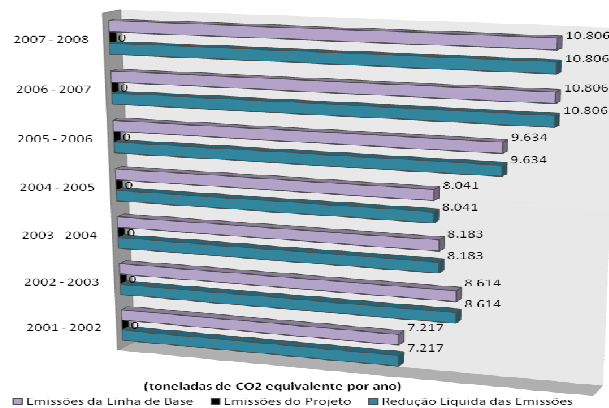


Figura 2- Tipo I.D. Geração de Energia Conectada à Rede.

Fonte: Projeto CAMIL, 2005.

Na figura 2, apresentam-se os dados correspondentes à quantidade de emissões resultantes da implantação do projeto Tipo I.D. Geração de Energia Conectada à Rede, o qual não apresenta liberação de emissões de CO₂ equivalente; isso significa que as emissões existente antes da implantação do projeto, índice da linha de base, representam as reduções líquidas de emissões após a implantação. Abaixo, são apresentados os valores de emissões resultantes do projeto Tipo III.E. Evitando a Produção de Metano.

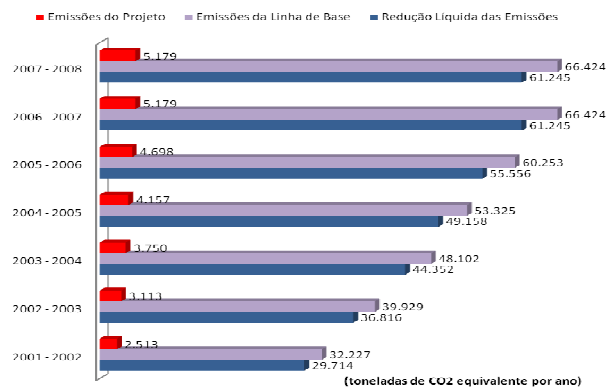


Figura 3- Tipo III.E Evitando a Produção de Metano.

Fonte: Projeto CAMIL, 2005.

De acordo com os dados apresentados na figura 3 observa-se uma redução significativa na quantidade de emissões de CO₂ equivalente, por meio do comparativo entre a linha de base e as quantidades emitidas após a implantação do projeto do MDL. Observando as reduções de emissões resultantes da implantação dos dois projetos, Tipo I.D e III.E, pode-se chegar a um valor total, apresentado abaixo.

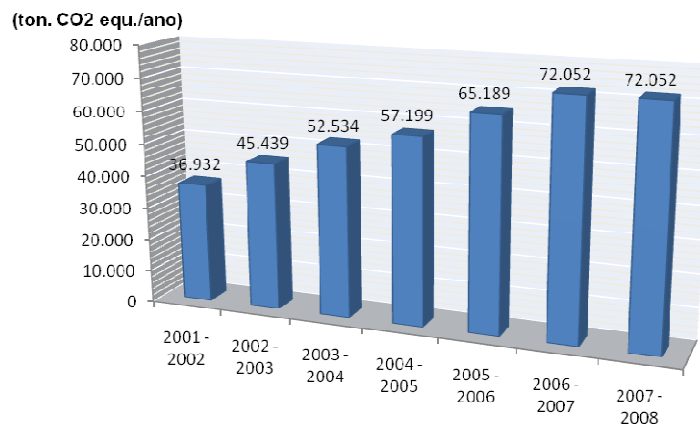


Figura 4- Total Líquido da Redução de Emissões

Fonte: Projeto CAMIL, 2005

Resultando de um somatório das reduções de emissões ocorridas no período entre 2001 e 2008, tem-se um total de 401.388 toneladas de CO₂ equivalente, as quais deixaram de ser emitidas ao meio ambiente, após a implantação do projeto do MDL, em seu primeiro período de funcionamento, demonstrando a importância da adicionalidade resultante da implantação desse projeto. (Figura 4)

Com o projeto MDL, além da redução do risco de contaminação dos cursos de águas naturais, o controle desses resíduos também minimiza o risco de incêndios, nos aterros, e a emissão de gases de efeito estufa, decorrentes do processo de decomposição.

O relatório de validação do projeto de geração de energia à biomassa da CAMIL foi desenvolvido pela empresa BIOHEAT International BV, com o objetivo de executar a validação do projeto, sendo este executado por revisões ao documento original e inspeções no local, auditorias na localidade e entrevistas com os colaboradores e com o proprietário.

Nesse período de avaliação, foi revista a avaliação das estimativas de redução projetadas de emissões, chegando-se à confirmação de que a quantidade indicada de redução da emissão de 401.388 toneladas de excesso de CO₂ equivalente, em período creditado de 7 anos, é verídica, tendo-se a média anual calculada em 57.341 toneladas de CO₂ equivalente. Para se obter a redução de emissões, duas metodologias são aplicadas, como citado no DCP: a do tipo I.D e a do tipo III.E. A capacidade instalada da planta é de 4.2 MWel, sendo utilizados como combustíveis os resíduos da casca de arroz.

O modelo do projeto reflete boas práticas atuais, por possuir tecnologia apropriada para realização de sua finalidade. Em estudos adicionais, a disponibilidade de recursos relevantes – biomassa e água – foi revista e avaliada. O projeto é controlado profissionalmente, e a tecnologia aplicada representa a técnica aplicada. O projeto teve de obter várias permissões e licenças para a operação da planta, dentre elas: permissão pela ANEEL – Agência Nacional Brasileira de Energia Elétrica, para construir a planta e para tornar-se produtor independente; permissão ambiental para operação da Agência Ambiental do Rio Grande do Sul (FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental).

A carta convite, para levantar comentários e dúvidas de diversos interesses referentes à implantação da termelétrica no município de Itaqui, foi enviada para: prefeitura de Itaqui; câmara de Itaqui; agência de meio ambiente do estado e autoridades locais; ministério Público; associações comunitárias locais; secretaria do meio ambiente de Itaqui; conselho da cidade de Itaqui; FEPAM; fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o

Desenvolvimento. Com a análise de funcionamento do projeto, levando-se em consideração a tecnologia aplicada, pode-se afirmar que nenhum escapamento potencial pode ser identificado. Além disso, os componentes podem funcionar, havendo manutenção, pelo tempo de 35 anos.

Depois de discutidas as variáveis de emissão com as entidades necessárias, concluiu-se que a planta de monitoração fornece todos os parâmetros necessários para monitorar a redução de emissões, estando assim, capacitada para geração de RCEs. Com a distribuição das cartas-convite e a manifestação das partes interessadas, chegou-se à conclusão de que o projeto foi executado com excelência, pois todas as exigências das partes interessadas, para executar um processo local, foram cumpridas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o projeto resulta em reduções das emissões de CO₂, as quais são reais, mensuráveis e desenvolvem benefícios, em longo prazo, à mitigação da mudança do clima. A adicionalidade é resultante do comparativo entre a linha de base e os dados monitorados após a implementação do projeto, levando-se em consideração que o projeto esteja sendo executado conforme planejado. Através do Relatório de Validação e do DCP, que foram elaborados de acordo com as exigências da UNFCCC, houve o envio documental e a aprovação do projeto frente às autoridades cabíveis, sendo liberados os créditos de emissões que puderam ser vendidos, atendendo-se ao requisito de servirem como complementaridade de cota. As contribuições sociais representam o aperfeiçoamento da mão de obra local e o desenvolvimento de novas oportunidades de emprego, contribuindo para o aumento da renda familiar e, conseqüentemente, proporcionando melhor qualidade de vida à população.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental nas Empresas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ESTOCOLMO. **Declaração de Estocolmo Sobre o Meio Ambiente Humano – 1972**. Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br>>. Acesso em: 21 de junho 2009.

FORMULÁRIO - DCP. Formulário do Documento de Concepção do Projeto (CDM-SSC-PDD). Disponível em:

<<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14442.html>>. Acesso em: 15 de novembro de 2009.

FORMULÁRIO PEQ. ESCALA. Formulário para envio de contribuições em reação as metodologias e procedimentos de Pequena Escala. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0007/7325.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2009.

ILUSTRADO. MDL Ilustrado Julho/2009. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/57277.html>>. Acesso em: 10 de novembro de 2009.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia. **Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL.** Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0025/25268.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2009.

PROJETO CAMIL. Documento de Concepção do Projeto da CAMIL. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58210.html>>. Acesso em 05 de outubro de 2009.

QUIOTO. Protocolo de Quioto. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739.html>>. Acesso em: 05 de novembro de 2009.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SENAI. Oportunidades no Mercado de Créditos de Carbono através do Uso de Biomassa. Disponível em: <<http://http://www.pr.senai.br/simpósioenergiabiomassa.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2009.