

MARIA DAS GRAÇAS NASSAU

GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO
NA PARAÍBA: ESTUDO DE CASO ITATEX/ PB

CURITIBA

2011

MARIA DAS GRAÇAS NASSAU

GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO NA
PARAÍBA: ESTUDO DE CASO ITATEX/ PB

Trabalho apresentado para obtenção do título de especialista em Economia e Meio Ambiente no Curso de Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente do dep. de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos

Co-Orientador: Especialista Fernando Klisiewicz

CURITIBA
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PÓS GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E MEIO AMBIENTE

Autor: Maria das Graças Nassau

Título: Geração de Créditos de Carbono na Produção de Algodão na Paraíba:
Estudo de Caso Itatex/ PB

Monografia aprovada em _03___/___12___/___2011___ para obtenção do título de Pós
Graduado em Economia e Meio Ambiente.

Banca Examinadora:

Prof. MsC. Gustavo Fischer Sbrissia

Prof. MsC. Philipe Ricardo Casemiro Soares

DEDICATÓRIA

Aos meus pais: a você Zezé Ferreira, que está em outro plano, e se estivesse aqui, estaria muito feliz. As minhas lembranças e saudades! A você Aparecida Nassau Ferreira, por tudo que representa para mim, como mãe e educadora. Vocês são os grandes responsáveis por essa vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Ao meu DEUS, por ter me concedido sabedoria, paciência, discernimento e prudência, renovando a minha fé a cada dia, fazendo com que eu superasse todos os obstáculos e desse de mim o melhor possível com ética e profissionalismo.

Ao meu orientador Professor Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos e o Co-Orientador Professor Especialista Fernando Klisiewicz pelo total comprometimento, críticas e direcionamentos na conduta deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná – UFPR: Departamento de Economia Rural e Extensão - Setor de Ciências Agrárias, extensivo também a todos os Professores e funcionários do curso de Economia e Meio Ambiente, pela dedicação e profissionalismo com que conduziram os trabalhos.

A Alessandra e Ligia que foram muito além do que tutoras, e que sem a colaboração e presenças marcantes nas horas solicitadas, com certeza não teria concluído o curso.

A Profa. MsC Taysa Tamara Viana Machado da UNPBFPB – LAUREAT INTERNACIONAL UNIVERSIITES, pelo tempo dedicado sempre que solicitada, pelas críticas, e pelo incentivo marcante para conclusão dessa monografia.

Ao Empresário Djalma Dantas do setor têxtil, pela sua contribuição para que eu tivesse acesso a esse setor, tornando possível a concretização desta investigação. Meus agradecimentos sinceros.

A toda diretoria da ITATEX, em especial a Diretora Administrativa Danielle Dantas, permitindo que esse estudo focasse essa indústria, bem como, disponibilizando todas as informações necessárias solicitadas, não se furtando a nos atender em nenhum momento.

À minha mãe, pelo seu apoio incondicional, de forma declarada ou mesmo silenciosa, na caminhada que nos propusemos realizar.

A todos os irmãos, em especial Cândida, que contribuiu de forma atuante, ajudando-me a superar as várias dificuldades enfrentadas ao longo dessa caminhada, contribuindo assim, para que não interrompesse o curso.

A Dra. Elizabeth Belo pela presença marcante em todos os momentos, incentivando para que concluísse o curso.

Aos queridos primos Paulo e Soraya pelo apoio em Curitiba, e pelo entusiasmo que transmitiam, me incentivando a concluir esse curso.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para que eu decolasse mais um degrau nessa caminhada, dando a minha contribuição para sobrevivência do PLANETA.

RESUMO

A mudança global do clima têm sido um dos assuntos mais debatidos da atualidade e é um dos grandes problemas ambientais deste século. A velocidade e a intensidade com que vem ocorrendo o aumento da temperatura do Planeta, têm despertado preocupação a toda sociedade, e uma das maiores inquietações é com relação aos perigos e efeitos que representam para todo o sistema terrestre e para a humanidade. Tal problemática vem sensibilizando empresas e sociedade com relação à preservação do Planeta, para que repensem sobre suas atitudes e práticas atuais. E uma das possibilidades de enfrentar o aquecimento global, já estão disponíveis, como a implementação de projetos sustentáveis. Além dos aspectos positivos de tais projetos, destaca-se também as oportunidades de negócios que poderão ser geradas pelos créditos de carbono, segundo os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar as possíveis gerações de crédito de carbono, com a substituição das energias não renováveis de origem fóssil, pelo biodiesel, na Indústria Têxtil no Município de Itaporanga / PB, e sua contribuição para a melhoria de renda da população e a preservação do meio ambiente. A metodologia adotada foi à pesquisa teórica através do levantamento documental e bibliográfico sobre o tema abordado e a pesquisa exploratória, com o estudo de caso. De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, verificou-se que há possibilidade de geração de créditos de carbono, através da utilização de energias renováveis, em substituição a energia fóssil (óleo diesel) na Indústria Têxtil ITATEX. Na hipótese do uso do biodiesel e da energia solar, a renda bruta para a essa indústria proveniente dos créditos de carbono, corresponderia a 1.048,00 euros. Deve-se ressaltar que além dos benefícios econômicos, são também relevantes, os de caráter ambientais e sociais. Assim, com projetos sustentáveis a exemplo desse estudo, o tripé da sustentabilidade: o ambiental, social e o econômico podem ser atingidos. Reafirmando assim, que projetos sustentáveis podem garantir o equilíbrio das atividades econômicas com a população e o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Aquecimento Global, Algodão, Biodiesel, Crédito de Carbono.

ABSTRACT

The global climate change have been one of the most debated issues of today and is one of the major environmental problems of this century. The speed and intensity with which there has been increasing temperature of the planet, have aroused concern the whole society, and is one of the biggest concerns regarding the effects and dangers they pose to the entire Earth system and humanity. This issue has been sensitizing companies and society to the preservation of the planet, to rethink about their attitudes and current practices. And one of the possibilities to address global warming, are already available, such as the implementation of sustainable projects. Besides the positive aspects of such projects, there is also the business opportunities that may be generated by carbon credits, according to the flexibility mechanisms of the Kyoto Protocol. The objective of this study was to investigate the possible generation of carbon credits, with the substitution of non-renewable energy from fossil fuels, the biodiesel in the Textile Industry in the City of Itaporanga / PB, and its contribution to the improvement of population's income and environmental preservation. The methodology used was the theoretical research through documentary and bibliographic survey about the topic and exploratory research, the case study. According to the results obtained in this study, we found that there is a possibility of generating carbon credits through the use of renewable energy to replace fossil fuels (diesel) in the Textile Industry ITATEX. In case of using biodiesel and solar energy, the gross income for this industry from carbon credits, amount to EUR 1048.00. It should be noted that besides the economic benefits are also relevant, environmental and social character. Thus, with sustainable projects like this study, the tripod of sustainability: environmental, social and economic issues can be achieved. Reaffirming that sustainable design can ensure a balance of economic activities with the public and the environment.

KEYWORDS: Global Warming, Cotton, Biodiesel, Carbon Credits.

"Você pode achar que previsões climáticas e econômicas têm pouco em comum, mas não: os dois sistemas são complexos e não lineares e podem mudar súbita e inesperadamente."

James Lovelock

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ESQUEMA DO EFEITO ESTUFA NATURAL	19
FIGURA 2- PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÕES DE GEEs	22
FIGURA 3 - O CICLO DO CARBONO	23
FIGURA 4 – EMISSÕES DE CO ₂	28
QUADRO 1- ATIVIDADE DE PROJETOS NO ÂMBITO DO MDL	31
FIGURA 5 - ETAPAS DE VERIFICAÇÃO DE ADICIONALIDADE DE PROJETOS	32
FIGURA 6 – TRÂMITES BUROCRÁTICOS DE PROJETO DE CRÉDITO DE CARBONO	32
QUADRO 2 - POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DOS GEEs	34
FIGURA 7. A CULTURA DO ALGODÃO	39
FIGURA 8: AMOSTRA DE ALGODÃO COLORIDO	42
FIGURA 9: INDÚSTRIA TÊXTIL ITATEX	45
QUADRO 3: FONTES DE ENERGIAS UTILIZADAS	48
GRÁFICO 1: COMPARATIVO DE EMISSÕES E REDUÇÕES CO ₂	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: TEOR DE ÓLEO, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DE ÓLEO	39
TABELA 2: COMPARATIVO DE EMISSÕES E REDUÇÕES CO ₂	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	18
3.1 Cenário das Mudanças Globais do Clima	18
3.1.1 Gases do Efeito Estufa	21
3.1.2. Acordos Internacionais	23
3.1.2.1. Convenção da Mudança Climática	24
3.1.2.2. Convenções e Tratados Internacionais	25
3.1.2.3. O Protocolo de Quioto – PQ (1997)	26
3.1.3. Créditos de Carbono	28
3.1.3.1. Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - MDL	29
3.1.3.2. Metodologia do Cálculo para Obtenção do Crédito de Carbono	33
3.1.3.3. Mercado de Crédito de Carbono	34
3.1.4. O Papel das Fontes Renováveis de Energia e Mudança Climática	35
3.1.4.1. O Uso de Fontes Renováveis de Energia	36
3.1.5. Algodão – Importância para a Economia do Semiárido e da Paraíba	40
4. METODOLOGIA	44
4.1. Tipo e Natureza da Pesquisa	44
4.2. Estudo de Caso	44
4.2.1. Indústria Objeto de Estudo e Pesquisa - ITATEX	44
4.2.1.1 Caracterização da Indústria Têxtil ITATEX	44
4.2.2. Aspectos Metodológicos do Estudo de Caso	46
4.2.2.1 Critérios de Avaliação	46
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS	48
5.1 Apresentação dos Dados	48
5.2 Discussão dos Dados	51
6 CONSIDERAÇÕES	54
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE	61

1. INTRODUÇÃO

A mudança global do clima têm sido um dos assuntos mais debatidos da atualidade e é um dos mais importantes desafios deste século. A velocidade e a intensidade com que vem ocorrendo o aumento da temperatura do Planeta, têm despertado preocupação a toda sociedade, e uma das maiores inquietações é com relação aos perigos e efeitos que representam para todo o sistema terrestre e para a humanidade, principalmente onde as populações são mais vulneráveis (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2009).

As ações antrópicas decorrentes das atividades econômicas e industriais, transportes, bem como das agropecuárias, vêm contribuindo para esse cenário, fazendo com que anualmente sejam emitidas na atmosfera, grandes quantidades de Gases de Efeito Estufa - GEEs, principalmente o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), provocando um aumento na temperatura da superfície terrestre, conhecido como aquecimento global (SANQUETTA, 2008, p.5).

De acordo com o Relatório da Quarta Avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, o aumento da concentração dos gases responsáveis pelo efeito estufa, principalmente CO_2 - resultado da combustão de combustíveis fósseis - provocarão um aumento na temperatura média do planeta do planeta entre $1,4^\circ\text{C}$ e $5,8^\circ\text{C}$ nos próximos 100 anos (SPM /AR4 / IPCC, 2007).

Ainda segundo as estimativas do crescimento dos níveis desses gases, é inevitável a mudança do clima, podendo ocorrer impactos de diferentes formas (Pág. 23). O semiárido brasileiro, por ser apontado como uma das regiões da América do Sul mais vulneráveis, terá efeitos negativos sobre a sua população, com o aumento dos índices de pobreza e migração. E ao meio ambiente, empobrecimento dos solos, erosões e secas mais prolongadas, dentre outros. Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI (2004), “no Brasil, o espaço geográfico mais vulnerável aos efeitos da desertificação e das mudanças climáticas é a região Semiárida”.

O cenário que se apresenta sobre os níveis do aquecimento global, é também preocupante no Estado da Paraíba, tendo em vista que 80% da sua área está localizada no semiárido nordestino. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2010), na lista dos estados onde mais cresceu o número de focos

de calor, a Paraíba ocupou o segundo lugar. E nesse ano, os dados indicaram uma temperatura de 32,4°C, caracterizando o mais quente do que a média histórica de 30 anos, que é de 30,2°C (www.espacoecologicoanoar.com.br/index).

Por outro lado, as possibilidades de enfrentar as mudanças climáticas, têm gerado novas oportunidades de negócios, via mecanismos de flexibilização, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL do Protocolo de Quioto (SIMONI, 2006, p. 67), que poderão ser geradas com a redução das emissões desses gases.

E como o MDL visa também promover o desenvolvimento sustentável, poderá contribuir para a melhoria da renda através do incremento das atividades econômicas, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

Apesar de não serem muitas as possibilidades de enfrentar o aquecimento global, já estão disponíveis formas efetivas para enfrentá-lo, como a implementação de projetos sustentáveis, através da substituição de combustíveis fósseis por energias limpas, geradas a partir do óleo de biomassa e/ou o aumento da captura (remoção) destes gases, por processos de fixação ou sequestro biológico, como o reflorestamento (SANQUETTA, 2008, p.27).

Estudos desenvolvidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, mostram que a cada 1% de substituição de óleo diesel por biodiesel produzido com a participação da agricultura família, podem ser gerados cerca de 45 mil empregos no campo, com renda média anual de aproximadamente R\$ 4.900,00 por emprego. (SLUSZZ e MACHADO, 2006, p.4). Reafirmando assim, o retorno desses projetos sustentáveis, que viabilizam não só o ganho ambiental e social, como também o econômico.

No semiárido paraibano, além dos efeitos negativos provenientes dos altos níveis de temperatura que vêm apresentando nos últimos anos, essa região conta ainda com uma série de limitações naturais, como a falta de chuvas regulares e sua má distribuição; a carência de atividades econômicas, com a conseqüente falta de oportunidades de empregos para sua população (www.portalsaofrancisco.com.br).

Assim, há uma necessidade premente em buscar alternativas, que venham contribuir para minimizar os efeitos dos GEEs na região do semiárido paraibano, bem como contribuir com a geração de renda e a conseqüente qualidade de vida de sua população.

Nesse contexto, a implementação de projetos sustentáveis em empreendimentos instalados nessa região - através da substituição do óleo diesel por biodiesel a base da semente de algodão -, conta com grandes motivações para esse trabalho, que são os benefícios sociais, ambientais e econômicas, que essa energia renovável poderá trazer para a comunidade local e seu entorno.

Considerando ainda, que a região tem uma forte vocação para cultivo do algodão, essa cultura se adapta muito bem ao clima, e é predominante no semiárido paraibano. De acordo com estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (2010), depois de analisar todos os fatores da cadeia produtiva (produção de sementes, manejo agrícola, mercado etc.), “a revitalização da cultura do algodão na Paraíba é viável economicamente”.

Com a utilização da energia renovável - o biodiesel da semente do algodão -, ao substituir uma fonte fóssil de energia, há possibilidade de criar oportunidades de trabalho e geração de renda na agricultura familiar, estimular a inclusão social em toda a região do Estado, e ainda poderá gerar créditos de carbono.

Assim, apostando nos benefícios que esse tipo de projeto sustentável poderá levar as regiões do semiárido paraibano, vulneráveis aos efeitos dos GEEs, é que se propôs a investigar as possíveis gerações de crédito de carbono com a substituição de uma energia fóssil pelo biodiesel.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do presente estudo foi investigar as possíveis gerações de crédito de carbono, em um projeto sustentável - com a substituição das energias não renováveis de origem fóssil pelo biodiesel -, na Indústria Têxtil no Município de Itaporanga - PB, e sua contribuição para a melhoria de renda da população e a preservação do meio ambiente.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar os tipos de combustíveis e/ou energias utilizadas, o consumo/h em todas as etapas dos processos produtivos;
- b) Levantar dados da indústria referentes à produção, comercialização e empregos gerados e as práticas utilizadas para a conservação do meio ambiente;
- c) Dimensionar a quantidade de emissões de dióxido de carbono com a utilização dos combustíveis e/ou energia utilizados atualmente, no período de 30 dias.
- d) Avaliar o potencial de redução da emissão de gases produzidos pela utilização do biodiesel.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1. Cenário das Mudanças Globais do Clima

O tema abordado envolve o conhecimento prévio de algumas questões sobre a problemática das mudanças globais do clima, suas causas, consequências e acordos internacionais para minimizá-los.

Assim, para melhor compreensão, foram abordados e apresentados alguns conceitos essenciais e pertinentes ao tema como: efeito estufa, aquecimento global, mudança climática entre outros.

O termo mudança climática embora esteja relacionado com o efeito estufa e aquecimento global, e estejam relacionados entre si, têm significados diferentes.

a) Efeito Estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural e necessário. Ele é composto por quantidades pequenas de certos gases, que são: nitrogênio (N_2); oxigênio (O_2); argônio (Ar); dióxido de carbono (CO_2) e outros gases. O processo tem como ponto de partida os raios solares que penetram na atmosfera, aquecendo a superfície terrestre e esta reflete radiação infravermelha térmica em todas as direções, sendo absorvida pelo dióxido de carbono e pelas moléculas de vapor d'água. Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa que, apesar de deixarem passar a energia vinda do Sol (emitida em comprimentos de onda menores), são opacos à radiação terrestre, emitida em maiores comprimentos de onda (LOVELOCK, 2006, p.137).

Molion (2008), refere-se ao efeito-estufa como:

O efeito-estufa faz com que a temperatura média global do ar, próximo à superfície da Terra, seja cerca de $15^{\circ}C$. Caso ele não existisse, a temperatura da superfície seria $18^{\circ}C$ abaixo de zero, ou seja, o efeito-estufa é responsável por aumento de $33^{\circ}C$ na temperatura da superfície do Planeta! Logo, ele é benéfico para o planeta, pois gera condições que permitem a existência da vida como se a conhece (MOLION, 2008, p.53).

Segundo os autores acima, o efeito estufa é um fenômeno natural e sem ele, não haveria condições favoráveis à vida na Terra, ou seja, é esse fenômeno que possibilita a vida humana na Terra. Na Figura 1, é possível visualizar o esquema do efeito estufa natural.



FIGURA 1- ESQUEMA DO EFEITO ESTUFA NATURAL

FONTE: Manual para Aproveitamento de Biogás - ICLEI, 2009, P. 13

b) Aquecimento Global

O aquecimento global é o resultado da intensificação do efeito estufa natural ocasionado pelo significativo aumento das concentrações de GEEs na atmosfera, ou seja, gases que absorvem parte do calor que deveria ser dissipado, provocando aumento da temperatura média do Planeta. Quando existe um balanço entre a energia solar incidente e a energia refletida na forma de calor pela superfície terrestre, o clima se mantém praticamente inalterado. Entretanto, nos últimos 50 anos a mudança do clima atribuída às atividades humanas, vem fazendo com que anualmente sejam emitidas grandes quantidades de GEEs - principalmente o CO₂ - para a atmosfera, intensificando sua concentração natural, causando assim, um aumento na temperatura da superfície terrestre, que é o chamado Aquecimento Global (3º RELATÓRIO GT1 IPCC, 1995).

É consenso da grande maioria dos cientistas e políticos do mundo que existe um aquecimento em nível global da atmosfera. A concentração de CO₂ na atmosfera aumentou de 316,7 ppm em 1960 para 368,4 em 1999, e como resultado destas emissões, a década de 90 e o ano de 1998 foram os mais quentes dos últimos 1000 anos no hemisfério norte. Os atuais modelos climáticos prevêm um aumento entre 1,1°C a 6,4°C, com base nas temperaturas de 1990 em 2100 (RICLEFS, 2010 p.46).

De fato, a mudança global do clima já vem se manifestando de diversas formas, e os principais efeitos adversos sinalizados e já percebidos nos dias atuais são: aumento do nível do mar; alterações nos regimes de chuva e tempestades de chuva e neves fortes e mais frequentes; maior número de ciclones; tempestades de forte e rápido ressecamento do solo (BNDES, 1999).

Com base em uma série extensiva de dados científicos do 4º Relatório do IPCC (2007), que compila os estudos sobre base científica da mudança do clima, o IPCC, considera “inequívoca a ação do homem na variação das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e do clima da terra” (4º RELATÓRIO, IPCC, 2007).

As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Para enfrentar o aquecimento global, as únicas formas efetivas de reduzir as concentrações de gases de efeito estufa – GEE são a redução das emissões nas fontes geradoras desses gases e/ou o aumento da captura deles por processos de fixação ou sequestro biológico, como o reflorestamento. A princípio, a redução da emissão de GEEs na fonte, através de aprimoramento tecnológico, é a forma mais legítima e efetiva para mitigar o problema da mudança climática (MMA, 2010).

c) Mudança Climática

O conceito de mudança do clima está embasado em estudos científicos e econômicos aceitos pela comunidade internacional, que indicam uma mudança parcialmente inevitável, mas que pode ser mitigada a partir de iniciativas públicas e privadas de emissões de GEE (SIMONI, 2009, p. 21).

Também usado pelo IPCC, como:

... qualquer mudança no clima ocorrida ao longo do tempo, devida à variabilidade natural, ou seja, decorrente da atividade humana. Esse uso difere do da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em que o termo mudança do clima se refere a uma mudança no clima que seja atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, alterando a composição da atmosfera global, e seja adicional à

variabilidade natural do clima observada ao longo de períodos comparáveis de tempo (4º RELATÓRIO GT1 IPCC 2007).

3.1.1 Gases de Efeito Estufa

A atmosfera é constituída por uma mistura de gases, entre eles o nitrogênio (N_2) e o oxigênio (O_2). Porém, estão também presentes outros gases, mas em pequena quantidade, conhecidos como gases de efeito estufa, por apresentarem a propriedade de reter o calor.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente:

As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço, por exemplo (MMA,2007).

Segundo o Artigo 3 do Protocolo de Quioto (2005), há quatro principais gases de efeito estufa (GEE), além de duas famílias de gases, os gases de efeito estufa que são: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) hexafluoreto de enxofre (SF_6), e duas famílias de gases, que são: perfluorcarbonos (CF_4), perfluoretano (C_2F_6) e hidrofluorcarbonetos (HFCs). Os GEEs têm distintos potenciais de aquecer a Terra, bem como diferentes concentrações e ciclo de produção e destruição (LIMA,et.all,2009,p.4).

Ainda segundo Sanquetta (2008), o CH_4 provém da atividade agrícola, da fermentação entérica dos ruminantes, pelo desfloramento e pela queima de biomassa. O N_2O por outro lado, tem como principal fonte os fertilizantes e por atividades industriais. Na Figura 2, visualizam-se, as principais fontes dessas emissões.

As concentrações desse gás são quantificadas em ppmv (parte por milhão em volume) que é uma forma de se medir o seu volume na atmosfera.

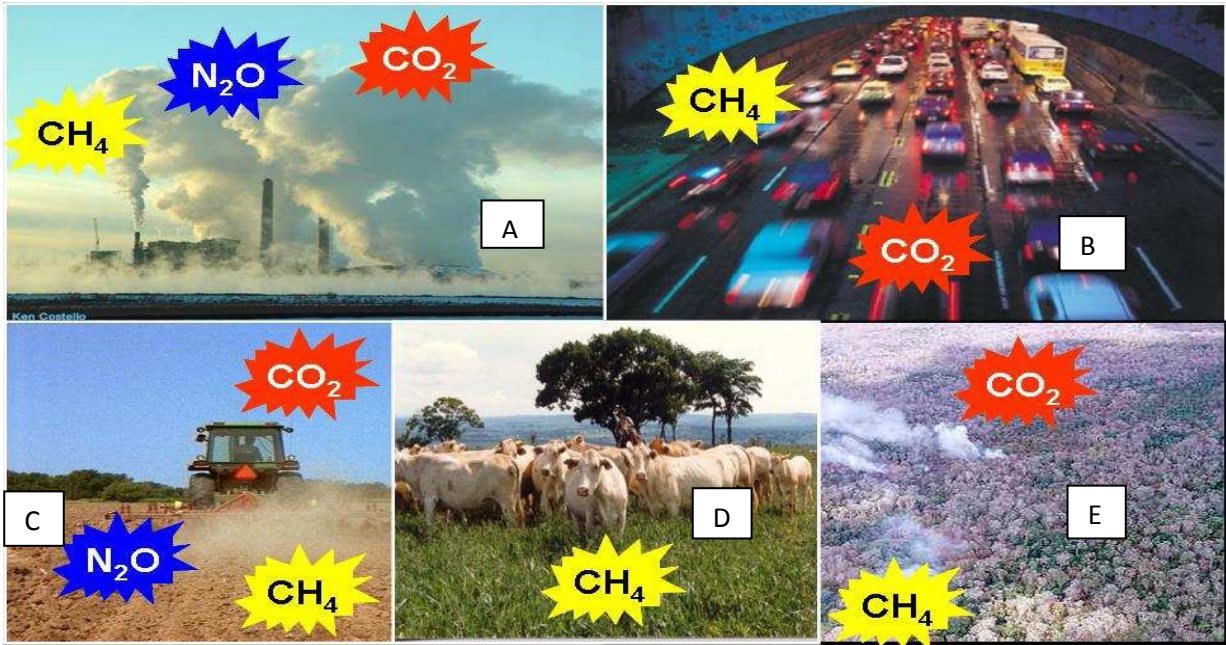


FIGURA 2. PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÕES DE GEEs. A - Indústria; B – Automóveis; C- Agricultura; D- Pecuária; E- Urbanização.
 FONTE: SANQUETTA, 2008, p.10

Já as emissões antrópicas de CO_2 , decorrem principalmente da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) que adiciona cerca de 5 bilhões de toneladas de carbono. A queima das florestas também tem contribuído para o aumento desse gás, sendo responsável pela adição de 2 bilhões de toneladas de carbono anualmente. Nos últimos 50 anos, o aumento de CO_2 na atmosfera foi em torno de 20%. A adição desse gás à atmosfera pelas ações antrópicas (atividades humanas), intensificou o efeito estufa “o bastante para causar um rápido aquecimento global de acordo com extensivas análises de dados climáticos e modelos de carbono global e dinâmica da energia” (RICKLESFS, 2010. ps.46, 506, 518).

No balanço global de carbono na atmosfera do planeta, o desmatamento de florestas naturais contribui com 0,5 até 2,6 bilhões de toneladas de carbono anualmente. Já os oceanos possuem uma grande capacidade de armazenamento de CO_2 , no balanço atual, eles apresentam uma liberação adicional de 1,5 a 3,3 bilhões de toneladas de carbono por ano para a atmosfera. Dos 6,35 Gt C/ano emitidos no período de 1989 a 1998, 3,3 Gt C permanecem na atmosfera, provocando o aumento do efeito estufa, e o restante é reabsorvido pelos oceanos e pela biota terrestre, aproximadamente em partes iguais (YU, 2004, p.40).

O CO₂, principal gás causador do efeito estufa, circula entre quatro principais estoques de carbono: a atmosfera, os oceanos depósitos de combustível fóssil e a biomassa terrestre e solo, como indicado na Figura 3.

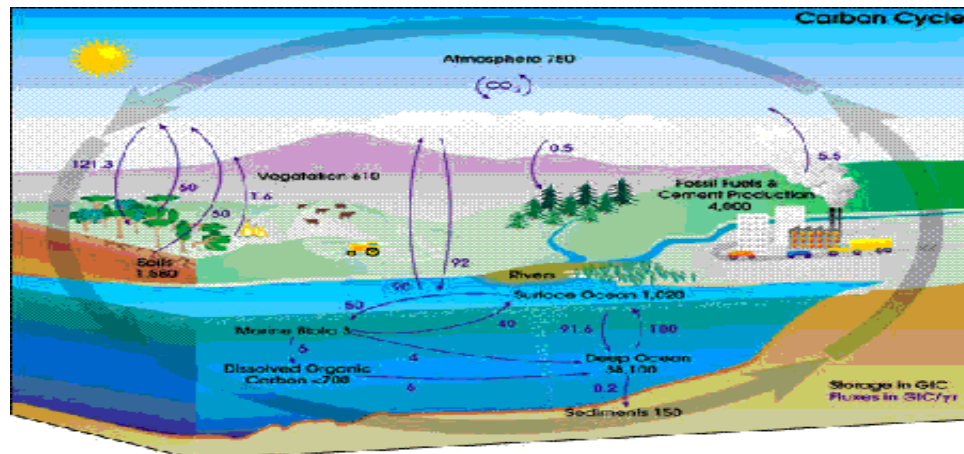


FIGURA 3 - O CICLO DO CARBONO
 FONTE: YU/IPCC, 2004

Esse gás é responsável por mais da metade do aquecimento global, o que tem levado a ação prioritária dedicada para o mesmo. O volume de suas emissões para a atmosfera representa algo em torno de 55% do total das emissões de gases de efeito estufa, com uma taxa anual de aumento da concentração de 0,4%, e o tempo de sua permanência na atmosfera é de pelo menos 10 décadas (BNDES, ÁREA DE PLANEJAMENTO, 1999). Entretanto, os outros gases provocam também o mesmo efeito, porém com intensidades maiores expressas em toneladas. O CO₂ é responsável por 80% do aquecimento de causa antrópica enquanto o CH₄ é cerca e 20 vezes mais que esse gás (1º RELATÓRIO GT1 IPCC 1990).

O aumento das concentrações de gases como o CO₂ acima do natural, pode ser potencialmente perigoso, colocando em risco o equilíbrio e a vida do Planeta, com possíveis consequências catastróficas para a humanidade, como o aumento do nível do mar (LÉLIS E GARCIA, 2006, P.2).

3.1.2. Acordos Internacionais

Para evitar a intensificação e agravamento desse cenário, foram criados painéis com cientistas de vários países, para discutir e analisar criteriosamente a questão das mudanças globais do clima. E os países que participam dessas

decisões buscam fazer acordos multilaterais, principalmente entre os desenvolvidos, para diminuir as emissões de gases poluentes.

3.1.2.1. Convenção da Mudança Climática

A Conferência sobre Meio Ambiente Humano em 1972, convocada pela Assembléia Geral das Nações Unidas – AGNU, teve como seu principal propósito “encorajar a ação governamental e de organismos internacionais, bem como oferecer diretrizes para a proteção do meio ambiente humano, mediante a cooperação internacional” (MMA, 2010).

Na década de 1980 vários cientistas, dentre eles, Steve Schneider e Jim Hansen, reconheceram a possibilidade de uma perigosa mudança climática em consequência da poluição do ar com CO₂ em excesso. O que levou o reconhecido climatologista sueco Bert Bolin a convencer a Organização das Nações Unidas – ONU, a criar um Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), tendo como copresidentes Sir John Houghton e Gilvan Meira Filho (LOVELOCK, 2010, p.17 e 18).

O IPCC é um órgão científico intergovernamental aberto para os países membros da organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMU, organizações para prover avaliações regulares sobre a mudança climática. Divulga suas informações através de relatórios, e até o momento, já foram divulgados quatro Relatórios de Avaliação abrangendo a base científica, impactos, vulnerabilidade e adaptação e mitigação da mudança global do clima (MMA, 2010).

O Primeiro Relatório de Avaliação do IPCC em 1990 começou a reunir evidências sobre as mudanças químicas e físicas, finalizando em 1991. Também nesse relatório, foram apresentados vários argumentos em favor da criação da Convenção do Quadro das Nações Unidas para Mudanças do Clima - CQNUMC (United Nations Framework Convention on Climate Change), a instância em que os governos negociam políticas referentes à mudança climática (1º RELATÓRIO GT1 IPCC 1990).

Este relatório foi uma declaração investida da autoridade da comunidade científica internacional, passando a ser considerado como referência principal sobre

a mudança climática global. Também “consignou a maioria das teses dos países em desenvolvimento, postulando inclusive que a diminuição das diferenças entre países industrializados e em desenvolvimento favoreceria o tratamento das questões climáticas.” (1º RELATÓRIO GT1 IPCC 1990, p.189).

3.1.2.2 Convenções e Tratados Internacionais

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima- CQNUMC (UNFCCC, em inglês), é um tratado de caráter praticamente universal. Foi resultado da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, informalmente conhecida como a Cúpula da Terra, durante a ECO- 92, firmado por quase todos os países (185) e a União Européia. Foi estabelecido um regime jurídico internacional, para atingir o objetivo principal de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, em nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático (DELPUPPO, pág. 27).

Dentre os princípios que fundamentam a Convenção, o principal é o Princípio da Responsabilidade Comum, porém diferenciada, em que estabelece a necessidade do compartilhamento do ônus na luta contra a mudança do clima. Para a divisão de responsabilidades, os países foram divididos em dois blocos: Países do Partes do Anexo II (países industrializados), possuem metas de emissões obrigatórias. O outro bloco os países que não possuem meta de redução que são os países em desenvolvimento, chamados Partes Não Anexo I (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2002, p.11).

Foi baseado neste princípio que os compromissos de redução das emissões foram atribuídos primeiramente para os países do Anexo I, que são os mais industrializados. Num segundo momento, a ser definido, os países em desenvolvimento também seriam chamados para a sua quota de responsabilidade, conforme prevê a proposta da Contração e Convergência. Esta proposta estabelece o limite seguro da emissão global que seria alcançado através da redução das emissões dos países do Anexo I, ao mesmo tempo em que a dos países Não-Anexo I seria controlada, o que reflete o legítimo direito ao crescimento econômico

sustentável dos países em desenvolvimento (GLOBE INTERNATIONAL, 2001 APUD YU, 2004).

A evolução das discussões sobre a questão da mudança climática e as medidas de mitigação se deu, e continua se dando, através das reuniões chamadas Conferências das Partes (*Conference of the Parts*) – COPs, que se reúne anualmente para definição das resoluções. A Conferência das Partes é o órgão supremo da Convenção e tem a responsabilidade de manter regularmente sob exame a implementação da Convenção, assim como quaisquer instrumentos jurídicos que a Conferência das Partes vier a adotar. Além de tomar as decisões necessárias para promover a efetiva implementação da Convenção (DELPUPO, 2009, p.31).

Em sequência a CQNUMC e observados seus princípios, foi adotado em dezembro de 1997, o Protocolo de Quioto.

3.1.2.3 O Protocolo de Quioto – PQ

O Protocolo de Quioto – PQ é um instrumento jurídico internacional complementar e vinculado à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que traz elementos adicionais à Convenção.

Durante a 3ª Conferência das Partes (COP-3) que aconteceu em Quioto (Japão) em 1997, foi adotado o PQ firmado para atingir o objetivo primordial da CQNUMC, e estabelecer metas para que as emissões antrópicas sejam reduzidas em 5,0%, na média, com relação aos níveis verificados no ano de 1990. Com metas diferenciadas e devendo ser atingidas no período compreendido entre 2008 e 2012, conhecido como primeiro período de compromisso (FGV, 2009. p.10).

Os 38 países desenvolvidos, enquadrados no bloco Não Anexos I, devem reduzir suas emissões de GEEs em 5,2%, em média, abaixo dos níveis observados em 1990. Nesse ano, estes países emitiram 3,87 bilhões tC (e o resto do mundo 2,22 bilhões tC), o que significaria uma redução de 200 milhões tC/ano (BROWN et al, 2001b apud YU, 2004, p.26). E o não cumprimento das metas estabelecidas, acarreta consequências juridicamente vinculantes (legally binding) nos termos do artigo 18 do Protocolo de Quioto.

O PQ estabeleceu, ainda, como complementação às medidas e políticas dos países signatários do Anexo I, mecanismos adicionais de implementação permitindo que a redução das emissões e/ou o aumento de remoção de GEEs pelas sejam, em parte, obtidos além de suas fronteiras nacionais (GREENPEACE, 2005)

O Protocolo inclui três mecanismos de flexibilização: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (Clean Development Mechanism - CDM); Implementação Conjunta (Joint Implementation) e o Comércio de Emissões (Emission Trading - ET).

a) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL (Clean Development Mechanism - CDM). Surgiu de uma proposta brasileira à CQNUMC – IPCC, que permite aos países industrializados financiar projetos de redução da emissão em países em desenvolvimento Países do Anexo I, para que esses cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução da emissão de gases de efeito estufa ou no aumento da remoção de CO₂ mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionamento do uso da energia, florestamento e reflorestamento, entre outras (FGV, 2009. p.13).

Ainda, segundo o mesmo guia de orientação da FGV, o MDL é o único Mecanismo Adicional de Implementação que permite a participação de Partes não pertencentes ao Anexo I, tais como o Brasil. Esse mecanismo consiste na possibilidade de um país que tenha compromisso de redução de emissões, adquirir Certificados de Reduções de Emissões – CRE, também conhecidos como Créditos de Carbono, originados por projetos que sejam implementados nos países que não fazem parte do Anexo I.

A idéia consiste em que um projeto gere, ao ser implantado, um benefício ambiental (redução de emissões de GEE ou sequestro de CO₂) na forma de um ativo financeiro (créditos de carbono) e vendê-los aos países do Anexo I, gerando fontes adicionais de receita, possibilitando o aprimoramento tecnológico e contribuindo para o desenvolvimento sustentável desses países (BNDES, 2002 p. 17);

b) Implementação Conjunta (Joint Implementation - JI). É outro dos mecanismos do PQ, pelo qual um uma Parte do Anexo I pode transferir para ou adquirir de qualquer outra Parte Anexo I unidades de redução de emissões – UREs, a fim de cumprir

seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa (MONTEIRO, 2007, p.23).

Ainda segundo o autor a COP3, é uma modalidade proposta pelos EUA, negociada bilateralmente de implementação conjunta, e só entre países integrantes do Anexo I. Dá maior flexibilidade entre esses países de transferir ou adquirir entre si os créditos de carbono para o cumprimento de seus compromissos de redução.

c) Comércio Emissões (Emissions Trading - ET). Permite aos países do Anexo I, comercializarem entre si as quotas de emissão. Cada país do Anexo I pode comercializar parte de redução de suas emissões que excederem as metas compromissadas durante a COP-3, para o período 2008 e 2012 (DELPUPO, 2009, p.31).

3.1.3. Créditos de Carbono

O aquecimento global e a ratificação do PQ, é que proporcionaram as condições para o estabelecimento do mercado de créditos de carbono. O mecanismo de flexibilização, ao instituir o sistema de créditos de carbono, foi uma forma de compensar a emissão de gases que produzem o efeito estufa (Figura 4), através de um programa que desperta nos países a vontade política de rever os seus processos industriais. Assim, projetos que comprovarem que irão mitigar a emissão de GEEs podem gerar créditos de carbono, e com isso, diminuir a poluição na atmosfera e o seu impacto no aquecimento do clima (FGV, 2009, p.33).



FIGURA 4 – EMISSÕES DE CO₂
FONTE: VALLE (2008)

3.1.3.1 Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo - MDL

Podem participar de uma atividade de projeto MDL, entidades públicas, privadas e parcerias público-privadas das Partes no Anexo I e das Partes não-Anexo I, desde que devidamente autorizadas pelos respectivos países. Entretanto, são condicionantes num projeto de MDL, a aplicação de uma metodologia de linha de base, que é condição antes do projeto e também ser adicional, como estabelecido pelo Protocolo (DELPUPPO, 2009, p.29).

a) Linha de Base (*Baseline*) – No âmbito do MDL, a linha de base de uma atividade de projeto é o cenário que representa, de forma razoável, as emissões antrópicas de GEE por fontes que ocorreriam na ausência da atividade de projeto proposta, incluindo as emissões de todos os gases, setores e categorias de fontes listadas no Anexo I do PQ. Serve de base tanto para verificação da adicionalidade quanto para a quantificação das RCEs da atividade de projeto MDL. As RCEs serão calculadas justamente pela diferença entre emissões da linha de base e emissões verificadas em decorrência das atividades de projeto do MDL, incluindo as fugas. A linha de base é qualificada e quantificada com base em um Cenário de Referência (BNDES, 2002).

Ainda sobre a linha de base, para o BNDE (2002), é uma das fases cruciais do desenvolvimento de um projeto. Ela precisa ter credibilidade e ser estabelecida sem ambigüidades, pois a redução de emissões ou remoções de GEE da atividade de projeto serão calculadas a partir da linha de base b) Adicionalidade (Additionality) – Critério fundamental para que uma determinada atividade de projeto seja elegível ao MDL. Consiste nas reduções de emissões de GEE ou no aumento de remoções de CO₂ de forma adicional, ao que ocorreria na ausência de tal atividade.

Conforme o Artigo 12, Parágrafo 5, do PQ, “as reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser (...) adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto”. Na Decisão 3/CMP I, Parágrafo 43, esse conceito é expresso da seguinte forma: uma atividade de projeto MDL é adicional se as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas a níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL registrada (MOREIRA E GIOMETTI, 2008, p.23).

Segundo Klisiewicz (2008, pag. 25):

Um projeto será considerado redutor de emissões e se enquadrará nas regras do Protocolo de Quioto quando for considerado adicional, pelas regras do Protocolo. Em linhas gerais, um projeto de florestamento ou reflorestamento será adicional quando a remoção atual de gases de efeito estufa seja aumentada em proporção maior à soma das mudanças nos estoques de carbono existentes no local do projeto, e que essa adição não fosse esperada de forma natural, na ausência do projeto.

Assim, para que um projeto de MDL seja creditado e possa emitir CERs, deve comprovar que contribuiu de forma adicional à determinada linha de base de referência, para a redução de emissões ou para o seqüestro de carbono da atmosfera. Para verificar essa adicionalidade é necessária a construção de uma linha de base confiável, uma vez que isso é uma condição necessária à aprovação do projeto pelo Conselho Executivo do MDL (FGV, 2009, p.33).

Toda essa preocupação em demonstrar a adicionalidade do projeto deve-se à sua natureza de ser um mecanismo de compensação (*“off-set mechanism”*) – os créditos de carbono gerados nesses projetos serão utilizados pelos países no Anexo I para compensar reduções de emissões não realizadas domesticamente, motivo pelo qual deve-se zelar pela integridade ambiental do Protocolo de Quioto e do MDL. Caso o projeto de MDL não existisse, a Parte no Anexo I teria que fazer as mesmas reduções internamente. Assim, para efeitos globais, não é importante onde a redução ocorre, mas que ela ocorra de fato.

Além dos critérios acima, é indispensável também num projeto de MDL, a aplicação de elegibilidade, quais sejam, participação voluntária, contribuir para o desenvolvimento sustentável no país hospedeiro; contribuir para o objetivo final da Convenção; benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo na mitigação da mudança do clima; aprovação do país hospedeiro; não ter havido desmatamento após 31/12/1989 (SANQUETTA, 2008, p.30).

E para participar de projetos que geram créditos de carbono, o primeiro passo segundo Klisiewicz (2008, pág. 2), é necessário que se determine em qual categoria a atividade de projeto se enquadra, como indicado no Quadro 1.

QUADRO 1. ATIVIDADE DE PROJETOS NO ÂMBITO DO MDL

Atividades de projetos no âmbito do MDL (para redução de emissões)	
Projetos de pequena escala do MDL (SSC)	
<p>Tipo I: Atividades de projetos de energia renovável com uma capacidade máxima de produção equivalente a até 15 MW (ou um equivalente adequado)</p> <p>Tipo II: Atividades de projetos de melhoria da eficiência energética que reduzam o consumo de energia, no lado da oferta e/ou da demanda, em até o equivalente a 15 GWh por ano</p> <p>Tipo III: Outras atividades de projetos que tanto reduzam as emissões antrópicas por fontes quanto emitam diretamente menos de 15.000 t de equivalentes de CO₂ anualmente</p> <p>Observe-se que as definições dos tipos II e III podem ser alteradas se a COP/MOP2 adotar as recomendações feitas na 26ª reunião do Conselho Executivo³.</p>	
Modalidades e procedimentos	Modalidades e procedimentos simplificados para as atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL e apêndice B [anexo II da decisão 21/CP.8]
Formulários	<u>DGP</u> : SSC-CDM-PDD <u>Metodologia de Linha de Base e Monitoramento</u> : F-CDM-SSC-Subm
Diretrizes	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes de preenchimento dos documentos CDM-SSC-PDD, F-CDM-SSC-Subm, F-CDM-SSC-BUNDLE • Princípios para o agrupamento [relatório da 21ª reunião do Conselho Executivo, anexo 21] • Esclarecimentos relativos ao agrupamento das atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL [relatório da 20ª reunião do Conselho Executivo, parágrafo 60] • Esclarecimentos adicionais sobre a definição de atividades elegíveis [extraídos da decisão 21/CP.8]
Projetos de grande escala do MDL	
Atividades de projetos do MDL que não são atividades de projetos de pequena escala ou de florestamento/reflorestamento	
Modalidades e procedimentos	Modalidades e Procedimentos do MDL [M&P do MDL; decisão 3/CMP.1]
Formulários	<u>DGP</u> : CDM-PDD <u>Metodologia de linha de base e monitoramento</u> : CDM-NM
Diretrizes	Diretrizes de preenchimento dos documentos CDM-PDD e CDM-NM
Atividades de projetos de florestamento e reflorestamento (F/R) no âmbito do MDL	
Projetos de F/R de pequena escala no âmbito do MDL	
Devem promover remoções líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros inferiores a 8 quilotoneladas por ano. Desenvolvidos ou executados por comunidades e indivíduos de baixa renda, conforme determinado pela Parte anfitriã	
Modalidades e procedimentos	Metodologias simplificadas para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento de pequena escala no âmbito do MDL [decisão 6/CMP.1]
Formulários	<u>DGP</u> : CDM-SSC-AR-PDD <u>Metodologia de linha de base e monitoramento</u> : F-CDM-SSC-AR-Subm
Diretrizes	Diretrizes de preenchimento dos documentos CDM-SSC-AR-PDD e F-CDM-SSC-AR-Subm
Projetos de F/R de grande escala no âmbito do MDL	
Atividades de projetos de F/R no âmbito do MDL que não são atividades de projetos de F/R de pequena escala no âmbito do MDL	
Modalidades e procedimentos	Modalidades e procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do MDL [decisão 19/CP.9]
Formulários	<u>DGP</u> : CDM-AR-PDD <u>Metodologia de linha de base e monitoramento</u> : CDM-AR-NM
Diretrizes	Diretrizes de preenchimento dos documentos CDM-AR-PDD e CDM-AR-NM

FONTE: KLISIEWICZ (2008, p.3)

Ainda segundo Klisiewicz (2008), ao definir o enquadramento da atividade, como indicado no Quadro 1, deve-se avaliar se o projeto é adicional, baseado no conceito de adicionalidade. E para tal, deve-se proceder a análise de etapas conforme a Figura 5.

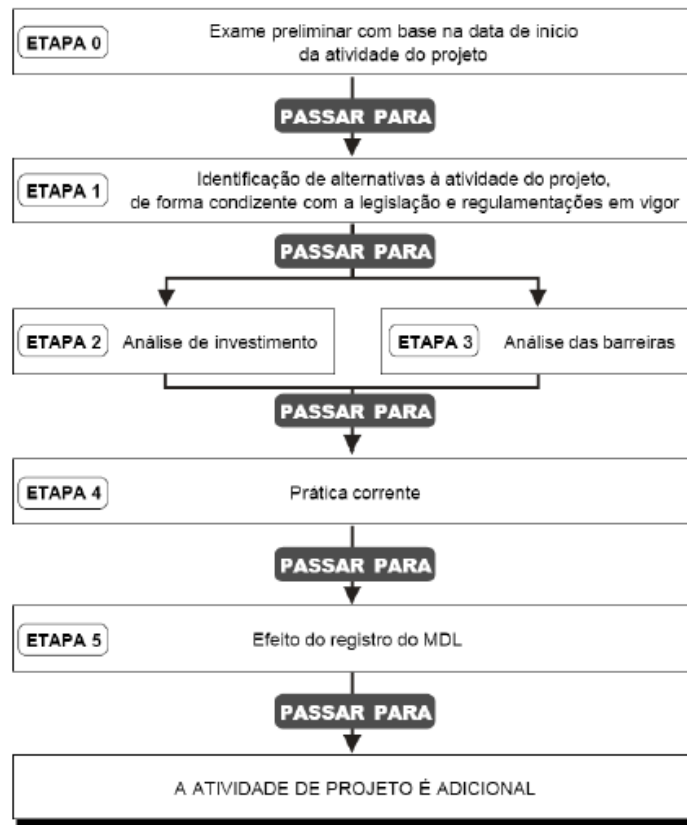


FIGURA 5. ETAPAS DE VERIFICAÇÃO DE ADICIONALIDADE DE PROJETOS
 FONTE: KLISIEWICZ (2008, p.5)

Com relação à elaboração do Documento de Concepção do Projeto – DCP, necessariamente deverá cumprir as etapas a seguir, que são fundamentais: Validação/Aprovação; Registro; Monitoramento; Verificação; e Emissão das RCEs. Ainda, o seu desenvolvimento, há a necessidade de seguir alguns trâmites, como apresentados na Figura 06.



FIGURA 6 – TRÂMITES BUROCRÁTICOS DE PROJETO DE CRÉDITO DE CARBONO
 FONTE: ECOENERGY INTERNATIONAL, 2008. APUD ICLEI, 2009, p. 68

Dentro das oportunidades de projetos para o CO₂, na categoria energia renovável podemos citar: hidroeletricidade, biomassa como eletricidade e combustível e eólica. Na eficiência energética: indústrias e construções. Na categoria Co-geração: combustíveis fósseis e biomassa. E na substituição de combustíveis: processos industriais, conversão de frotas de veículos para usar gás natural; mistura de etanol na gasolina e no diesel; biomassa. E no sequestro de carbono: florestamento (SANQUETTA, 2008, p.28).

3.1.3.2. Metodologia do Cálculo para Obtenção do Crédito de Carbono

Como abordado anteriormente, para a apuração do crédito de carbono, é necessário que o projeto selecionado, tenha um valor de base facilmente quantificável e verificável, a partir do qual as reduções possam ser medidas e verificadas. A redução de emissões para ser adicional depende das condições desse valor de base. Assim, esse é o ponto chave na determinação da inserção ou não de um projeto nos critérios de MDL.

Ainda segundo Sanquetta (2008), além desses aspectos metodológicos, a elegibilidade, adicionalidade, e a quantidade de créditos gerados, é necessário analisar os investimentos e as várias questões de caráter econômico.

Também deve ser considerado, além das reduções das emissões de GEE, os efeitos benéficos desses projetos, para a qualidade de vida das comunidades em seu entorno, uma vez que o MDL visa também promover o desenvolvimento sustentável. E nos países em desenvolvimento, a geração de empregos e a disseminação de educação ambiental, por exemplo, são fatores que contribuem para o critério de adicionalidade de um projeto (MOTTA *et. al*, 2000).

A quantificação é feita com base em cálculos, os quais demonstram a quantidade de CO₂ a ser removida ou a quantidade de GEE's que deixará de ser lançada na atmosfera com a efetivação do projeto. Nos mercados de carbono o CO₂, é utilizado como moeda comum, ou seja, para um projeto que trate de outro GEE, o resultado será apresentado em CO₂ (SIMONI, 2009, P.75).

De acordo com o autor supra citado, para medir o potencial de aquecimento global (GWP – Global Warming Potencial) de cada um dos gases causadores do

efeito estufa, foi criada a medida internacional de cada um dos gases causadores do efeito estufa. O CO₂ equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do GEE pelo seu potencial de aquecimento global. O potencial de aquecimento global do CO₂ foi estipulado como indicado no Quadro 2.

QUADRO 2 . POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DOS GEEs

Valor dos Gases Quanto créditos rende cada gás	
Gases	Equivalência CO ₂
CO ₂ (Dióxido de carbono)	= 1
CH ₄ (Metano)	= 21
N ₂ O (Óxido nitroso)	= 310
HFCs (Hidrofluorcarbonetos)	= 140 a 11.700
PFCs (Perfluorcarbonetos)	= 6.500 a 9.200
SF ₆ (Hexafluoreto de enxofre)	= 23.900

FONTE: ADAPTADO DO SEGUNDO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO IPCC, 2012

O potencial de aquecimento global do gás metano é 21 vezes maior do que o potencial do CO₂, portanto o CO₂ equivalente do metano é igual a 21. Por exemplo, o CH₄ possui um GWP de 21, pois seu potencial causador do efeito estufa é 21 vezes mais poderoso que o CO₂. Portanto, uma tonelada de CH₄ reduzida corresponde a 21 créditos de carbono.

Para o primeiro período de vigência do Protocolo (entre 2008 e 2012), foi adotado o dióxido de carbono equivalente como unidade de medida para as emissões reduzidas, resgatadas ou evitadas de GEEs. E também foram definidas as equações e parâmetros para o cálculo dos créditos de carbono, descrita nas ferramentas de determinação de redução de emissões (MMA, 2010).

3.1.3.3 Mercado de Créditos de Carbono

“Atualmente, segundo Sanquetta (2008), as melhores oportunidades para projetos brasileiros: são os aterros sanitários, dejetos animais, energia na indústria, eficiência energética, siderurgia, energia eólica, biomassa, entre outros”

O mercado de créditos de carbono centra-se no chamado mercado regulatório ou mandatário de Quioto, no MDL. Este é o 2º maior mercado, mas foi o 1º a entrar em operação, em Nov/2001 e é o único mecanismo para países em desenvolvimento, como o Brasil. Ele é baseado em projetos (redução de emissões ou remoção/seqüestro de carbono), que foram implementados e válidos para projetos implementados partir de 01/01/2000. Atuam também em paralelo ao MDL, outros mercados como: o mercado doméstico americano, com a participação na Bolsa do Clima de Chicago – CCX, e o VCS - Voluntary Carbon Standard (SANQUETTA, 2008, p. 48).

Além desses mercados, emerge paralelamente o mercado voluntário, aberto a “pessoas jurídicas e físicas, organizações não governamentais, governos e outros que tenham interesse em compensar suas emissões de GEE, mas que não tenham metas obrigatórias, reguladas pelas Nações Unidas” (SIMONI, 2009). Trata-se de um mercado ainda pequeno, mas crescente e com grandes perspectivas.

O Brasil é um dos países mais organizados e estruturados no que tange à implementação de projetos no âmbito do Mecanismo do Desenvolvimento Limpo (MDL). Em Janeiro de 2011, o país está no 3º lugar quanto ao número de projetos, com um total de 477. Isso representa 7% do total de projetos no mundo e uma redução no primeiro período de obtenção de crédito de 398 milhões de tCO₂ (MMA, 2011)

3.1.4. O Papel das Fontes Renováveis de Energia e Mudança Climática

A energia é considerada um insumo essencial para a indústria, mas é importante destacar que a utilização de recursos fósseis para geração dessa, traz danos ao meio ambiente, dada a sua elevada emissão de gases para a atmosfera tem como consequência o aquecimento global.

A forma de energia que substituirá o combustível fóssil tem que ter a preocupação com a sustentabilidade e, evidentemente, diminuir a atual degradação ambiental. Diante dessa informação vale destacar que a utilização de fontes de energias renováveis merece atenção especial, pois segundo o Ministério de Minas e Energia (2006), a entrada de novas fontes renováveis evitará a emissão de 2,5 milhões de toneladas de gás carbônico/ano, ampliando as possibilidades de

negócios de Certificação de Redução de Emissão de Carbono, nos termos do Protocolo de Quioto.

3.1.4.1. O Uso de Fontes Renováveis de Energia

a) Biomassa: A biomassa pode ser definida como toda matéria orgânica de origem animal ou vegetal que pode ser convertida em energia mecânica, térmica ou elétrica. O processo mais usual de geração de energia elétrica a partir de biomassa é a combustão direta, gerando vapor que aciona uma turbina associada a um gerador elétrico. A biomassa é oriunda da madeira, da cana de açúcar, rejeitos urbanos e industriais e etc. (EMPRESA DE PETRÓLEO DO BRASIL - PETROBRAS, 2006).

Ainda segundo a PTBR (2006), a biomassa pode ser considerada como uma forma indireta de energia solar, que contribuí para a contenção do aquecimento global, através da compensação em grande parte do CO₂, emitido durante a combustão, que é absorvido na etapa de plantio das plantas que se converterão em formas de energia ou em produtos energéticos como carvão vegetal, etanol, gases combustíveis e óleos vegetais combustíveis, entre outros.

b) Biodiesel: É um combustível líquido derivado de biomassa renovável, que substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores de ignição por ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores de ignição por compressão: os automotivos (caminhões, tratores, camionetas, automóveis etc.). O biodiesel pode ainda substituir outros tipos de combustíveis fósseis na geração de energia, a exemplo do uso em caldeiras ou em geração de calor em processos industriais. Ele pode ser usado também, em qualquer motor que funcione a óleo diesel, seja em caminhões, ônibus, barcos, trens, máquinas agrícolas e até nos motores que geram energia elétrica, sem necessidade de modificação (MME,2006).

Segundo a PETROBRÁS (2006) é produzido através de processo químico chamado transesterificação, no qual é feita a separação da glicerina do óleo (biodiesel) por meio da reação de álcool e de óleos vegetais. É o nome dado aos combustíveis e aditivos derivados de plantas, em que o óleo vegetal bruto é extraído das plantas e passa por um processo de transesterificação ou craqueamento

térmico, para que ele possa ser utilizado nos motores originalmente projetados para o diesel de petróleo.

Esse combustível alternativo reduz as emissões de CO₂, além disso, não contém enxofre, melhora a lubricidade do motor, e é biodegradável. Trata-se de um combustível biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos, além de produzir uma queima mais limpa, o que resulta em menores níveis de emissão de poluentes.

Como forma de introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira no Brasil, em dezembro de 2004 o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB. A Lei nº 11.097/05 estabeleceu que, a partir de 2008, todo o óleo diesel comercializado no Brasil deveria conter 2% de biodiesel (B2), e que em 2013, ao óleo diesel dever-se-ia adicionar 5% deste combustível⁸ (B5). Ainda em 2008, o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE tornou mandatário o uso de 3% de biodiesel a partir de 1º de julho. E como estímulo aos produtores de biodiesel, o governo instituiu linhas de crédito especiais e regime de cobrança diferenciada de PIS/PASEP e CONFINS de acordo com a matéria-prima e região de produção (MME, 2006).

E foi introduzido no mercado nacional de combustíveis com especificação única, independente da matéria-prima e da tecnologia de produção empregadas. Esta flexibilidade possibilita a participação de empresários agrícolas e da agricultura familiar e o melhor aproveitamento do solo disponível para a agricultura no país.

A utilização de biodiesel traz além das vantagens ambientais, uma série de vantagens econômicas e sociais, podendo ser produzido com emprego de tecnologia simples e de fácil transferência para o setor produtivo, além de valorizar a agricultura familiar e a fixação do homem ao campo (PETROBRÁS/ 2006).

O Brasil possui uma grande diversidade de espécies oleaginosas das quais se pode produzir o biodiesel, variando de acordo com o tipo de clima e de solo de cada região. Atualmente, as matérias-primas para a produção de biodiesel provêm de fontes tradicionais, como o algodão, a soja, mamona, girassol, amendoim, gergelim e dendê, que possuem domínio tecnológico (zoneamento agrícola, sistema de produção, materiais certificados e infra-estrutura de produção de sementes). Há, também, uma grande diversidade de matérias-primas alternativas com potencial para produção de biodiesel e biomassa para cogeração de energia.

Em 2006 foram produzidos 70 milhões de litros de biodiesel, em 2007 a produção alcançou 402 milhões de litros e nos primeiros sete meses de 2008 já haviam sido produzidos 558 milhões de litros, segundo os dados da Agência Nacional do Petróleo – ANP, Já a produção brasileira das principais oleaginosas totalizou 60,6 milhões de toneladas na safra 2006/07, das quais 95% referentes à soja. A parcela restante compreende caroço de algodão, amendoim, mamona e girassol. Quanto ao dendê (palma), a produção foi de 903,5 mil toneladas em 2005 e, considerando-se este mesmo volume em 2007, tem-se uma participação de 1,5% dessa oleaginosa no total (CONAB, 2007).

O biodiesel derivado do óleo de algodão é de excelente qualidade, tendo densidade média de 0,875 g/cm³, viscosidade a 37,8°C, de 6,00 CST (o derivado do óleo da mamona tem 21,6 CST, por exemplo), índice de cetano maior do que o do diesel mineral, 60,0 contra 53, sem enxofre e cinzas, não corrosível e bem mais inflamável do que o diesel mineral, quase duas vezes e meia. Como todo biodiesel, exceto o de mamona, que tem mais oxigênio (4% a mais), ele tem 11% de oxigênio, o que reduz substancialmente a emissão de dióxido de carbono, o principal responsável pelo efeito estufa (PETROBRÁS, 2006).

Na Tabela 1 verifica-se o teor de óleo, produtividade e produção de óleo de algumas plantas oleaginosas.

TABELA 1: TEOR DE ÓLEO, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DE ÓLEO

Oleaginosas	% Óleo		Produtividade	Produção de óleo
	Varição	Média	Kg/ha	Kg/ha
Algodão	20,30	25	1.800	450
Amendoim	45,50	48	1.800	864
Dendê	-	20	15.000	3.000
Gergelim	40,50	45	1.000	450
Girassol	45,35	40	1.700	680
Mamona	45,55	50	1.500	750
Soja	16,20	19	2.200	418

FONTE: BELTRÃO, 2009

A utilização do biodiesel como fonte energética é importante para as Regiões Norte, Nordeste e semiárido brasileiro, tanto do ponto de vista energético, quanto nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Contribui também para o aumento da oferta de empregos e a riqueza no campo, reduz o gasto de divisas estrangeiras

na importação de petróleo, ajudando a equilibrar a balança de pagamentos e contribui para reduzir o efeito estufa ao substituir combustíveis fósseis (PESSOA, SOUZA, REBOUÇAS, 2007, p.118).

Ainda com relação ao uso do biodiesel, pelo fato do algodão estar inserido no objeto desse estudo, serão apresentados algumas de suas características e dados da produção nacional. O Brasil é o 5º maior produtor de algodão, 5,7% da produção mundial e os maiores produtores são os estados do Mato Grosso e Bahia, que correspondem por 80% da produção nacional. A produção brasileira corresponde a 1,55 milhões de toneladas de algodão em pluma, em uma área plantada de 1,09 milhões de hectares, obtendo uma produtividade de 1,427 Kg em pluma. O teor de óleo no cacho é de 18-20%, apresentando um rendimento de óleo de 36 Kg/ha. Esse ganho de produtividade se deve a maior utilização de tecnologia. O óleo do algodão é essencialmente utilizado na alimentação humana, mas hoje também utilizado para a produção de biodiesel (EMBRAPA, 2010).

Na Figura 7, pode-se observar uma planta oleaginosa, o algodão, que é objeto do estudo.



FIGURA 7. A CULTURA DO ALGODÃO
FONTE: www.noticiasdabahia.com.br

3.1.5. Algodão - Importância para a Economia do Semiárido e da Paraíba

A cultura do algodoeiro arbóreo se encontra disseminada em toda a zona semi-árida do Nordeste, desde a Bahia, achando-se concentrada nos Estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

O algodoeiro sempre teve papel de grande relevância em todo o Nordeste brasileiro, especialmente no estado da Paraíba, tanto como cultura de reconhecida adaptabilidade às condições edafoclimáticas locais, como fator fixador de mão-de-obra da zona rural, gerador de emprego e renda. Além da fibra, seu principal produto, produz diversos subprodutos, que apresentam também grande importância econômica, destacando-se o línter, o óleo bruto, a torta, além da casca e do resíduo (KOURI, 2006).

Ainda sobre a importância da cultura do algodão, a Associação dos Produtores de Algodão da Paraíba – APAPB, destaca:

Como cultura industrial, o algodão tem, na sua cadeia produtiva, desde o campo até a indústria de confecção, cerca de 70% do custo de produção da cultura são destinados a mão-de-obra, o oposto do que ocorre nas demais regiões do Brasil que empregam elevado nível tecnológico. “A agricultura familiar será a grande mola propulsora do algodão no estado, fortalecendo a necessidade de se estabelecer parcerias capazes de assegurar o fechamento de cadeia produtiva, com ações de logística de produção e organização primária, até a comercialização da produção, e em alguns casos indo até a venda do produto manufaturado, tudo em obediência à lógica produtiva de cada núcleo de produção, que terá opção de produzir algodão branco e colorido, no modelo convencional, orgânico ou agroecológico (APAPB, 2010).

Segundo Pezzo (2007) Coordenadora de Projetos do Pólo Nacional de Bicomcombustíveis da Universidade de São Paulo (USP), após uma análise comparativa feita nas cinco regiões do país, concluiu que o biodiesel mais viável e de menor custo é o do caroço do algodão. Pelos seus cálculos, sai a R\$ 0,81 o litro, na região Nordeste.

Essa afirmação já havia movimentado o setor em 2007, quando um estudo desenvolvido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA, também demonstrou que o caroço de algodão do Nordeste é a melhor matéria-prima, do ponto de vista econômico, para a produção do biodiesel (CEPEA, 2002).

Nas décadas de 1970 e 1980, a cadeia da cotonicultura paraibana chegou a empregar mais de 250 mil pessoas e o plantio se espalhava por cerca de

6.646 hectares. O Estado contava com a segunda maior área de plantio do Brasil e a produção se situava em torno de 120 mil toneladas. A era chamada de “ouro branco”, tal era a grandiosidade desse setor, que o governo estadual, reforçava a folha de pagamento dos servidores do Estado, com a arrecadação proveniente do negócio do algodão (EMPRAPA, 2010).

Por volta de 1983, a cultura sofreu forte declínio, inicialmente em decorrência da praga do bicudo, que surgiu nas lavouras paulistas e chegou às lavouras do semi-árido nordestino. Com o declínio das lavouras de algodão, com desempenho negativo da produção, em termos de área, volume e valor da produção que praticamente dizimou o cultivo do algodão em algumas regiões da Paraíba, houve o registro de um grande êxodo rural que se intensificou de forma significativa (EMPRAPA, 2010).

No entanto, essa situação vem sendo alterada a partir de esforços de pesquisas realizadas pela Embrapa de Campina Grande, cujo resultado tem sido não apenas o retorno do cultivo em áreas tradicionais, como a diversificação da produção, através de variedades mais resistentes e de alto valor comercial, como é o caso do algodão colorido. Assim, várias alternativas têm sido implantadas para que a produção paraibana de algodão volte a crescer principalmente no semi-árido, aonde vem ocorrendo à implantação do algodão orgânico.

Segundo estudos efetuados pela EMPRAPA (2010), depois de analisar todos os fatores da cadeia produtiva (produção de sementes, manejo agrícola, mercado, etc.) a cultura do algodão na Paraíba é economicamente viável.

Ainda segundo a instituição supra citada, a produtividade agrícola da Paraíba, em relação a outros estados produtores de algodão, é menor, mas o custo de produção é inferior, porque há menos aplicação de defensivos agrícolas, o que também resulta num cultivo agroecológico, pois o número de pulverizações contra o bicudo é menor. Além disso, a qualidade do algodão colhido é melhor, com menos impurezas e isso é importante para a indústria, pois para o maquinário atual está adaptado para fibras com 32 a 34 milímetros.

Uma nova esperança na cotonicultura paraibana foi o surgimento do algodão colorido e mais recentemente o algodão colorido orgânico, que é um produto que auferir mais lucro para o agricultor e para todos os atores da cadeia. Quando a Embrapa Algodão lançou, em 2000, a primeira variedade de algodão colorido (BRS

200 marrom), uma das grandes promessas era a viabilização de uma cadeia produtiva diferenciada, cujo fator de agregação de valor principal era exatamente o apelo ambiental da nova tecnologia. Em 2007, foi colhida a primeira safra comercial de algodão colorido orgânico do País (EMBRAPA, 2007).

Hoje a Paraíba já domina a produção do algodão colorido orgânico e para tanto, foram investidos recursos no conhecimento para se chegar ao domínio de todo o processo produtivo do algodão colorido, desde o plantio, descaroçamento, fiação, títulos e torções de fios, densidade, técnicas de tecelagem, a exemplo de tramas batidas e, o mais difícil, modificar um pouco os costumes do homem do campo. É um dos pouquíssimos estados onde existe uma expansão célere do desenvolvimento da cadeia do algodão colorido e orgânico (Figura 8).



FIGURA 8: AMOSTRA DE ALGODÃO COLORIDO
FONTE: EMBRAPA (2007)

A certificação do algodão colorido orgânico da Paraíba obedece a padrão da Internacional Federation of Organic Agriculture Movements –IFOAM, e atende à legislação de produtos orgânicos da Comunidade Européia e dos Estados Unidos. O

produto paraibano já obteve a certificação Ecosocial - IBD, que certifica a produção ambiental, social e comercial do negócio.

Afora os benefícios do algodão, o óleo poderá ser uma grande alternativa para a produção de biodiesel, sendo hoje a segunda oleaginosa em volume de produção de óleo, perdendo somente para a soja, a cultivar BRS Aroeira, tem em média 26% de óleo em suas sementes. Segundo estudo do CEPEA (2002), em que aponta como ideal (em termos de custos e oferta), para as diferentes matérias-primas para cada região, o caroço de algodão é indicado como viável para a região do Nordeste.

4. METODOLOGIA

A metodologia adotada foi à pesquisa teórica sobre o tema abordado e a pesquisa exploratória, com o estudo de caso.

4.1 Tipo e Natureza da Pesquisa

A pesquisa teórica compreendeu o levantamento documental e bibliográfico de artigos científicos referentes ao tema, dissertações de mestrados e teses de doutorados, levantamento de legislações, normas técnicas, programas e políticas públicas, sítios na web. E a pesquisa exploratória, foi um estudo de caso em uma Indústria Têxtil de Algodão.

4.2. ESTUDO DE CASO

4.2.1 Indústria Objeto de Estudo e Pesquisa

O objeto de estudo foi a Indústria Têxtil, por atender requisitos técnicos considerados representativos no presente estudo. Está localizada na região do semiárido Paraibano, e essa atividade econômica vem crescendo significativamente, com possibilidades de transformar essa região, num grande pólo industrial têxtil (ITATEX, 2010).

O empreendimento selecionado foi à Indústria Têxtil ITATEX. O critério utilizado para a seleção dessa indústria tomou como parâmetros os seguintes atributos: à representatividade desse empreendimento no contexto têxtil, em relação às demais instalados na área e nos municípios vizinhos; as práticas ambientais que já são adotadas pela indústria; a permissão e colaboração na liberação dos dados pela Diretoria.

4.2.1.1 Caracterização da Indústria Têxtil ITATEX

A Indústria Têxtil ITATEX (Figura 11), objeto desse estudo, está localizada no Município de Itaporanga do Estado da Paraíba, que fica a cerca de 420 km de João

Pessoa, capital da Paraíba. A indústria é situada na BR 361, Km 03 – Sítio Malhada Grande.

A ITAEX surgiu no ano de 1996, uma pequena tecelagem de panos de chão e de prato. A “Tecelagem Itaporanga”, como foi chamada inicialmente, ocupava um espaço de aproximadamente 200 m² e tinha um quadro de apenas dez funcionários. A fábrica, que passou a se chamar ITATEX, conta hoje com cerca de 300 funcionários em uma área de 800m².

A partir do êxito dessa atividade, outros pequenos empresários se interessaram pelo setor, e vários estabelecimentos foram instalados nesse município, para atender à crescente demanda pelo produto. Dessa forma, a cidade foi se tornando aos poucos um pólo têxtil, reconhecido nacionalmente, e conta hoje com mais de 30 empresas, atendendo o mesmo nicho de mercado.

Utiliza práticas ambientais, como a água utilizada durante a produção é reaproveitada através do processo de osmose reversa, como indicada na Figura 9. Dentre outras práticas ambientais, a indústria utiliza também processos que eliminam o uso de energia elétrica, como a energia solar.



FIGURA 9 – LAY-OUT DA ÁREA EXTERNA DA ITATEX
 FONTE: ITATEX, 2010

4.2.2. Aspectos Metodológicos do Estudo de Caso

A pesquisa de um modo geral baseou-se nas questões que foram formuladas para investigação, como: produção; tipos de combustíveis e/ou energias utilizadas no processo produtivo; emissões e reduções de CO₂.

O levantamento dos dados foi através da aplicação de questionário, com o objetivo de obter informações sobre a indústria e a mensuração das emissões de dióxido de carbono, pelo método e período previamente determinados, na análise.

Inicialmente foi feito um estudo exploratório no município, com visita a três indústrias têxteis, quando na oportunidade, foi definido pela Indústria Têxtil - ITATEX. Assim, toda atenção foi voltada para essa indústria, e foi possível observar todo o processo produtivo, visita a todas as instalações e entrevistas informais com os seus dirigentes, onde foram esclarecidos todos os questionamentos. Os sujeitos da pesquisa foram os gerentes de produção e diretoria administrativa da indústria, que responderam um questionário com questões abertas (APÊNDICE I).

4.2.2.1 Critérios de Avaliação

A metodologia utilizada para estimativa da redução de emissões e a quantidade de créditos de carbono, que seriam gerados pelo projeto, foi fundamentada na linha de base para energias limpas, de acordo com os parâmetros científicos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto.

Para análise comparativa, foram utilizados os critérios abaixo indicados:

a) Para estimar as reduções de emissões de CO₂, associadas à substituição da energia fóssil pelo bicomcombustível (óleo de caroço de algodão), utilizou-se como parâmetro básico, a quantidade de emissões geradas por litro de óleo diesel. Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (2002), “teoricamente, assume-se que um litro de diesel consumido gera 2,695 kg de gás carbônico”.

a1) Também foi estimada a redução das emissões com a utilização de outra energia renovável - o sol -, utilizados na etapa de secagem dos tecidos. Para tal, considerou-se como parâmetro, o percentual da produção mensal de tecidos, que utiliza tal energia.

b) Cálculo das quantidades geradas de créditos de carbono: Segundo o Protocolo de Quioto, cada tonelada de dióxido de carbono, equivale a um crédito de carbono que pode ser negociado no mercado mundial. Se a tecnologia proposta, utilizando biodiesel emitir menos carbono na atmosfera do que a energia fóssil, a indústria têxtil ITATEX, poderia vender créditos de carbono, àquelas empresas dos países do Anexo I, que estão poluindo acima do limite estabelecido, desde que cumpridas todas as etapas e condicionantes exigidos pelo MDL.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Apresentação dos Dados

Nesse item são apresentados abaixo, com base nos parâmetros indicados na metodologia do presente estudo, os dados coletados na pesquisa de campo.

- a) Tipos de combustíveis e/ou energias utilizadas, o consumo/h em todas as etapas dos processos produtivos.

As etapas do processo produtivo iniciam-se a partir da lavagem, do beneficiamento da tecelagem e enobrecimento dos fios, tecidos e confecções. O beneficiamento é a etapa de preparação dos fios para seu uso final ou não e tratamentos especiais. A tecelagem, etapa de elaboração de tecido plano, a partir dos fios têxteis. O enobrecimento é a preparação, tingimento, estamparia e acabamento dos artigos confeccionados. Na etapa de confecção, o setor tem aplicação diversificada de tecnologias para os produtos têxteis, acrescida de acessórios incorporados nas peças. Em todas as etapas do processo produtivo, há perdas, porém a mais representativa e sem condições de reaproveitamento do resíduo é na etapa de lavagem, onde a perda gira em torno de 6%.

No Quadro 3, são apresentados as fontes de energias utilizadas, bem como o consumo em todas as etapas do processo produtivo.

QUADRO 3: FONTES DE ENERGIAS UTILIZADAS

Etapas do Processo Produtivo	Fontes de Energias Utilizadas			
	Elétrica 235 kW/h	Óleo Diesel 30litros/h	Lenha m ³ /h	Energia Solar
Lavanderia	51%	70%	0,03	Secagem de Tecidos
Tecelagem	21%	c30%	-	-
Corte	1,7%	-	-	-
Costura/Acabamento	26,3%	-	-	-

FONTE: DADOS DA PESQUISA, 2011

Quando questionado sobre a disposição de substituir a energia fóssil pela biodiesel (óleo do caroço do algodão), confirmaram que há intenção da direção da ITATEX em utilizar a energia renovável, e a indústria já dispõe de uma estrutura de gerador para tal.

b) Dados da indústria referentes à produção, comercialização, empregos gerados e as práticas utilizadas para a conservação do meio ambiente.

A indústria funciona 24 horas, de segunda-feira a sábado. E os produtos fabricados são: panos de chão, panos de prato e toalhas, com uma produção média mensal de 880.000, 480.000 e 100.000 unidades, respectivamente, com uma capacidade de produção instalada de 1.000.000 de unidades de panos de chão; 600.000 panos de prato e 400.000 de unidades de toalhas. Com um rendimento médio em relação ao faturamento: R\$1,60; R\$ 1,30 e R\$3,00.

A principal matéria prima utilizada são os fios de algodão, quase 100% dos fios são provenientes da cultura do algodão. Também são utilizados produtos químicos em algumas etapas do processo produtivo.

O mercado consumidor da ITATEX compreende a Região Nordeste com um percentual de vendas em torno de 20%, e as demais regiões com 80%, sendo o Estado de São Paulo, o maior consumidor.

O mercado consumidor da ITATEX compreende a Região Nordeste com um percentual de vendas em torno de 20%, e as demais regiões com 80%, sendo o Estado de São Paulo, o maior consumidor.

A mão-de-obra utilizada é de origem local e de cidades circunvizinhas e emprega atualmente uma média de 300 funcionários. O nível de escolaridade da maior parte da mão-de-obra tem o ensino fundamental, vindo em seguida o ensino médio. O índice de analfabetismo é baixo, em torno de 2%. Com relação ao percentual médio da mão-de-obra qualificada é representativo, pois o número de qualificados foi formado dentro da própria indústria.

Com relação as práticas utilizadas para conservação do meio ambiente, parte da matéria-prima fios de algodão, utilizada na produção dos tecidos, são provenientes de resíduos. Os resíduos gerados nos processos produtivos são insignificantes e são utilizados na indústria, entre eles: buchas de fios de algodão, retalhos e pêlos de algodão, que servem de manutenção das máquinas. E os gerados não diretamente na produção, são todos vendidos para reaproveitamento ou reciclagem como os sacos plásticos. Também há o cuidado de não descartar ou queimar os óleos. Aproveitamento máximo do recurso natural, na etapa de secagem, economizando assim energia elétrica. Tratamento de efluentes do setor de lavagem

para reaproveitamento da água e neutralização dos componentes prejudiciais ao meio ambiente para que possam ser descartados de forma responsável. Filtragem da fumaça da chaminé da caldeira.

c) Dimensionamento da quantidade de emissões de dióxido de carbono com a utilização dos combustíveis e/ou energia utilizados atualmente, no período de 30 dias.

Para as análises comparativas das emissões e reduções de CO₂, utilizou-se como referencial os dados abaixo indicados:

I. Óleo Diesel

Consumo = 30 L/h

Horas de operacionalização diária: 24hs

Período considerado: 26 dias (não funciona aos domingos)

Consumo médio mensal: 18.720 L

II. Energia Natural: Com essa energia foi substituído 50% do volume total consumido de óleo diesel, ou seja, 9.360 l.

III. Consumo total de diesel sem a utilização dos raios solares: 28.080 L.

IV. Paridade

1 litro de óleo diesel = 2,695 kg de CO₂

1 ton. de CO₂ = 1 crédito de carbono

1 crédito de carbono = 12 euros (aproximado).

Deve-se ressaltar que não foram consideradas as possíveis emissões de CO₂ do biodiesel, pela indisponibilidade das quantidades de emissões evitadas pela captura da planta do algodão, o que impossibilitou a elaboração do balanço comparativo. Considerando que é representativo a contribuição das plantas na captura de CO₂, como confirmado pela PTBR/BR (2006).

biomassa pode ser considerada como uma forma indireta de energia solar. Essa energia é responsável pela fotossíntese, base dos processos biológicos que preservam a vida das plantas e produtora da energia química que se converterá em outras formas de energia ou em produtos energéticos como carvão vegetal, etanol, gases combustíveis e óleos vegetais combustíveis, entre outros. A fotossíntese permite, também, a liberação de oxigênio e a captura de dióxido de carbono (CO₂, principal agente do efeito estufa). Portanto, contribui para a contenção do aquecimento global.

TABELA 2 COMPARATIVO DE EMISSÕES E REDUÇÕES CO₂

Tipo de Energia	Quantidade (ton.)	
	Emissões	Reduções
Diesel	58,21	0,0
Biodiesel	0,0	58,21
Solar	0,0	29,11
Total	58,21	87,32

FONTE: DADOS DA PESQUISA, 2011

5.2. Discussão dos Dados

Com base nos parâmetros citados anteriormente e nos dados coletados na pesquisa de campo, é que se elaborou as seguintes análises.

Nas atividades econômicas do município de Itaporanga e das cidades circunvizinhas, a indústria têxtil é referência, e a ITATEX tem contribuído para a instalação de outras indústrias de menor porte, bem como gerando renda e empregos. Dada à falta de oportunidades de negócios nessa região, a indústria vem cobrindo essa lacuna, empregando e qualificando um número significativo da população.

Quanto aos tipos de energias utilizadas, verificou-se que o óleo diesel é o mais utilizado no processo produtivo, principalmente na etapa de lavagem, que corresponde a 70% do consumo total. Em seguida, vêm a energia elétrica, energia solar, e por último a lenha, com um consumo sem representatividade, diante dos demais tipos utilizados (Quadro 3 do item 5.1). Na etapa de secagem, pós processo de lavagem, aproximadamente 50 % da produção utiliza a energia solar.

No comparativo das estimativas de emissões, quando substituiu o óleo diesel pelo biodiesel, há uma redução mensal de emissões em torno de 58,21 ton. Quando se utiliza a energia solar na etapa do processo produtivo de secagem dos tecidos, verifica-se que a indústria deixa de emitir uma média mensal de 29,11 ton., perfazendo assim, um total médio mensal de 87,32 ton. não emitidas. No Gráfico 1,

é possível visualizar a expressiva redução de emissões, quando se utiliza as energias renováveis.

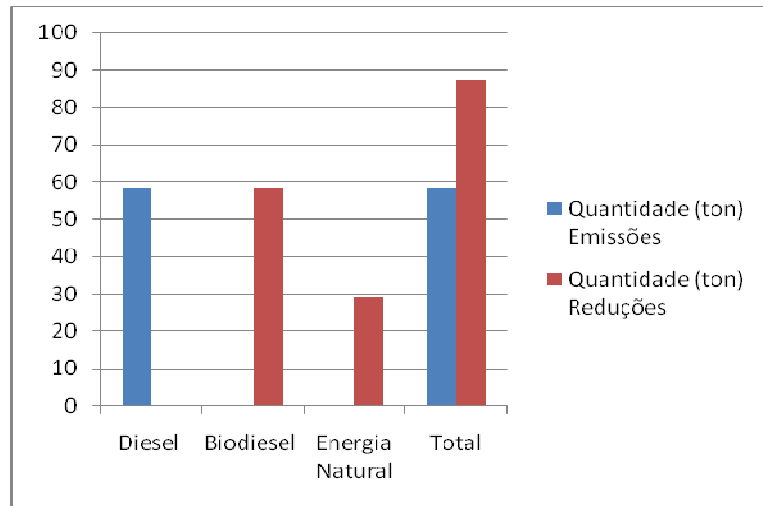


GRÁFICO 1: COMPARATIVO DE EMISSÕES E REDUÇÕES CO₂
 FONTE: DADOS DA PESQUISA, 2011

Ainda com relação à substituição do óleo diesel utilizado no processo produtivo da ITATEX, por energia obtida através do biodiesel, fica evidente a geração de créditos de carbono, considerando a quantidade estimada de CO₂ que não são emitidas, quando utilizada essa energia. Também se verifica a geração de créditos de carbono, quando utilizada a energia solar. Ressaltando, no entanto, que as emissões evitadas de CO₂ pela substituição do óleo diesel e as adicionadas às evitadas pela utilização de fonte solar, seriam as quantidades estimadas (teórica) de créditos de carbono.

Considerando a hipótese do uso do biodiesel e da energia solar, a renda bruta para a ITATEX proveniente dos créditos de carbono (87,32 ton.) corresponderia a 1.048,00 euros, considerando que o valor de 1 ton. de créditos de carbono vale aproximadamente 12 euros.

Ponderando-se o que foi abordado no referencial teórico do presente estudo, verifica-se que as práticas utilizadas para a redução das mudanças climáticas e do aquecimento global, com a implementação de projetos sustentáveis, além dos benefícios econômicos indicados acima, podem garantir o equilíbrio das atividades econômicas com a população e o meio ambiente.

E nesse contexto, considerando que o semiárido brasileiro é apontado como uma das regiões da América do Sul mais vulneráveis aos efeitos do aquecimento

global, o algodoeiro poderá ser inserido nos projetos sustentáveis, pela substituição de energias fósseis. A cultura do algodão sempre teve papel de grande relevância nessa área, tanto como cultura de reconhecida adaptabilidade às condições edafoclimáticas locais, quanto como fixador de mão-de-obra da zona rural, gerador de emprego e renda.

A cultura do algodão, além de fornecer a semente para a extração de óleo para a produção do biodiesel, poderá fornecer pluma para a indústria têxtil, incrementar a produção agrícola de subsistência, criar oportunidades de trabalho, tanto no campo quanto na indústria, geração de renda na agricultura familiar, estimular a inclusão social em toda a região e incrementar a produção agrícola de subsistência.

Assim, com os resultados obtidos nesse estudo, pode-se sugerir a confirmação dos princípios básicos da teoria de base que serviram de fundamentação teórica para validação desse trabalho. Ressaltando, no entanto, que além dos aspectos metodológicos analisados, a elegibilidade, adicionalidade, e a quantidade de créditos gerados, é necessário analisar os investimentos e as várias questões de caráter econômico (SANQUETTA, 2008).

6. CONSIDERAÇÕES

Ao final de toda pesquisa teórica e de campo, pode-se considerar que a questão ambiental no que se refere às emissões de GEE, é um tema complexo que abrange diversas áreas do conhecimento. E devido à extensão do problema, constitui em tema de discussão não somente entre cientistas, mas entre o público em geral e governantes. O que vem sensibilizando empresas e sociedade com relação à preservação do Planeta, para que repensem sobre suas atitudes e práticas atuais. E uma das possibilidades de enfrentar o aquecimento global, já estão disponíveis, como a implementação de projetos sustentáveis como a utilização de energias renováveis, dentre outras.

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, verificou-se que há possibilidade da geração de créditos de carbono, com a utilização da tecnologia de energias renováveis (biodiesel e solar), em substituição a energia fóssil (óleo diesel) na Indústria Têxtil ITATEX. Confirmando assim a teoria de base que serviu de fundamentação teórica para validação desse trabalho, desde que cumpridas todas as etapas e condicionantes exigidos pelo MDL.

Dentre os efeitos benéficos de projetos sustentáveis, pode-se verificar que tais projetos podem contribuir para o incremento das atividades econômicas, nessa região, com a utilização da energia renovável gerada a partir da semente do algodão. A cultura do algodão poderá contribuir para a ampliação do mercado interno, como o crescimento da produção agrícola de subsistência, que além de fornecer a semente para a extração de óleo para a produção do biodiesel, fornece também a pluma para a indústria têxtil, cria oportunidades de trabalho, tanto no campo quanto na indústria, gera renda na agricultura familiar, estimulando assim, a inclusão social em toda a região do Estado.

Reafirmando assim, que projetos sustentáveis podem garantir o equilíbrio das atividades econômicas com a população e o meio ambiente. E que o tripé da sustentabilidade: o ambiental, social e o econômico pode ser atingido com projetos sustentáveis, a exemplo desse estudo.

Vale ressaltar, que o resultado obtido nesse estudo, é uma estimativa preliminar, que poderá servir como referência para novos estudos sobre a geração

de créditos de carbono, e sua contribuição para a melhoria de renda da população e da qualidade ambiental da região.

É importante mencionar a sensibilização ecológica que a Indústria ITATEX tem com relação às questões ambientais, mostrando que o sucesso pode ser construído de forma responsável.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGNU - Assembléia Geral das Nações Unidas
ANP - Agência Nacional do Petróleo
APAPB - Associação dos Produtores de Algodão da Paraíba
Ar - Argônio
CCX - *Chicago Climate Exchange*: (Bolsa do Clima de Chicago)
CDM - Clean Development Mechanism
CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CH₄ - Metano
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio ambiente e o Desenvolvimento
CO - Monóxido de Carbono
CO₂ - Dióxido de carbono, gás carbônico
CNPE - Conselho Nacional de Política Energética
CQNUMC - Convenção do Quadro das Nações Unidas para Mudanças do Clima
COPs - *Conference of the Parts* (Conferência das Partes)
CQNUMC - United Nations Framework Convention on Climate Change
CRE - Certificados de Reduções de Emissões (Créditos de Carbono)
DCP - Documento de Concepção do Projeto
ET - Emissions Trading (Comércio Emissões)
GEEs - Gases de Efeito Estufa
GWP - Global Warming Potencial
H₂O – Água
HFCs - Hidrofluorcarbonos
IBD - Ecosocial
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOAM - Internacional Federation of Organic Agriculture Movements
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
JI - Joint Implementation (Implementação Conjunta)
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
N₂ – Nitrogênio

N_2O - Óxido nitroso

O_2 – Oxigênio

ONU - Organização das Nações Unidas

PFCs - Perfluorcarbonos

ppb - partes por bilhão

ppm - partes por milhão

PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

PNUMU - Programa das Nações Unidas para o Meio Atmosfera Ambiente

PQ - Protocolo de Quioto

TAR - Third Assessment Report

VCS - Voluntary Carbon Standardl

REFERÊNCIAS

APAPB - Associação dos Produtores de Algodão da Paraíba. 2010.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social. 1999.

_____ – Banco Nacional de Desenvolvimento Social. 2002.

_____ – Banco Nacional de Desenvolvimento Social. 2009.

BELTRÃO, N. E. M.; **O Agronegócio do Algodão no Brasil**, 1a edição, EMBRAPA, Campina Grande –PB, 1999, V. 1.

BRASIL. Presidência da República. Comissão Inteministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **O desafio do desenvolvimento sustentável**; pref. do Presidente Fernando Collor. – Brasília: Cima, 1991.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mudanças climáticas, o protocolo de quioto e mercado de carbono**. CEPEA, 2004

_____. ESALQ / USP. **Estudo apresenta proposta para diminuir emissão de CO₂ gerada por transporte de cargas**. Piracicaba - SP, 2002.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2007. Disponível em: www.conab.gov.br/ > acesso em junho 2010.

DELPUPO, C. H. Protocolo de Quioto. In: FUJIHARA, M. A.; LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**. São Paulo: Ed. SENAC, 2009. 167p. p. 27-36.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2007. Disponível em: [www.embrapa.gov.br.](http://www.embrapa.gov.br/)> acesso em dezembro de 2010.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010. Disponível em: [www.embrapa.gov.br.](http://www.embrapa.gov.br/)> acesso em janeiro de 2011.

ESPAÇO ECOLÓGICO. Disponível em: www.espacoecologicoanoar.com.br/index.> Acesso em abril de 2011.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: guia de orientação** / Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes. – Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2009.

GREENPEACE. **Imagens revelam impacto das mudanças climáticas sobre as geleiras da Patagônica**. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima> Acesso em maio 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br, 2010.

ICLEI - Brasil - Governos Locais pela Sustentabilidade. **Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários**. São Paulo - SP, 2009.

Impacto Ambiental E Agricultura No Semiárido Ocidental Paraibano. Disponível em: www.portalsaofrancisco.com.br > Acesso em Fevereiro de 2011.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 1990. Disponível em http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml > Acesso em Março de 2010.

_____. Intergovernmental Panel on Climate Change. 1995. Disponível em http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml > Acesso em Março de 2010.

_____. **Climate Change 2007**. Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II. AR4: Summary for Policymakers, 2007. Disponível em: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2007gl/index.htm> > Acesso em Março de 2010.

ITATEX – Indústria Têxtil Itatex. **Manual sobre a indústria**. 2010.

KLISIEWICZ, F. **Manual de mercado de carbono - “Como identificar oportunidades de origemação e desenvolvimento de projetos que gerem créditos de carbono”**. Curso de Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2008.

KOURI, J. **Cultivo do Algodão Herbáceo na Agricultura Familiar – Sistema de Produção, 1**. 2ª edição, versão eletrônica. EMBRAPA/ ALGODÃO, Set.2006. Disponível em www.sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br. Acesso em abril 2011.

LÉLIS, E.C.; GARCIA,S.M. **A participação do Brasil no Protocolo de Quioto**. In:XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

LIMA, M. S. de O. REBELATTO, D. A. do N. SAVI, E. M. de S. **O papel das fontes renováveis de energia na mitigação da mudança climática**. In: XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

LIMA, et all. Revista jovens pesquisadores. vol. 6, n. 2 (11), jul./dez. 2009 p.4

LOVELOCK, J. **Gaia: alerta final**; tradução de Vera de Paula Assis, Jesus de Paula Assis. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010. 264p.

LOVELOCK, J.E. **GAIA – o planeta terra vivo**. Rio de Janeiro: Intrínseca. 1979

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Manual do MDL para desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas**. Tradução de Anexandra de Ávila Ribeiro, 2004.

_____ – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Manual do MDL para desenvolvedores de projetos e formuladores de políticas**. Tradução de Anexandra de Ávila Ribeiro, 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Workshop sobre cenários climáticos do semiárido e implicações para o desenvolvimento do nordeste**. Fortaleza 29 e 30 de 2004.

_____ - Ministério do Meio Ambiente. 2007.

_____ - Ministério do Meio Ambiente. 2010.

_____. Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=141&idConteudo=7462> > Acesso em janeiro de 2010.

_____ - Ministério do Meio Ambiente. 2011.

MME – Ministério das Minas e Energia (2006). Disponível em http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/selo_combustivel_social.html > acesso em abril de 2010.

MOLION, L. C. **O aquecimento Global Antropogênico**. In: SEABRA, G. **Terra: mudanças ambientais globais e soluções locais**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB. 2008. 240p. p.75-84.

MONTEITO, J. M. G. **Plantio de Oleaginosas por Agricultores Familiares do Semiárido Nordestino para Produção de Biodiesel como uma Estratégia de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. 315p. Tese (Doutorado) – Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MOREIRA, H.M.;GIOMETTI, A.B.R. **Protocolo de Quioto e as Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de Projetos Limpos**. RJ, vol.30, nº1, Janeiro/Abril 2008, p.9-47.

MOTTA, R.S da *et al.* **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Financiamento do Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. RJ. Setembro 2000.

PARAÍBA. Governo do Estado da Paraíba. *Jornal A União*. Disponível em www.aunia.pb.gov.br/v2/index.php. >acesso em janeiro de 2011.

PESSOA, V. M. do N.; SOUZA, F. das C. S.; REBOUÇAS, I. G. **Biodiesel como elemento de desenvolvimento sustentável no semi-árido potiguar**. UNED Mossoró RN, Holos, Ano 23, Vol. 3, 2007.

PETROBRAS - EMPRESA DE PETRÓLEO DO BRASIL. 2006. Disponível em www.petrobras.gov.br.>acesso em abril de 2011.

PETROBRAS/BR - EMPRESA DE PETRÓLEO DO BRASIL. 2006. Disponível em www.petrobras.gov.br.>acesso em março de 2011.

PEZZO, C. R. **Pólo Nacional de Biocombustíveis**. Universidade de São Paulo – USP. 2007.

RICKLEFS, R. F. **Economia da natureza**. 5ª ed. 2010.

SANQUETTA, C. R. **Manual de mecanismo de desenvolvimento limpo e mercados de carbono**. Curso de Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2008.

SIMONI, W. F. de. Mercado de Carbono. In: FUHIHARA, M. A.; LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**. São Paulo: Ed. SENAC, 2009. 167p. p. 67-88.

_____, W. F. de. Mudança do Clima. In: FUHIHARA, M. A.; LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**. São Paulo: Ed. SENAC, 2009. 167p. p. 21.

SLUSZZ, T.; MACHADO, J. A. D., 2006. **Potencialidades agrônômica, econômica e social das principais oleaginosas matérias-primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar**. In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Energia. UFRJ, v. II. p. 899-912, Rio de Janeiro, RJ.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. Disponível em <http://unfccc.int/2860.php> > acesso em Fevereiro de 2010.

VALLE, L. F. O que é crédito de carbono e qual sua importância em nossas vidas? 2008. Disponível em www.alphameioambiente.com.br/Creditodecarbono. >acesso em março de 2010.

YU, C. M. Sequestro florestal do carbono no Brasil – dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas. São Paulo: Annablume, IEB. 2004, 280p.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO DE QUESTÕES ABERTAS APLICADOS NA ITATEX

APÊNDICE I

1. Quais são as etapas do processo produtivo?
2. Quais os tipos de matérias-primas mais utilizadas e origem?
3. Quais os produtos fabricados na indústria?
4. Qual a produção média mensal (unidades), por tipo de produto?
5. Qual a capacidade de produção (unidades), por tipo de produto?
6. Qual o rendimento médio em relação ao faturamento (R\$), por tipo de produto?
7. Qual o número de horas média de operação por dia?
8. Qual a etapa do processo produtivo que apresenta perdas representativas, tipo e quantidade?
9. Quais os tipos de combustíveis e/ou energias utilizados em cada etapa do processo produtivo?
10. Qual o consumo médio por hora por cada tipo de combustível e/ou energias em cada etapa do processo produtivo?
11. Qual o % médio da produção comercializada mercado interno e externo?
12. Qual o nº médio de empregos diretos e indiretos e a origem da mão-de-obra?
13. Qual o nível de escolaridade da mão-de-obra utilizada e qual o % médio da mão-de-obra qualificada?
14. Quais as práticas utilizadas para conservação do meio ambiente?
15. Quais os tipos de resíduos gerados no processo produtivo? Quais são utilizados como matéria-prima na indústria?
16. Os resíduos gerados pela produção são reutilizados? De que forma?
17. Se houvesse disponibilidade de biodiesel (óleo do caroço do algodão), usaria na ITATEX em substituição a energia utilizada atualmente? Que outro tipo de energia renovável usaria?
18. A ITATEX recebe algum tipo de incentivo fiscal do poder público? Que tipo?
19. Quais as maiores dificuldades enfrentadas pela indústria têxtil na área, onde está instalada a ITATEX?
20. Que sugestões dariam ao poder público?
21. Vocês consideram importante a cultura do algodão nessa região?
22. Vocês consideram importante a cultura do algodão nessa região?
23. Na opinião de vocês que ações o poder público deve direcionar para a cultura do algodão?