

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

FELIPE BIANCHINI

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS EM CONJUNTO COM AVALIAÇÃO
DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS DECORRENTES DE UM SGA CERTIFICADO, PARA
GERAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DO
SETOR FUMAGEIRO**

CRICIÚMA

2011

FELIPE BIANCHINI

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS EM CONJUNTO COM AVALIAÇÃO
DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS DECORRENTES DE UM SGA CERTIFICADO, PARA
GERAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DO
SETOR FUMAGEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador(a): Prof. ^(a) MSc. Marta Valéria Guimarães de Souza Hoffmann

CRICIÚMA

2011

FELIPE BIANCHINI

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS EM CONJUNTO COM AVALIAÇÃO
DE AÇÕES SUSTENTÁVEIS DECORRENTES DE UM SGA CERTIFICADO, PARA
GERAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DO
SETOR FUMAGEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gestão Ambiental.

Criciúma, 30 de novembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marta Valéria Guimarães de Souza Hoffmann - Mestre - (UNESC) - Orientador

Prof. Nadja Zim Alexandre - Mestre - (UNESC)

Prof. Pedro Rosso - Mestre - (UNESC)

Dedico este trabalho aos meus pais, Marcos e Vanda; minha irmã Amanda; minha namorada Mariany e aos meus amigos, por todo amor e companheirismo que me deram em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mostrar o caminho certo em todos os momentos da minha vida, tornando a mim o homem que sou. Por todas as pessoas maravilhosas que fazem parte dela.

Agradeço aos meus pais Marcos e Vanda, pela educação, companheirismo, amor e o apoio em todas as fases da minha vida.

A minha irmã Amanda, por toda ajuda e companheirismo.

Aos meus avós, meu sincero agradecimento pela lição de vida.

Agradeço a minha namorada Mariany e sua família, por sempre acreditarem em minha capacidade.

Agradeço aos meus amigos André Luiz Dal Pont, Arthur Clasen, Jucelito Acordi, Maicon Valsechi, Ruan Clasen, Tales Augusto Barp, Vitor Ronsani e em especial ao Mateus Locks por fazerem parte da minha vida.

Agradeço aos meus colegas de turma Marcelo Pavei Feltrin, Silvia Sartor Roseng, Ademar Arns Back, Ismael Rodrigues Brunoro, Alexandre Bonin Baggio e em especial Paulo Henrique Moliner Amboni, meu eterno companheiro.

Agradeço a Alliance One do Brasil, em especial aos meus colegas Jonathan Vargas Linhares, Diogo Otávio da Silva e Valmir Roman, que me deram a oportunidade de desenvolver o conhecimento aprendido em sala de aula através da prática, e pela amizade dos mesmos.

Agradeço a minha orientadora Marta Valéria Guimarães de Souza Hoffmann, pelo conhecimento transmitido e dedicação na orientação deste trabalho.

Aos professores do curso de Engenharia Ambiental, pelos ensinamentos transmitidos para minha formação acadêmica.

E por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho, e nos ensinamentos da vida.

“Procure ser uma pessoa de valor, invés de procurar ser uma pessoa de sucesso. O sucesso é consequência.”

Albert Einstein

RESUMO

Os problemas ambientais decorrentes das emissões de gases efeito estufa (GEE's) na atmosfera contribuem no agravamento do aquecimento global. Com o intuito de diminuir essas emissões, foi imposto no Protocolo de Kyoto, que os países listados no Anexo I da convenção, devem reduzir suas emissões até o ano de 2012. Já os países que não estão listados no Anexo I podem investir em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para geração de Reduções Certificadas de Emissões (RCE's), os Créditos de Carbono, e então vender aos países que não conseguiram reduzir suas emissões. O presente trabalho buscou estimar o potencial de geração de créditos de carbono na empresa Alliance One Brasil Exportadora de Tabacos LTDA – Araranguá (SC), com implantação de projeto de compostagem, de reflorestamento, de energia solar e com o uso de biomassa na queima em caldeira para geração de energia. Fez-se cálculos para a estimativa do custo de implantação de cada projeto, a taxa de redução de emissão do carbono para atmosfera, e a estimativa de receita de crédito de carbono, para possível aprovação como projeto de MDL. Apenas os dois primeiros projetos foram aprovados devido ao custo e a redução de carbono dos mesmos, sendo que a ação já praticada pela empresa (uso de biomassa em caldeira) já reduz significativamente as emissões para ser certificado como um projeto de MDL. Mas como o trabalho não envolve apenas a parte financeira, e sim o lado sustentável, foi realizado o estudo de implantação dos projetos que ajudarão na preservação do planeta reduzindo suas emissões e gerando crédito de carbono.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental, Energia Solar, Compostagem, Reflorestamento, Crédito de Carbono.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Modelo de Sistema da Gestão Ambiental para Norma ISO 14001.	29
Figura 02 - Reduções em Emissões de GEE's.	38
Figura 03 - Valores Médios de Ingredientes Ativos Aplicados – Zona Sul – RS.	48
Figura 04 - Alliance One – Araranguá, SC.	55
Figura 05 - Fluxograma de Etapas do Processo Produtivo.	59
Figura 06 - Estação de Tratamento de Efluentes.	64
Figura 07 - Tratamento de Emissões Atmosféricas.	65
Figura 08 - Central de Resíduos Perigosos e Não Perigosos.	65
Figura 09 - Caldeiras para Queima de Biomassa.	66
Figura 10 - Relação Emissão de CO ₂ /MWh por tipo de Combustível.	67
Figura 11 – Área para implantação do projeto piloto.	70
Figura 12 - Preparação do terreno do projeto.	70
Figura 13 - Nivelamento da futura composteira.	71
Figura 14 - Composteira em formato trapezoidal.	72
Figura 15 - Local sugerido para implantação da composteira.	76
Figura 16: Área de Reflorestamento Destacada em Vermelho.	78
Figura 17 - Ilustração de um Sistema de Geração Fotovoltaica de Energia Elétrica.	82
Figura 18 - Média Anual de Insolação Diária no Brasil.	84
Figura 19 - Inclinação dos Painéis Conforme Estado onde se Encontram.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais com Valoração Positiva.	63
Tabela 02 - Emissão de CO ₂ na Produção de 60.000 MW/h de Energia	68
Tabela 03 - Lucros do Uso de Biomassa na Caldeira	68
Tabela 04 - Plano de custo do projeto de compostera.	74
Tabela 05 - Estimativa do Valor para Venda das RCE´s.....	77
Tabela 06 - Lucro do Projeto de Compostagem.....	77
Tabela 07 - Plano de Custo do Projeto de Reflorestamento.	80
Tabela 08 - Estimativa do Valor para Venda das RCE´s.....	81
Tabela 09 - Lucro do Projeto de Reflorestamento.....	81
Tabela 10 - Consumo e Custo de Energia Utilizada nos Setores de Escritório, Refeitório e Vestiários.	83
Tabela 11 - Plano de Custo do Projeto de Energia Solar.....	86
Tabela 12 - Emissão de CO ₂ na Produção de 43.915,2 KW/h de Energia.....	86
Tabela 13 - Lucros do Projeto de Energia Solar.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Benefícios Esperados e Atingidos dos SGA's.....	26
Quadro 02 - Família de Normas NBR ISO 14000.	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AFUBRA - Associação dos Fumicultores do Brasil
ANA - Agência Nacional das Águas
AND - Autoridade Nacional Designada
ANNEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
AOB – Alliance One do Brasil
AOI - Alliance One International
APP – Área de Preservação Permanente
BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros
CCI - Câmara Internacional
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CEUSA - Cadastro Estadual de Usuários de Água
CFC - Clorofluorcarbono
CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CNI – Confederação Nacional da Indústria
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito
CQNUMC - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
DCP - Documento de Concepção de Projeto
EIA-RIMA - Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de Impacto
EOD - Entidade Operacional Designada
ETE – Estação de Tratamento de Efluentes
FATMA - Fundação do Meio Ambiente
GEE - Gás de Efeito Estufa
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IN – Instrução Normativa

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO – International for Standardization
LF - Licença de Funcionamento
LI - Licença de Instalação
LO - Licença de Operação
LP - Licença Prévia
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MIP – Manejo Integrado de Pragas e de Doenças
OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Series
PDCA - Plan-Do-Check-Act
PGA - Programa de Gestão Ambiental
PCPV - Planos de Controle de Poluição Veicular
RCE - Redução Certificada de Emissão
RVE - Reduções Verificadas de Emissões
SBS – Sociedade Brasileira de Sivicultura
SDS - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SINDITABACO - Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1 História da Questão Ambiental.....	18
3.2 Gestão Ambiental.....	21
3.3 Sistema de Gestão Ambiental.....	25
3.4 Vantagens da Implantação de um SGA	26
3.5 Norma NBR ISO 14000.....	27
3.6 Principais Legislações Aplicáveis.....	30
3.6.1 Recursos Hídricos.....	31
3.6.2 Resíduos Sólidos	32
3.6.3 Qualidade do Ar	34
3.6.4 Ruídos.....	35
3.6.5 Transporte	35
3.6.6 Licenciamento Ambiental	36
3.7 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).....	37
3.8 Energia Solar.....	39
3.9 Processo de Compostagem	40
3.10 Reflorestamento	42
3.11 Reduções Certificadas de Emissões.....	44
3.12 Setor Fumageiro no Brasil.....	46
4 METODOLOGIA.....	51
4.1 Gestão Ambiental.....	51
4.2 Energia Solar.....	52
4.3 Processo de Compostagem	52
4.4 Reflorestamento	53
5 ESTUDO DE CASO : ALLIANCE ONE DO BRASIL	54
5.1 Descrição do Processo Industrial	55
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	60
6.1 Avaliação das Ações Sustentáveis Praticadas.....	60

6.1.1 Estimativa da Receita de Crédito de Carbono.....	66
6.2 Compostagem.....	69
6.2.1 Projeto Piloto Compostagem.....	69
6.2.2 Dimensionamento Composteira.....	72
6.2.3 Estimativa do custo do projeto.....	74
6.2.4 Estimativa da receita de crédito de carbono.....	76
6.3 Reflorestamento.....	78
6.3.1 Estimativa do custo do projeto.....	78
6.3.2 Estimativa da receita de crédito de carbono.....	80
6.4 Energia Solar.....	82
6.4.1 Dimensionamento.....	83
6.4.2 Estimativa do custo do projeto.....	85
6.4.3 Estimativa da receita de crédito de carbono.....	86
7 CONCLUSÃO.....	88
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXO.....	95

1 INTRODUÇÃO

Com a revolução industrial houve um sensível acréscimo na emissão de gases de efeito estufa devido à substituição de trabalho manual por máquinas de produção em grande escala. Através disso, a queima de combustíveis fósseis também aumentou em grande escala, causando danos ao meio ambiente. Desde então, houve um agravamento das emissões que estão de alguma maneira conectados com o desenvolvimento econômico e ao consumo humano.

Devido a alta taxa de poluição que as empresas emitem para o meio ambiente, as mesmas começaram a mudar sua atitude quanto à questão ambiental. Isto começou na década de 70 com a Conferência de Estocolmo, que teve como objetivo conscientizar os países sobre a importância do controle da poluição. Em seguida, veio o Protocolo de Montreal, onde os países membros se comprometeram em reduzir e substituir o uso do gás Clorofluorcarbono (CFC); a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, onde foi elaborado o relatório “Nosso Futuro Comum; e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que teve como principal contribuição o Protocolo de Kyoto.

O protocolo de Kyoto entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, com a ratificação russa. Com intuito de ajudar os países desenvolvidos, o Protocolo estabeleceu três mecanismos de flexibilidade, entre eles o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Através deste mecanismo, os países desenvolvidos podem reduzir suas emissões fora de seu território, através de projetos localizados em países em desenvolvimento que resultem em reduções de emissões. Essas reduções são transformadas em Reduções Certificadas de Emissões (RCE's), que podem ser utilizadas pelos países membros para o cumprimento de suas obrigações de redução de emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE).

O objetivo deste estudo foi estimar a quantidade de emissão de GEE que deixará de ser emitida à atmosfera pela implantação de projetos ambientais na empresa Alliance ONE Exportadora de Tabacos LTDA, em Araranguá/SC, e avaliar a viabilidade para implantação do projeto de MDL. Três projetos serão estudados: Compostagem, Reflorestamento e Energia Solar. Será considerada também, uma ação já existente na empresa que é o uso de biomassa na caldeira para geração de energia. Além do cálculo da estimativa de receita de crédito de carbono, foi realizada

a estimativa de custo de implantação de cada projeto e a taxa de redução das emissões de carbono para atmosfera.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é elaborar projetos ambientais e avaliar as ações ambientais de uma empresa do setor fumageiro certificada pela ISO 14001, para geração de crédito de carbono.

2.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral do estudo seja concretizado é necessário realizar o trabalho com enfoque nos objetivos específicos a seguir:

- Elaborar matriz de aspecto/impacto positiva em relação a todas as ações sustentáveis da empresa;
- Realizar um plano de custo dos projetos de compostagem, reflorestamento e energia solar;
- Realizar dimensionamento dos projetos de compostagem, reflorestamento e energia solar;
- Estimar as toneladas de carbono que deixarão de ser emitidas com a implantação dos projetos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 História da Questão Ambiental

Como a temática ambiental aparece hoje como um dos assuntos mais importantes do século, estando incorporada às preocupações gerais da opinião pública, na exata medida que evidencia o crescimento econômico e a sobrevivência da espécie humana, não podemos deixar de pensar na inexistência do saneamento no planeta e a administração inteligente dos recursos naturais (MATEO, 1977 apud MAGALHÃES, 1994).

Conforme Moura (2002 apud SEIFFERT, 2007), a situação de descaso com relação à poluição se deu a partir da década de 60. Alguns recursos naturais passaram a ser mais valorizados, visualizando-se o seu esgotamento futuro (petróleo, madeira, água, etc.) devido ao aumento da população e do consumo. Os grandes acidentes ambientais globais serviram também como alerta à humanidade para a magnitude das agressões à natureza e suas repercussões sobre a vida.

A conferência de Estocolmo, que ocorreu no ano de 1972, deu o pontapé inicial nas relações entre o homem e o meio ambiente. Teve como objetivo promover a conscientização dos países sobre a importância de se promover a limpeza do ar nos grandes centros urbanos, a limpeza dos rios nas bacias hidrográficas mais povoadas e o combate à poluição marinha. Poluição foi a palavra chave em Estocolmo (SEBRAE, 1996).

Após esta Conferência as nações começaram a estruturar seus órgãos ambientais e estabelecer suas legislações visando o controle da poluição ambiental. Poluir passa a ser crime em diversos países (VALLE, 2002).

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente desenvolveu no ano de 1987, o relatório “Nosso Futuro Comum”, importantíssimo na busca do equilíbrio entre desenvolvimento e preservação dos recursos naturais. Nele destaca-se o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (SEBRAE, 1996).

Segundo Valle (2002) na década de 1980, observou-se a entrada em vigor de legislações específicas que buscam controlar a instalação de novas indústrias e estabelecem exigências para as emissões nas indústrias existentes. A

partir disso desenvolveram-se empresas especializadas na elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA-Rima).

Após a divulgação do Relatório “Nosso Futuro Comum”, as Nações Unidas convocaram para junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) (SEBRAE, 1996).

Conforme Seiffert (2007) a CNUMAD reuniu 103 chefes de Estado, de um total de 182 países, aprovando cinco acordos oficiais internacionais:

- Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Agenda 21 e os meios para sua implementação;
- Convenção – Quadro sobre Mudanças Climáticas;
- Convenção sobre Diversidade Biológica; e
- Declaração de Florestas.

A preocupação com as questões ambientais globais atingiu seu ápice, na virada do século XX, pelo Protocolo de Kyoto, firmado no ano de 1997. Os países industrializados se comprometeram a reduzir, até 2012, suas emissões de gases que contribuem para o aquecimento global em 5,2%, calculados com base nos níveis de emissões de 1990. A implementação desse compromisso, uma vez ratificado o Protocolo, deverá apoiar-se na aplicação dos chamados Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, por meio do financiamento de projetos que contribuam para redução das emissões ou que as compensem pelo sequestro dos gases poluentes da atmosfera (VALLE, 2002).

“No Brasil, a preocupação com a variável ambiental, por parte das empresas, que tenha resultado em alterações em suas estruturas organizacionais é relativamente recente, não atingindo 30 anos de existência” (DONAIRE, 1999, p. 67).

Sabe-se que a relação entre o crescimento econômico e o meio ambiente apresenta conflitos desde tempos remotos. Ocorre, porém, que apenas recentemente, basicamente durante o século XX, esses conflitos atingiram dimensões que poderiam pôr em risco a sustentabilidade da vida na terra. As razões para que o século XX tenha manifestado de forma tão decisiva o processo endêmico da degradação ambiental ao sistema econômico são muitas: intensificação da

industrialização; explosão demográfica; produção e consumo em massa; urbanização; modernização agrícola, dentre outras (SOUZA, 2000).

A solução dos problemas ambientais ou sua minimização exige uma nova atitude dos empresários e administradores, que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuem para ampliar a capacidade de suporte do planeta em que vivemos. Em outras palavras, espera-se que as empresas deixem de ser problemas e sejam parte das soluções (BARBIERI, 2004)

Segundo Barbieri (2004) as preocupações ambientais dos empresários são influenciadas por três grandes conjuntos de forças que se interagem mutuamente: o governo, a sociedade e o mercado. Se não houvesse pressões da sociedade e medidas governamentais, não se observaria o crescente envolvimento das empresas em matéria ambiental.

A contaminação do meio ambiente natural pelas indústrias teve início com a Revolução Industrial no século XIX, e dessa época em diante o problema teve um crescimento exponencial, provocando inúmeras catástrofes ambientais que tiveram enorme repercussão em todo o mundo, podendo ser local, regional e global (DIAS, 2007, p. 20).

Nos processos industriais os recursos naturais são empregados como insumos que, devido a ineficiências internas dos processos, acabam gerando resíduos de todo o tipo contaminando o meio ambiente. O processo, além de gerar problemas de contaminação que afetam a saúde humana, pode também provocar a escassez de recursos naturais que são utilizados sem uma previsão da sua possibilidade de esgotamento (DIAS, 2007).

Conforme Valle (2002), a humanidade passou a conscientizar-se dos efeitos globais causados por essas ações poluidoras localizadas que se disseminaram por todo o planeta. A destruição da camada de ozônio, o efeito estufa, a perda da biodiversidade, as chuvas ácidas, a degradação das florestas, a desertificação, a contaminação dos mares, o esgotamento dos recursos hídricos, o estresse urbano e o crescimento populacional descontrolado, são exemplos do efeito adverso da globalização na questão ambiental.

É evidente que a disseminação da prática da gestão ambiental contribuiu para a maior conscientização e maturidade da sociedade com relação ao tema

ambiental, gerando efeitos positivos no comportamento das organizações e estimulando atitudes proativas em favor da qualidade ambiental (VALLE, 2002).

3.2 Gestão Ambiental

Gestão ambiental não é um conceito novo nem uma necessidade nova, mas algo que foi amadurecendo ao longo dos anos, a partir das contribuições de várias áreas de conhecimento, particularmente das engenharias, ciências biológicas, administração, geologia e geografia. Evoluiu, historicamente, das demandas associadas aos sistemas de saneamento básico, em virtude do crescimento das metrópoles (SEIFFERT, 2007).

No ano de 1991, foi elaborada a norma internacional de proteção ambiental ISO 14001 e proposta como referência para o processo de gestão ambiental organizacional durante a ECO 92. A ISO criou o grupo Estratégico consultivo sobre o meio ambiente. Esse grupo tinha como objetivo promover uma abordagem comum à gestão ambiental semelhante à gestão da qualidade, aperfeiçoamento a capacidade das organizações para alcançarem e medir melhorias no desempenho ambiental, bem como facilitar o comércio entre as nações (SEIFFERT, 2007).

D'Avignon (1995, p. 14) define norma ambiental como uma “tentativa de homogeneizar conceitos, ordenar atividades e criar padrões e procedimentos que sejam reconhecidos por aqueles que estejam envolvidos com uma atividade produtiva que gere impactos ambientais”.

Dias (2007, p. 89) ao abordar sobre gestão ambiental, destaca:

Do ponto de vista empresarial, gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente. Em outros termos, é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização, ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável.

A gestão ambiental é o principal instrumento para se obter um desenvolvimento industrial sustentável. O processo de gestão ambiental nas empresas está profundamente vinculado a normas que são elaboradas pelas instituições públicas sobre o meio ambiente. Estas normas fixam os limites aceitáveis de emissão de substâncias poluentes, definem em que condições serão

despejados os resíduos, proíbem a utilização de substâncias tóxicas, definem a quantidade de água que pode ser utilizada, o volume de esgoto que pode ser lançado, entre outros (DIAS, 2007).

Valle (2002) salienta que a gestão ambiental requer um comprometimento da alta administração da organização em definir uma política ambiental clara e objetiva, que norteie as atividades da organização com relação ao meio ambiente. Deve incluir o compromisso com a melhoria contínua, a prevenção da poluição e o atendimento à legislação e às normas aplicáveis.

“A política ambiental é uma forma da organização explicitar seus princípios de respeito ao meio ambiente e sua contribuição para a solução racional dos problemas ambientais” (VALLE, 2002, p. 70).

No ano de 1990, a Câmara Internacional (CCI), reconhecendo que a proteção ambiental se inclui entre as principais prioridades a serem buscadas por qualquer tipo de negócio estabeleceu o denominado Business Charter For Sustainable Development, que inclui 16 princípios para Gestão Ambiental que são essenciais para atingir o Desenvolvimento Sustentável (DONAIRE, 1999, p. 60-63):

1. Prioridade Organizacional

- Reconhecer que a questão ambiental está entre as principais prioridades da empresa e que ela é uma questão-chave para o Desenvolvimento Sustentado.
- Estabelecer políticas, programas e práticas no desenvolvimento das operações que sejam adequadas ao meio ambiente.

2. Gestão Integrada

- Integrar as políticas, programas e práticas ambientais intensamente em todos os negócios como elementos indispensáveis de administração em todas suas funções.

3. Processos de Melhoria

- Continuar melhorando as políticas corporativas, os programas e a performance ambiental, tanto no mercado interno quanto externo, levando em conta o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento científico, as necessidades dos consumidores e os anseios da comunidade, como ponto de partida das regulamentações ambientais.

4 - Educação do Pessoal

- Educar, treinar e motivar o pessoal no sentido de que possam desempenhar suas tarefas de forma responsável com relação ao ambiente.

5 - Prioridade de Enfoque

- Considerar as repercussões ambientais antes de iniciar nova atividade ou projeto e antes de construir novos equipamentos e instalações adicionais ou de abandonar alguma unidade produtiva.

6 - Produtos e Serviços

- Desenvolver e fabricar produtos e serviços que não sejam agressivos ao ambiente e que sejam seguros em sua utilização e consumo, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados ou armazenados de forma segura.

7 - Orientação ao Consumidor

- Orientar e, se necessário, educar consumidores, distribuidores e o público em geral sobre o correto e seguro uso, transporte, armazenagem e descarte dos produtos produzidos.

8 - Equipamentos e Operacionalização

- Desenvolver, desenhar e operar máquinas e equipamentos levando em conta o eficiente uso da água, energia e matérias-primas, o uso sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos negativos ao ambiente e a geração de poluição e o uso responsável e seguro dos resíduos existentes.

9 – Pesquisa

- Conduzir ou apoiar projetos de pesquisas que estudem os impactos ambientais das matérias-primas, produtos, processos, emissões e resíduos associados ao processo produtivo da empresa, visando à minimização de seus efeitos.

10 - Enfoque Preventivo

- Modificar a manufatura e o uso de produtos ou serviços e mesmo os processos produtivos, de forma consistente com os mais modernos conhecimentos técnicos e científicos, no sentido de prevenir as sérias e irreversíveis degradações do meio ambiente.

11 - Fornecedores e Subcontratados

- Promover a adoção dos princípios ambientais da empresa junto dos subcontratados e fornecedores encorajando e assegurando, sempre que possível, melhoramentos em suas atividades, de modo que elas sejam uma extensão das normas utilizadas pela empresa.

12 - Planos de Emergência

- Desenvolver e manter, nas áreas de risco potencial, planos de emergência idealizados em conjunto entre os setores da empresa envolvidos, os órgãos governamentais e a comunidade local, reconhecendo a repercussão de eventuais acidentes.

13 - Transferência de Tecnologia

- Contribuir na disseminação e transferência das tecnologias e métodos de gestão que sejam amigáveis ao meio ambiente junto aos setores privado e público.

14 - Contribuição ao Esforço Comum

- Contribuir no desenvolvimento de políticas públicas e privadas, de programas governamentais e iniciativas educacionais que visem à preservação do meio ambiente.

15 - Transparência de Atitude

- Propiciar transparência e diálogo com a comunidade interna e externa, antecipando e respondendo a suas preocupações em relação aos riscos potenciais e impacto das operações, produtos e resíduos.

16 - Atendimento e Divulgação

- Medir a performance ambiental. Conduzir auditorias ambientais regulares e averiguar se os padrões da empresa cumprem os valores estabelecidos na legislação. Prover periodicamente informações apropriadas para a alta administração, acionistas, empregados, autoridades e o público em geral.

3.3 Sistema de Gestão Ambiental

Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é “a parte de um sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais” (ABNT, 2004, p. 2).

Conforme Tinoco e Kraemer (2004, p. 121) sistema de gestão ambiental pode ser definido como:

Um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente. Consiste, essencialmente, no planejamento de suas atividades, visando à eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas mitigadoras.

A formalização de um SGA constitui um primeiro passo obrigatório para a certificação da empresa nas normas da série ISO 14000, que possibilita incorporar a gestão ambiental na gestão global da empresa (VALLE, 2002).

Um SGA, conforme os requisitos da ISO 14001 facilita o acompanhamento da legislação e a busca de conformidade legal. A melhoria contínua é um requisito essencial de modo que sua implementação deve produzir ao longo do tempo uma melhora geral no desempenho ambiental da organização que ultrapasse as exigências legais (BARBIERI, 2004).

O SGA deve ter como um dos seus objetivos o aprimoramento contínuo das atividades da organização, em harmonia com o meio ambiente. A gestão dos recursos hídricos e energéticos utilizados pela empresa devem estar contidos no SGA também, por serem, água e energia, dois insumos intimamente relacionados com a qualidade ambiental. Do mesmo modo, a segurança e a higiene do trabalho podem estar integradas no sistema, por constituírem temas que afetam o desempenho de seus operadores e a qualidade do ambiente de trabalho (VALLE, 2002).

3.4 Vantagens da Implantação de um SGA

Dias (2007) cita que uma das vantagens competitivas que uma empresa pode alcançar através da gestão ambiental é a de melhorar sua imagem no mercado, o que está se tornando a cada dia mais concreto devido ao aumento da consciência ambiental dos consumidores.

No quadro 01 são citados alguns dos benefícios esperados e atingidos dos SGA's, segundo Epelbaum (2009 apud VILELA JUNIOR; DEMAJOROVIC, 2006).

Quadro 01 - Benefícios esperados e atingidos dos SGA's.

Benefício esperado	Comentário
1. Atender a critérios de certificação para a venda	No caso em que é necessário prover confiança sobre a gestão ambiental, a ISO 14001 é um bom modelo. Particularmente no setor automobilístico, a certificação ISO 14001 é uma exigência dos clientes.
2. Satisfazer critérios dos investidores para aumentar o acesso ao capital	Vários agentes financiadores solicitam uma contrapartida ambiental para os seus investimentos, e em alguns casos essa contrapartida é a ISO 14001. Ela serve bem a esse papel.
3. Melhorar a organização interna e a gestão global.	Esse benefício é imediato na maioria das empresas, porém pode ser maior dependendo da condução do processo de implementação do SGA.
4. Redução da poluição, conservação de materiais e energia	A norma requer ações de prevenção da poluição. Mesmo aceitando as tecnologias de fim-de-linha, várias empresas declaram resultados de redução da poluição e do uso dos recursos.
5. Reduzir custos	O SGA auxilia a empresa a visualizar oportunidades de melhoria e redução da poluição, permitindo um gerenciamento mais racional e proativo, o que se espera que permita a redução dos custos.
6. Aumentar a conscientização do pessoal	Mesmo considerando as empresas que implementaram o SGA por vontades externas, esse é um dos pontos fortes da ISO 14001, sendo benefício perceptível em grande parte delas.

Benefício esperado	Comentário
7. Melhorar o clima e a comunicação internos	Na maioria dos casos, esse não é um objetivo a ser atingido, mas acaba advindo como resultado indireto dos trabalhos de implementação.
8. Aumentar o desempenho ambiental de fornecedores	Apesar de a abrangência e a profundidade dos requisitos aos fornecedores serem extremamente variáveis (uma vez que a norma não as especifica), os ganhos nessa área são significativos em todos os casos

Fonte: Epelbaum (2009 apud VILELA JUNIOR; DEMAJOROVIC, 2006).

Moreira (2001 apud TEIXEIRA, 2008) ressalta também outros benefícios advindos da adoção do SGA:

- Garantia de melhor desempenho ambiental;
- Redução de desperdícios;
- Prevenção de riscos;
- Divulgação da responsabilidade ambiental pela empresa;
- Uniformização do gerenciamento ambiental em toda a empresa;
- Divulgação da consciência ambiental no mercado nacional e internacional;
- Boa reputação em relação a órgãos ambientais, comunidade e ONGs;
- Realizar financiamentos com taxas reduzidas; e
- Redução de custos com seguros.

3.5 Norma NBR ISO 14000

A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental descritos na série ISO 14000, a crescente conscientização dos consumidores e a aplicação da educação ambiental nas escolas, permitem antever que a exigência futura que farão os futuros consumidores em relação à preservação do meio ambiente e à qualidade de vida, deverá crescer. Diante disto, as empresas deverão, de maneira acentuada, incorporar a visão ambiental na prospecção de seus cenários e na tomada de decisão, além de manter uma postura responsável de respeito à questão ambiental (DONAIRE, 1999).

Conforme Seiffert (2007), a importância das normas da série ISO 14000,

em particular a ISO 14001, reside no fato de que estabelecem uma base comum para a gestão ambiental eficaz no mundo inteiro, sendo aplicável a organizações com os mais variados perfis.

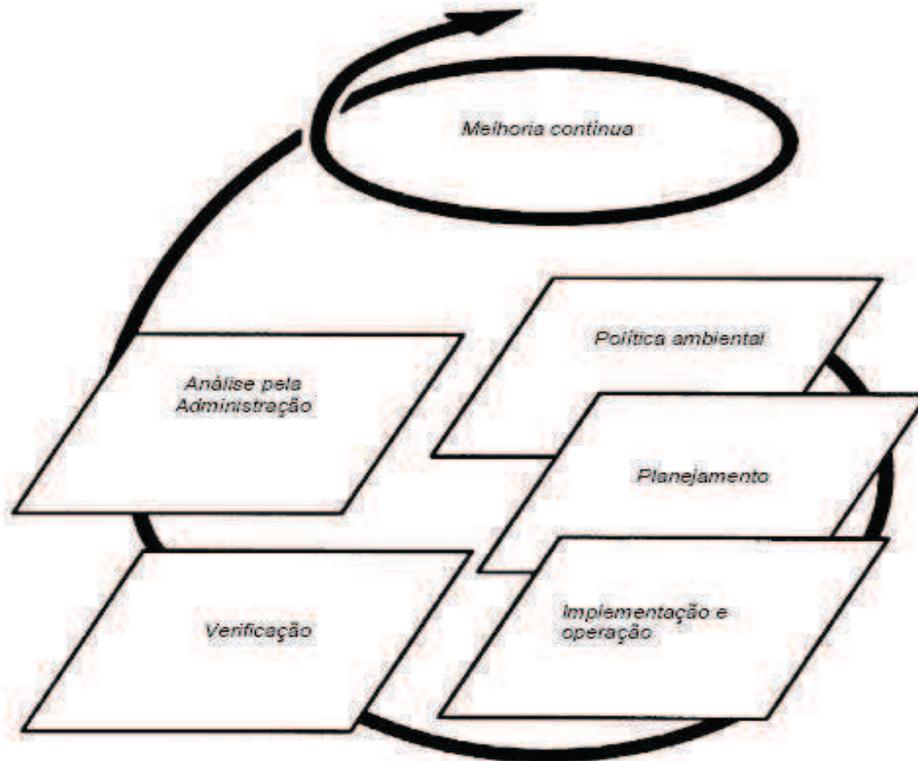
As normas ISO foram desenvolvidas pela *International Organization for Standardization* (ISO), organismo internacional não governamental com sede em Genebra, Suíça. No Brasil, a única representante da ISO e um dos fundadores é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), também reconhecida pelo governo brasileiro como Fórum Nacional de Normalização (DIAS, 2007).

A família de normas ambientais tem como eixo central a norma ISO 14001, que estabelece os requisitos necessários para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Tem como objetivo conduzir a organização dentro de um SGA certificável, estruturado e integrado à atividade geral de gestão, especificando os requisitos que deve apresentar e que sejam aplicáveis a qualquer tipo e tamanho de organização (DIAS, 2007, p. 92-93).

A norma ISO 14001 é baseada na metodologia conhecida como *Plan-Do-Check-Act* (PDCA)/(Planejar-Executar-Verificar-Agir) (Figura 1). O PDCA é descrito da seguinte forma (ABNT, 2004):

- Planejar: Estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados em concordância com a política ambiental da organização.
- Executar: Implementar os processos.
- Verificar: Monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados.
- Agir: Agir para continuamente melhorar o desempenho do sistema de gestão ambiental.

Figura 01 - Modelo de Sistema da Gestão Ambiental para Norma ISO 14001.



Fonte: ABNT, 2004.

A norma ISO 14001 e a 14040 são as únicas de sua família que possibilita a obtenção de certificação, pois ela descreve requisitos a serem cumpridos seguintes de verificação e avaliação. As demais somente apresentam diretrizes, orientações e atitudes a serem adotadas (ASSUMPÇÃO, 2007).

Conforme Dias (2007), as normas ISO 14000 são consideradas uma família de normas que buscam estabelecer ferramentas e sistemas para a administração ambiental de uma organização e buscam padronização de algumas ferramentas-chave de análise (Quadro 02).

Quadro 02 - Família de Normas NBR ISO 14000.

ISO 14001*	Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – Especificação para implantação e guia.
ISO 14004	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais.
ISO 14010	Guias para Auditoria Ambiental – Diretrizes Gerais
ISO 14011	Diretrizes para Auditoria Ambiental e Procedimentos para Auditorias

Continuação

ISO 14012	Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios de Qualificação
ISO 14020	Rotulagem Ambiental – Princípios Básicos
ISO 14021	Rotulagem Ambiental – Termos e Definições
ISO 14022	Rotulagem Ambiental – Simbologia para Rótulos
ISO 14023	Rotulagem Ambiental – Testes e Metodologias de Verificação
ISO 14024	Rotulagem Ambiental – Guia para Certificação com Base em Análise Multicriterial
ISO 14031	Avaliação da <i>Performance Ambiental</i>
ISO 14032	Avaliação da <i>Performance Ambiental</i> dos Sistemas de Operadores
ISO 14040*	Análise do Ciclo de Vida – Princípios Gerais
ISO 14041	Análise do Ciclo de Vida – Inventário
ISO 14042	Análise do Ciclo de Vida – Análise dos Impactos
ISO 14043	Análise do Ciclo de Vida – Migração de Impactos

*Normas passíveis de certificação.

Fonte: (ABNT, 2007, p.92)

3.6 Principais Legislações Aplicáveis

“A contaminação industrial é fruto da impossibilidade de transformação total dos insumos em produtos, e essas perdas formam resíduos que contaminam o ar, a água ou o solo” (DIAS, 2007, p. 50).

Valle (2002) salienta que até o início da década de 1970 não existia no Brasil uma legislação específica que abordasse o tema ambiental. Foi somente após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente que os órgãos ambientais começaram estabelecer legislações visando o controle da poluição ambiental. Atualmente essa legislação existe e é bastante completa e procura controlar os problemas de contaminação do meio ambiente em três planos distintos: os locais de produção, controlando na origem a geração de resíduos e emissões; os produtos, restringindo o uso de certos materiais perigosos em sua composição e estabelecer limites aos impactos causados durante sua utilização ou em seu descarte, ao fim de sua vida útil; e condições ambientais de forma abrangente limitando certas atividades que podem afetar os ecossistemas locais ou até globais.

Segundo Valle (2002), o processo de licenciamento de um empreendimento divide-se normalmente em três fases:

1. Consulta Prévia, que deve ser formulada logo que se decide implantar um empreendimento e que resultará, se aceita, em uma Licença Prévia (LP), também chamada de Licença de Localização;
2. Licença de Instalação (LI), que deve ser solicitada assim que estejam definidas as características do empreendimento e antes de se dar início às obras;
3. Licença de Operação (LO) ou de Funcionamento (LF), que deve ser requerida com as obras já prontas e em condições de demonstrar que as instalações, quando em funcionamento, cumprem as condições legais e preenchem os requisitos estabelecidos na Licença de Instalação concedida.

Uma das exigências do Sistema de Gestão Ambiental de uma organização é que seja mantido atualizado o inventário de leis, normas, regulamentos e outros atos exarados pelos poderes federal, estadual e municipal que possam influenciar e afetar suas atividades e operações (VALLE, 2002).

3.6.1 Recursos Hídricos

- Portaria MINTER nº 124, de 20/08/1980, estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto a coleções hídricas.
- Decreto nº 94.076, de 05/03/1987, institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas, e dá outras providências.
- Lei nº 9.748, de 30/11/1994, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Lei nº 9.984, de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional das águas (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Portaria MS nº 518, de 25/03/2004, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento.
- Decreto nº 5.440, de 04/05/2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Resolução CONAMA nº 396, de 03/04/2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CERH nº 01, de 05/05/2008, dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras providências.
- Lei nº 14.675/2009, de 13/04/2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Portaria SDS nº 58, de 04/09/2009, outorgar de forma preventiva, aos usuários cadastrados, listados no Anexo I desta Portaria, doravante denominados Outorgados, o direito de uso de recursos hídricos oriundos de captação superficial de água destinada ao abastecimento público, conforme localização e vazões disponibilizadas.
- Portaria SEMA/DRH nº 63, de 16/12/2010, institui o Cadastro Estadual de Usuários de Água, denominado CEUSA, para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, usuários de recursos hídricos.
- Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

3.6.2 Resíduos Sólidos

- Portaria MINTER nº 53, de 01/03/1979, estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.

- Lei nº 11.347, de 17/01/2000, dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25/04/2001, estabelece o Código de Cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas de coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, dispõe sobre o gerenciamento de resíduos gerados nas atividades de construção civil.
- Lei nº 12.375, de 16/07/2002, dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
- Resolução CONAMA nº 313, de 29/10/2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- NBR nº 10.004, de 31/05/2004, dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos.
- Lei nº 14.496, de 07/08/2008, dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.
- Resolução CONAMA nº 401, de 05/11/2008, dispõe sobre os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializados no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Lei nº 14.675 de 13/04/2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Resolução CONAMA nº 416, de 30/09/2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- Lei nº 12.305, de 02/08/2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências.

3.6.3 Qualidade do Ar

- Portaria IBAMA nº 085, de 17/10/1996, determina que toda empresa que possua frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo diesel, crie e adote um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta.
- Resolução CONAMA nº 03, de 28/06/1990, estabelece conceitos de qualidade do ar e enumera os "Padrões de Qualidade do Ar".
- Portaria MS nº 3.523, de 28/08/1998, aprova regulamento técnico para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados.
- Lei Estadual 15.454, de 17/01/2011, institui medidas antipoluentes nos veículos de transporte coletivo do estado de Santa Catarina.
- Resolução CONAMA nº 418, de 25/11/2009, dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
- Lei nº 10.203, de 22/02/2001, dá nova redação aos arts. 9 e 12 da Lei 8.723/93, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências.
- Portaria MINTER nº 231, de 27/04/1976, estabelece padrões de qualidade do ar.
- Resolução CONAMA nº 382, de 26/12/2006, estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para novas fontes fixas.
- Lei nº 14.675/2009, de 13/04/2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

3.6.4 Ruídos

- Portaria MINTER nº 92, de 19/06/1980, estabelece critérios e diretrizes para emissão de sons e ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda, visando o interesse da saúde, da segurança e do sossego público.
- Decreto Estadual nº 14.250, de 05/06/1981, regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de 5 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.
- NBR nº 10.152, de 12/1987, dispõe sobre níveis de ruído para conforto acústico.
- Resolução CONAMA nº 01, de 08/03/1990, estabelece critérios e diretrizes para o Controle da Emissão de Ruídos.
- Lei Municipal nº 1.481, de 15/04/1994, dispõe sobre a poluição sonora de qualquer natureza e dá outras providências.
- NBR nº 10.151, de 31/07/2000, dispõe sobre a avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- Lei Municipal nº 2.015, de 22/11/2000, dispõe sobre ruídos urbanos e proteção do bem estar e do sossego público.
- Lei nº 14.675/2009, de 13/04/2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

3.6.5 Transporte

- Decreto nº 96.044, de 18/05/1988, aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, e dá outras providências.
- Resolução ANTT nº 420, de 12/02/2004, aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.
- Decreto nº 96.044, de 18/05/1988, aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, e dá outras providências.

- Resolução CONTRAN nº 14, de 06/02/1998 alterada pela resolução CONTRAN 87/99, estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências.
- Decreto nº 4.097, de 23/01/2002, altera a redação dos arts. 7º e 19 dos Regulamentos para os transportes rodoviários e ferroviários de produtos perigosos, aprovados pelos Decretos nos 96044, de 18 de maio de 1988, e 98973, de 21 de fevereiro de 1990, respectivamente.
- Portaria INMETRO nº 457, de 22/12/2008, aprova o regulamento técnico da qualidade 5 - Inspeção de Veículos Rodoviários Destinados ao Transporte de Produtos Perigosos.
- Resolução ANTT nº 3.056, de 12/03/2009, dispõe sobre o exercício da atividade de transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração, estabelece procedimentos para inscrição e manutenção no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas – RNTRC e dá outras providências.

3.6.6 Licenciamento Ambiental

- Resolução CONAMA nº 06, de 24/01/1986, aprova modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças.
- Decreto nº 99.274, de 06/06/1990, alterado pelo Decreto 3.942/01 Regulamenta a Lei n.º 6.902, de 27/04/81, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção e a Lei nº6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, estabelece a revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
- Lei nº 9.605, de 12/02/1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Lei nº 10.165, de 27/12/2000, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Resolução CONSEMA nº 02, de 14/12/2006, define as atividades de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal, bem como os critérios necessários para o licenciamento municipal por meio de convênio, das atividades potencialmente poluidoras previstas em listagem aprovada por Resolução do CONSEMA que não constituem impacto local.
- Resolução CONSEMA nº 03, de 29/04/2008, aprova a listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente — FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
- Lei nº 14.675/2009, de 13/04/2009, institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

3.7 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo representa uma forma de cooperação, através de implementação conjunta e comércio de emissões, permitindo que países desenvolvidos cumpram suas metas através de financiamento de projetos em países em fase de desenvolvimento (DIAS, 2007).

Algumas empresas estão se especializando em desenvolver projetos que possibilitem a comercialização de créditos de carbono, chamados Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL). A neutralização pode referir-se a uma atividade industrial, administrativa ou promocional, como é o caso de eventos que estão neutralizando as emissões geradas pelo deslocamento dos seus participantes, bem como as emissões da geração de energia e de resíduos (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008).

Conforme Araújo (2007 apud BITTENCOURT, 2007), o MDL é uma alternativa que interessa ao Brasil, pois permite que os países membros possam investir em projetos de redução de emissões alocados nos países em

desenvolvimento, o que também beneficiaria os países do Anexo 1, pois o custo de implementação de projetos é menor em países em desenvolvimento.

Para FRIERGS (2005), as atividades para execução de um projeto de MDL devem estar exclusivamente relacionadas a determinados tipos de Gases de Efeito Estufa (GEEs) e às fontes de atividades responsáveis pela maior parte das emissões, com base na figura 02:

Figura 02 - Reduções em Emissões de GEE's.

Reduções em Emissões de GEEs			
Energia	Processos Industriais	Agricultura	Resíduos
CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	CO ₂ - CH ₄ - HFCs - PFCs - SF ₆ -	CH ₄ - N ₂ O	CH ₄
Queima de Combustível: Setor energético Indústria de transformação Indústria de construção Transporte Outros setores Emissões Fugitivas de Combustíveis: Combustíveis sólidos Petróleo e gás natural	Produtos minerais Indústria química Produção de metais Produção e consumo de halocarbonos e Hexafluoreto de Enxofre Uso de solventes Outros	Fermentação entérica Tratamento de dejetos Cultivo do arroz Solos Agrícolas Queimadas prescritas de cerrado Queimadas de resíduos agrícolas	Disposição de resíduos sólidos Tratamento de esgotos sanitários Tratamento de efluentes líquidos Incineração de resíduos
Remoções de GEEs - CO ₂			
Florestamento/ Reflorestamento			
Remove CO ₂		Libera: CO ₂ - CH ₄ - N ₂ O	

Fonte: MDL Guia de Orientação (2002).

Segundo Schmid (2001 apud BITTENCOURT, 2007) o MDL tem sua atuação restrita ao seguinte escopo setorial, os quais são:

- Setor 1 – Geração de energia (renovável e não-renovável).
- Setor 2 – Distribuição de energia.
- Setor 3 – Demanda de energia (projetos de eficiência e conservação de energia).
- Setor 4 – Indústrias de produção.

- Setor 5 – Indústrias químicas.
- Setor 6 – Construção.
- Setor 7 – Transporte.
- Setor 8 – Mineração e produção de minerais.
- Setor 9 – Produção de metais.
- Setor 10 – Emissões de gases fugitivos de combustíveis.
- Setor 11 – Emissões de gases fugitivos na produção e consumo de halocarbonos e hexafluorido de enxofre.
- Setor 12 – Uso de solventes.
- Setor 13 – Gestão e tratamento de resíduos.
- Setor 14 – Reflorestamento e florestamento.
- Setor 15 – Agricultura.

Schmid (2001 apud BITTENCOURT, 2007) ressalta alguns dos principais tipos de projetos que se enquadram no escopo setorial do MDL: a captura de gás em aterro sanitário; o tratamento de dejetos suínos e reaproveitamento do biogás; a troca de combustível com outro com menor potencial emissor de Gás de Efeito Estufa (GEE); a geração de energia por fontes renováveis (energia solar, biomassa, energia eólica e hidroelétrica); a compostagem de resíduos urbanos; a geração de metano a partir de resíduos orgânicos (biogásificação); e a pirólise de resíduos.

3.8 Energia Solar

O aproveitamento da energia gerada pelo Sol, fonte inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é atualmente, uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios de demanda energética do novo milênio. É importante lembrar que quando se fala em energia, o Sol é responsável pela origem de praticamente todas as outras fontes de energia. Em outras palavras, as fontes de energia são, em última instância, derivadas da energia do Sol (CRESESB, 2006).

Algumas formas de utilização da energia solar são: a energia fototérmica, arquitetura bioclimática e a famosa energia solar fotovoltaica.

Conforme CRESESB (2006) a Energia Solar Fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz solar em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico foi relatado no ano de 1839, por Edmond Becquerel, como o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. Para que ocorra o processo de conversão é de fundamental importância a unidade de uma célula fotovoltaica. No ano de 1956 foi montado o primeiro aparato fotovoltaico, e apenas em 1976 iniciou-se a produção industrial.

Atualmente, as células fotovoltaicas são produzidas, em sua grande maioria, utilizando o Silício (Si), e pode ser construída de três formas: célula de Silício Monocristalino, Silício Policristalino e Silício Amorfo, sendo a primeira o tipo de célula mais usada e comercializada como conversor direto de energia solar em energia elétrica (CRESESB, 2006).

Atualmente existe um considerável esforço de pesquisa no mundo inteiro para o aperfeiçoamento das técnicas de conversão da energia solar em energia elétrica. Segundo Luiz (1985), este esforço deve ser incentivado e ampliado pelas seguintes razões:

- A energia solar e a energia elétrica são formas de energia que não poluem o meio ambiente.
- A energia elétrica, além de poder ser usada nos transportes, possui inúmeras aplicações industriais, comerciais e domésticas.
- A energia elétrica pode ser transformada facilmente em outras formas de energia e pode ainda ser facilmente armazenada em baterias e outros dispositivos acumuladores de energia.
- A energia elétrica pode ser transmitida para outros locais de consumo através de fios e condutores elétricos e até mesmo sem o uso de fios se ela for previamente transformada em energia eletromagnética.

3.9 Processo de Compostagem

Define-se compostagem como sendo um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido. A técnica de compostagem foi

desenvolvida com a finalidade de se obter mais rapidamente e em melhores condições a estabilização da matéria orgânica (KIEHL, 2002).

Dá-se o nome de compostagem ao processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. Esse processo tem como resultado final um produto – o composto orgânico – que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente (IPT, 2000, p. 93).

Segundo IPT (2000), as vantagens da compostagem são:

- Redução de cerca de 50% do lixo destinado ao aterro;
- Aumento da vida útil do aterro sanitário;
- Aproveitamento agrícola da matéria orgânica como adubo;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro;
- Eliminação de patógenos;
- Economia de tratamento de efluentes.

O processo de compostagem é a decomposição aeróbia (presença de oxigênio) da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade (IPT, 2000).

Conforme IPT (2000), o processo de compostagem pode ocorrer por dois métodos:

- Método natural: a fração orgânica do lixo é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável para que ocorra a aeração. É necessário que ocorra revolvimentos periódicos para que a decomposição biológica seja desenvolvida. Este revolvimento é realizado com auxílio de equipamento apropriado, e o tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses.
- Método acelerado: a aeração forçada ocorre devido à presença de tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de lixo. A aeração forçada pode ocorrer também em reatores, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente do ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses.

A compostagem, por ser um processo biológico pode sofrer influência por fatores que modificam a atividade dos microorganismos. Os principais fatores que afetam a compostagem são: temperatura; pH; taxa de oxigenação; teor de umidade; a relação carbono/nitrogênio; e, o tamanho das partículas (MARTINHO; GONÇALVES, 2000).

Martinho e Gonçalves (2000) ressaltam que numa instalação de tratamento por compostagem são possíveis combinações de sistema e em todas elas existem três operações básicas:

- Preparação da matéria-prima: tem como objetivo a separação de resíduos indesejáveis para conseguir as condições necessárias para então possibilitar uma compostagem adequada.
- Decomposição: a decomposição a ser implantada depende do tipo de método aplicado. Na compostagem lenta a decomposição é feita em medas. Primeiramente a área deve ser pavimentada, drenada e com saídas de água para humidificação. As medas podem ser revolvidas ou possuir arejamento artificial, para realizar o controle da temperatura, taxa de oxigenação e o teor de umidade, as medas são revolvidas mecanicamente, ou possuir arejamento artificial. Para reduzir os odores deve-se realizar a cobertura do espaço. Na compostagem acelerada a reação de decomposição é efetuada através do uso de reatores. Esses têm como objetivo funcionar como catalisadores, ou seja, aceleram o processo de degradação. O espaço de tempo em que a mistura permanece no reator pode variar de 1 a 6 dias.
- Maturação: o composto que sai do processo de decomposição é um composto imaturo, necessitando ainda de maturação em pilhas de compostagem, para poder ser utilizado na agricultura sem riscos adicionais.

3.10 Reflorestamento

Devido ao aumento de concentração de emissão de gases poluentes, o fenômeno natural conhecido como efeito estufa vem se agravando e trazendo consigo o problema do aquecimento global. As principais causas dessas emissões

são as queimas dos combustíveis fósseis e as queimadas decorrentes dos desmatamentos (SCARPINELLA, 2002).

As ameaças mais representativas das florestas são a utilizações deste material para outras finalidades. A construção de estradas, a abertura de caminhos para atividades mineradoras e madeireiras e a caça animal estão entre alguns dos fatores de enfraquecimento das florestas tanto do seu ponto de vista estrutural, como no ponto de vista da biodiversidade (SCARPINELLA, 2002).

Os ecossistemas florestais provêm alimentos, madeira para diversas finalidades, além de representarem uma série de benefícios ambientais, como o de redução nos riscos de erosão dos solos, a produção de água de boa qualidade para as bacias hidrográficas, o abrigo de aproximadamente 2/3 da biodiversidade terrestre conhecida e a geração de créditos de carbono (SCARPINELLA, 2002).

No Brasil parece que as primeiras introduções de áreas reflorestadas ocorreram no ano de 1868 no estado de Rio Grande do Sul. Todavia, a expansão em larga escala da eucaliptocultura foi devido ao trabalho pioneiro de Navarro de Andrade na então Companhia Paulista de Estrada de Ferro e realizada no início dos anos 90 (LIMA, 1996).

As florestas plantadas no Brasil são predominantemente formadas pelos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, correspondendo a aproximadamente 1,8 e 3 milhões de hectares, respectivamente. Tais gêneros foram aqui introduzidos e encontraram um ambiente bastante favorável para o seu desenvolvimento. As condições de ambiente favorável e o emprego de modernas técnicas florestais de manejo fizeram com que o eucalipto alcançasse no Brasil os maiores índices de produtividade do mundo. (SCARPINELLA, 2002, p.61).

Do eucalipto nada se perde. É possível extrair óleos essenciais para produtos fármacos, de higiene, limpeza e alimentos pelas folhas. As flores são ótimas para abelhas produzirem mel. Com a madeira em si, produz-se lenha, celulose e postes. E a madeira serrada pode ser usada na fabricação de móveis, no setor de construção civil e outras aplicações (SCARPINELLA, 2002).

O reflorestamento já ocorre no Brasil em diversas escalas e com diversas finalidades. Empresas de muitos setores, organizações e até o meio acadêmico têm se interessado por essa atividade, visando reparos ambientais, atendimento na demanda da matéria-prima para indústrias dos mais variados setores, melhoria na qualidade de produção e até a participação em um futuro mercado mundial emergente de carbono (SCARPINELLA, 2002).

3.11 Reduções Certificadas de Emissões

Os Créditos de Carbono são certificados gerados por projetos que, comprovadamente através de metodologias, diminuem ou absorvam emissões de gases do efeito estufa. Os compradores destes créditos são empresas ou governos de países desenvolvidos que precisam alcançar suas metas de redução destas emissões que foram instituídas pelo Protocolo de Kyoto, e os vendedores são diversificados dependendo do país de origem do projeto (ALEGRIA, 2008).

O comércio do crédito de carbono é um sistema que funciona com a compra e venda de unidades correspondentes à redução da emissão de gases que causam o efeito estufa. Esses créditos são obtidos com a redução das emissões por países ou empresas. Para que a empresa ou país adquira o valor de um crédito de carbono, a mesma deve reduzir sua emissão em uma tonelada de CO₂. Os créditos de carbono são considerados commodities e podem ser vendidos nos mercados financeiros nacionais e internacionais (EDITORA ABRIL, 2008).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou no dia 16 de maio de 2011, a primeira norma para comercialização de crédito de carbono no mercado brasileiro. A norma se tornou válida um mês depois de sua publicação, e tem como título “Mercado voluntário de carbono — Princípios, requisitos e orientações para comercialização de reduções verificadas de emissões”. Esta Norma especifica princípios, requisitos e orientações para comercialização de reduções verificadas de emissões (RVE) no mercado voluntário de carbono brasileiro. Ela inclui requisitos para elegibilidade das reduções de emissões, transparência de informações e registro de projetos (ABNT, 2011).

Segundo Juras (2009), para que um projeto resulte em reduções certificadas de emissões (RCE's), deve passar pelas seguintes etapas:

1. Elaboração de documento de concepção de projeto (DCP), usando metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados. Neste documento deve constar: a descrição das atividades de projeto; os participantes do projeto; a metodologia da linha de base; as metodologias para cálculo da redução de emissões de gases de efeito estufa e para o estabelecimento dos limites do projeto e das fugas; e o plano de monitoramento.

O DCP deve conter, ainda, a definição do período de obtenção de créditos; a justificativa para adicionalidade da atividade de projeto; o relatório de impactos ambientais; os comentários dos atores; e informações quanto à utilização de fontes adicionais de financiamento. Os responsáveis por essa etapa do processo são os participantes do projeto.

2. Validação (verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Kyoto). A validação corresponde ao processo de avaliação independente de um projeto por uma Entidade Operacional Designada (EOD), no que se refere aos requisitos do MDL, com base no DCP.
3. Aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND), que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), que verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável. Uma vez validado o projeto, ele é submetido à análise das AND das partes envolvidas, para verificação da participação voluntária e, ainda, de que o projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável do país onde será implementado. Este aspecto, no caso do Brasil, é analisado pelos integrantes da Comissão Interministerial, que avaliam o relatório de validação e a contribuição da atividade de projeto para o desenvolvimento sustentável do país, segundo cinco critérios básicos: distribuição de renda; sustentabilidade ambiental local; desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego; capacitação e desenvolvimento tecnológico; e integração regional e articulação com outros setores.
4. Submissão ao Conselho Executivo para registro. É aceitação formal, pelo Conselho Executivo, de um projeto validado e aprovado pela AND. O Conselho Executivo analisa a metodologia escolhida, a adicionalidade do projeto, entre outros aspectos.
5. Monitoramento. O processo de monitoramento do projeto inclui o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP, que tenham ocorrido dentro dos limites da

atividade de projeto e dentro do período de obtenção de créditos. Os participantes do projeto serão os responsáveis pelo processo de monitoramento.

6. **Verificação/certificação:** É o processo de auditoria periódico e independente para revisar os cálculos acerca da redução de emissões de gases de efeito estufa ou de remoção de CO₂ resultantes de um projeto do MDL constantes do DCP. Esse processo é feito com o intuito de verificar a redução de emissões que efetivamente ocorreu. Após a verificação, o Conselho Executivo certifica que uma determinada atividade de projeto atingiu um determinado nível de redução de emissões de gases de efeito estufa durante um período de tempo específico.
7. **Emissão de unidades segundo o acordo de projeto.** Cumpridas as etapas anteriores e sendo comprovado que as reduções de emissões de gases de efeito estufa decorrentes do projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo, o Conselho Executivo emite as RCE's, que são creditadas aos participantes do projeto, na proporção por eles definida. Deve-se esclarecer que uma RCE equivale a uma tonelada de CO₂ equivalente.

3.12 Setor Fumageiro no Brasil

O Brasil ocupa a segunda colocação na produção mundial de tabaco e líder em exportações. Atualmente, a cultura da plantação do fumo está presente em 720 municípios do Sul do país, envolvendo mais de 185 mil pequenos produtores, 870 mil pessoas no meio rural e dá origem a 30 mil empregos diretos nas indústrias de beneficiamento. Para garantir a sustentabilidade do setor fumageiro e representar os interesses comuns das indústrias de tabaco da região Sul do país, foi fundado em 1947, em Santa Cruz do Sul (RS), o Sindicato da Indústria do Fumo, posteriormente denominado Sindicato da Indústria do Tabaco da Região Sul do Brasil (SindiTabaco), e que, em 19 de julho de 2010, estendeu sua base territorial para o Brasil, com exceção dos estados da Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo, passando à

denominação de Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco (SINDITABACO, 2010).

Atualmente, o Brasil exporta 85% do tabaco que produz aos mais diversos mercados, gerando 2% do total de vendas brasileiras no exterior e assegurando a sexta posição entre os produtos agrícolas comercializados no país. Essa participação no mercado mundial gera em torno de US\$ 3 bilhões por ano. O setor movimenta quase R\$ 17 bilhões em receitas entre os diferentes agentes da cadeia produtiva (SILVEIRA, 2010).

Clientes de todo o mundo - cerca de 100 países, nos 5 continentes - são abastecidos com o tabaco brasileiro. No ano de 2010, as exportações do setor fumageiro alcançaram 503 mil toneladas (SINDITABACO, 2010).

Com o intuito de gerar a sustentabilidade do negócio e ao mesmo tempo cumprir a legislação vigente, o SindiTabaco desenvolve diversos programas ambientais, da devolução de embalagens vazias de agrotóxicos às alternativas de renda e fonte de energia do reflorestamento, promovendo a consciência ambiental dos produtores de tabaco, incentivando-os a preservar a natureza. Outras metas importantes do setor destacam-se também a preservação dos recursos naturais das propriedades e a qualificação do produto. Essas metas são auxiliadas com muitas parcerias e com o apoio e incentivo das empresas associadas. Os programas, amplamente divulgados nas regiões produtoras de tabaco, têm ainda a contribuição de materiais impressos, como cartilhas e cartazes, além de campanhas de mídia junto às principais empresas de comunicação da Região Sul (SINDITABACO, 2010).

São iniciativas permanentes das empresas junto aos produtores os programas de análises de resíduos químicos e orientações em relação ao manuseio, uso correto e armazenagem dos agrotóxicos, o manejo e conservação do solo e dos recursos hídricos e, ainda, o incentivo ao reflorestamento, inclusive por meio de seminários. O produtor de tabaco do Sul do País tem uma das maiores coberturas florestais entre as outras atividades agrícolas, pois esta constante preocupação com a consciência ambiental faz com que o produtor preserve as matas nativas de suas propriedades e pratiquem o reflorestamento (SINDITABACO, 2010).

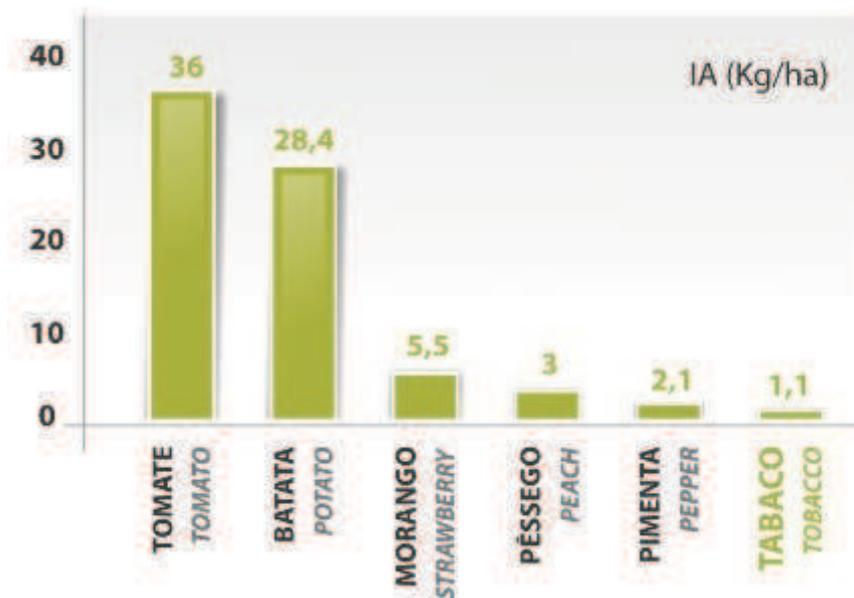
Os programas ambientais realizados pelo Sinditabaco são:

1. **Reflorestamento:** Um dos setores com o maior índice de cobertura florestal, ocupando, em média, 26% da área total das pequenas propriedades dos produtores de tabaco. O trabalho feito pelos orientadores agrícolas junto aos

produtores neste sentido é complementado por meio de seminários nas comunidades. Esses seminários têm o intuito de orientar os produtores sobre o uso exclusivo de lenha de origem legal nas estufas de secagem das folhas de tabaco, preferencialmente plantadas pelo próprio produtor, garantindo economia e sustentabilidade.

2. **Preservação do solo e da água:** As empresas do setor fumageiro orientam os produtores integrados ao SindiTabaco sobre diversas técnicas de preservação do solo e da água. As técnicas têm como objetivo evitar a erosão do solo e sedimentos nos rios próximos às lavouras, diminuindo a poluição nos cursos de água. Além disso, desde 2005, o programa Microbacias Hidrográficas objetiva proteger nascentes de rios e preservar matas ciliares por meio do correto uso, manejo e conservação do solo e dos recursos hídricos. Todas essas ações são difundidas por meio de seminários e visita aos agricultores no dias de campo.
3. **Redução do uso de agrotóxicos:** As indústrias de tabaco, ao longo dos anos, têm investido fortemente para a redução dos ingredientes ativos utilizados na plantação. Por meio de levantamentos realizados em centros especializados, tanto de iniciativa pública como privada, constatou-se que o número de uso de agrotóxico reduziu muito nos últimos anos, chegando a apenas 1,1 kg de ingrediente ativo por hectare (Figura 03).

Figura 03 - Valores Médios de Ingredientes Ativos Aplicados – Zona Sul – RS.



Fonte: SINDITABACO (apud Faculdade de Engenharia Agrícola Pelotas/RS (UFPEL)).

4. **Programa de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos:** Programa pioneiro e desenvolvido desde o ano 2000 por meio de roteiros amplamente divulgados na mídia, com o apoio da Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra). Os estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina são beneficiados com esse programa através de visitas feitas anualmente nos 600 municípios produtores de tabaco, totalizando cerca de 2,3 mil pontos de coleta na zona rural. No estado de Paraná, iniciativas semelhantes realizadas pelas centrais locais são apoiadas pelas empresas associadas ao SindiTabaco.

Além de cumprir o Artigo 53, do Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que determina que os “usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução das embalagens vazias e respectivas tampas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções constantes dos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra”, o programa também beneficia os produtores no recolhimento de embalagens utilizadas na produção de outras variedades agrícolas além do fumo.

Os orientadores agrícolas das empresas associadas têm a função de estabelecer um cronograma de recebimento de embalagens que com a ajuda de veículos de comunicação são amplamente divulgados. Os produtores que aderem ao programa e entregam as embalagens tríplices lavadas, recebem recibos - fundamentais para apresentação aos órgãos de fiscalização ambiental.

5. **Rastreabilidade:** Um diferencial que permite não apenas primar pela qualidade, como também controlar o uso de agrotóxicos e materiais estranhos indesejados, é a possibilidade que os clientes tem de rastrear o produto. Uma das iniciativas é o Programa Tabaco Limpo, que visa conscientizar os agricultores de que eliminação de materiais estranhos e odores atípicos garantem a qualidade do produto, sinônimo de bom negócio para todos os envolvidos no processo.

A iniciativa conta com materiais impressos, como cartilhas, cartazes e folders que são distribuídos a todos os produtores, além de campanhas de mídia junto às emissoras de rádio da dos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A campanha nas rádios é realizada de acordo com o andamento da safra, como as épocas de plantio, colheita e comercialização em cada município. Ao todo, cerca de 100 rádios da Região Sul do país integram a campanha. Para

melhor assimilação, a campanha está dividida em três etapas distintas, com os seguintes enfoques:

1º - Importância do uso exclusivo de insumos recomendados e do controle de inços na lavoura;

2º - Eliminação de materiais estranhos nos procedimentos de colheita e cura do tabaco;

3º - Eliminação de materiais estranhos durante a classificação do produto nas propriedades.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado a metodologia de pesquisa aplicada ao estudo com o propósito de alcançar os objetivos iniciais propostos.

4.1 Gestão Ambiental

Inicialmente foi realizada a análise do processo de gestão ambiental utilizado pela empresa Alliance One do Brasil (AOB), unidade de Araranguá (SC).

Como instrumentos de estudo para o levantamento de dados do sistema de gestão ambiental aplicado pela empresa, foram levantados dados a partir de análises bibliográficas feitas na própria empresa, destacando o Relatório de Sustentabilidade Alliance One.

Em seguida foram analisados documentos, planilhas e informações sobre as ações ambientais da empresa como a de avaliação de aspectos e impactos ambientais, a do sistema de gestão dos resíduos sólidos e a de controle e avaliação da legislação e outros requisitos da ISO 14001 e OHSAS 18001.

Logo após, foram feitas visitas nos setores da empresa para realizar observações in loco como instrumento de verificação das práticas ambientais e sustentáveis realizadas.

Através do estudo de todas as ações sustentáveis desenvolvidas pela empresa, foi elaborada uma matriz de Aspecto/Impacto de valoração positiva.

Destacou-se que o uso da biomassa na caldeira, é a ação que mais contribui na não emissão de carbono para a atmosfera.

Para finalizar foi feito um estudo comparativo usando uma caldeira movida a carvão mineral, óleo deisel e gás natural e calculado a média da emissão dos três combustíveis. Com a diferença da caldeira que usa biomassa, com a média das caldeiras movida pelos três combustíveis, foi calculado a taxa estimada de geração e venda das RCE's adquiridas, utilizando um valor de venda de crédito de carbono, realizada pela Prefeitura de São Paulo no ano de 2009 pela Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F).

4.2 Energia Solar

Para implantação de um sistema de captação de energia solar foram analisados documentos e planilhas que fornecem dados sobre os setores que se enquadram no módulo “escritório”, que será beneficiado com o novo sistema de energia.

Em seguida foi realizada entrevista com o engenheiro elétrico da empresa para fornecimento dos dados de gastos de energia dos escritórios.

A seguir, foram realizados estudos bibliográficos, e contatos com empresas especializadas do ramo de sistemas fotovoltaicos, para fazer um levantamento de todos os custos necessários para implantação do projeto de energia solar.

Por fim, foi calculado a quantidade de carbono que deixará de ser emitida na atmosfera, tendo como base o uso de carvão mineral, combustível que é utilizado pela termoelétrica da região e responsável por uma maior demanda, e então calculado o valor das RCE's adquiridas, utilizando a mesma metodologia do valor do crédito de carbono.

4.3 Processo de Compostagem

Para implantação de uma composteira, primeiramente foi analisado o possível lugar onde será implantada a mesma.

Em seguida foram realizados estudos dos possíveis materiais que seriam acrescentados às leiras de compostagem. Foram analisados os usos do lodo biológico da estação de tratamento de efluentes e os resíduos orgânicos oriundos do refeitório da empresa.

Foi realizada a construção de um projeto piloto de composteira no terreno da empresa para avaliar a quantidade de cada produto que deve ser adicionado as leiras.

A seguir foi feito o levantamento do custo da implantação de uma composteira maior, que possa comportar todo o resíduo gerado, e o dimensionamento da mesma.

Foram realizadas visitas nos setores geradores desses resíduos, e efetuado o levantamento da quantidade, em quilos, produzida mensalmente.

Por fim, foi realizado o cálculo de quanto carbono deixará de ser enviado a atmosfera devido a implantação desse projeto, e então calculado o valor das RCE's, utilizando a mesma metodologia do valor do crédito de carbono. Esta etapa teve dados baseados em literaturas sobre o tema.

4.4 Reflorestamento

O projeto de reflorestamento foi iniciado com o estudo da possível área de implantação do mesmo.

Em seguida foi feito o levantamento de custo de implantação do projeto. O mesmo foi realizado com ajuda de um técnico agrícola e de consultas as tendências do mercado em literatura, na mídia e com contatos com empresas especializadas.

A seguir foi calculado quanto de carbono os 90 hectares de terra reflorestadas com Eucalipto será capturado, para que então seja calculado o valor da RCE's, utilizando a mesma metodologia do valor do crédito de carbono.

5 ESTUDO DE CASO : ALLIANCE ONE DO BRASIL

A Alliance One International (AOI), com sua matriz situada em Morrisville, na Carolina do Norte, Estados Unidos, foi fundada no dia 13 de maio de 2005 e é fruto de décadas de tradição de sucesso de suas predecessoras: DIMON Incorporated e Standard Commercial Corporation, representados no Brasil pelas empresas DIMON do Brasil Tabacos Ltda. e Meridional de Tabacos Ltda. Resultado do processo de fusão dessas duas empresas, a Alliance One International reúne mais de 200 anos de experiência e conhecimento combinados (ROSADO, 2010).

Conforme Rosado (2010) os clientes são empresas multinacionais, manufactureiras de cigarros e outros consumidores de tabaco. O tabaco é comercializado de acordo com os pedidos dos clientes, com os contratos de fornecimento ou com indicações de necessidades antecipadas. Após o processamento, o tabaco é enviado para as fábricas dos clientes, localizadas em mais de 90 países ao redor do mundo.

Os principais mercados onde a Alliance One International atua incluem Canadá, Malawi, Zimbábue, Argentina, Brasil, Bulgária, China, Guatemala, Indonésia, Itália, Kirziquistão, Tanzânia, Tailândia e Turquia. Os arranjos com produtores variam de país para país, dependendo de previsões de oferta e demanda, do histórico local e da disponibilidade de capital (ROSADO, 2010).

Conforme Rosado (2010) a empresa possui unidades de compra e processamento de tabaco em Venâncio Aires, no Rio Grande do Sul, e Araranguá, em Santa Catarina, além de unidades de compra de tabaco em Santa Catarina, nos municípios de Rio do Sul, Canoinhas e Palmitos, e no Paraná, na cidade de Rio Azul, totalizando 300 mil metros quadrados de área construída.

Atualmente, a Alliance One conta com 4 mil colaboradores em todas as suas unidades. A capacidade instalada de processamento de tabaco nas unidades de processamento da companhia é de 220 mil toneladas/ano, este volume é produzido por 30 mil produtores integrados, numa área plantada de aproximadamente 57 mil hectares, em mais de 440 municípios da Região Sul do país (ROSADO, 2010).

A Alliance One tornou-se uma das maiores empresas do mundo em negócios com tabaco, sinônimo de geração de renda e empregos, tendo 95% de sua

produção exportada para os 5 continentes. Com a união das potencialidades, tornou-se referência em inovação, competitividade, vanguarda tecnológica e responsabilidade social, sempre com foco no desenvolvimento sustentável (ROSADO, 2010).

Na figura 04 podemos identifica-se a fachada da empresa situada em Araranguá.

Figura 04 - Alliance One – Araranguá, SC.



Fonte: BIANCHINI, 2011.

5.1 Descrição do Processo Industrial

O processamento industrial das folhas de fumo em 18 etapas:

Cultivo do Fumo: a produção de fumo é constituída a base de folhas de fumo de dois tipos, Virgínia e Burley, cultivadas por agricultores minifundiários da região Sul do Brasil com propriedades que têm, em média, 20 hectares de área.

Após a colheita, as folhas do fumo do tipo Virgínia são curados em estufas de alvenaria com a utilização de lenha. O fumo tipo Burley é curado em galpões com as laterais parcialmente fechadas para que o ar natural circule, retirando a umidade das folhas e realizando a cura. Este fumo fica com a cor castanha. Depois de curado, o fumo é armazenado para ser posteriormente comercializado.

1. Recepção: as folhas de fumo são recebidas na unidade de Processamento da Alliance One do Brasil em fardos, que são transportados por caminhões dos agricultores até o setor de recepção da empresa onde é realizado a compra do fumo. O setor tem 3 unidades para recebimento do fumo em fardos.

2. Pesagem I: Os fardos de folhas de fumo passam pela pesagem em balança eletrônica (certificada e calibrada pela INMETRO) de forma individual na frente dos produtores para certificarem a pesagem de sua produção.

3. Classificação I: Após a pesagem dos fardos de folhas de fumo, os mesmos são desmontados para serem classificados em sessenta (60) classes distintas, de acordo com suas propriedades de apresentação e tipo de fumo. Esta classificação é realizada por funcionários da empresa na frente dos agricultores.

4. Classificação II: Após a classificação I, os 60 tipos de folhas de fumo são classificados novamente (reclassificação) em cento e oitenta (180) tipos de classes distintas de acordo com suas propriedades de apresentação, composição, tipo de fumo entre outros critérios.

5. Estocagem: Após a segunda classificação, os 180 tipos de folhas de fumo dispostas em fardos são transportados por vários estandes (aproximadamente 90 estandes) onde ficam estocados no prédio industrial em ambiente climatizado para, na época do processamento, ser beneficiado.

6. Pesagem II: No período que é realizado o beneficiamento do fumo (6 meses/ano), março a agosto geralmente, os fardos de folhas de fumo classificados iniciam o processamento a partir desta etapa (em duas linhas paralelas contínuas) onde é

realizado novamente a pesagem dos fardos a partir de contêdores de fumo para entrar na mesa de alimentação.

7. Blindagem: Na mesa de alimentação do processo industrial é realizada a blindagem, que consta na mistura de vários tipos de folhas de fumo, de acordo com a classificação interna anterior, sendo que agora, na especificação do tipo de fumo a ser produzido, conforme solicitação do cliente.

8. Corte I: Nesta etapa as pontas das folhas são removidas mecanicamente por processo denominado de “corte da ponta da folha”, uma vez que possuem poucas nervuras para serem reagrupadas ao processo em etapa posterior.

9. Condicionamento: As folhas de fumo sem as pontas nesta etapa são condicionadas em um cilindro contínuo onde é aplicado água sob a forma de névoa para umidificação e também vapor sobre o material para evitar seu ressecamento, sob temperatura de 50 a 55° Celsius.

10. Seleção: Nesta etapa, depois de condicionadas, as folhas de fumo sofrem o processo de seleção sobre mesas com esteiras rolantes e em processo contínuo. O material é selecionado de acordo com suas propriedades físicas para os tipos de produtos específicos a serem produzidos, de acordo com os clientes.

11. Recondicionamento: Após a seleção da etapa anterior as folhas de fumo são recondicionadas, repetindo-se o procedimento da etapa 9 (condicionamento).

12. Corte II: Sempre transportadas por esteiras rolantes, nesta etapa as folhas de fumo passam pelo processo de “destala mecânica”, que consta da separação da folhas de fumo em três partes denominadas de lâminas (folha) 65%, talos (nervuras) 23% e scrap (partículas) 2%. Os 10% restantes são principalmente atribuídos a perdas de unidade da matéria-prima durante o período de estocagem.

13. Classificação III: Nesta etapa os três tipos de materiais originados na etapa anterior de destala são segregados em granulometrias específicas (maior e menor

1/8”), onde o produto lâminas das folhas de fumo e os subprodutos talos (3 classes) e scrap são separados através de um conjunto de peneiras vibratórias.

14. Secagem: Nesta etapa, os três tipos de materiais originados nas etapas anteriores são submetidos ao processo de secagem que é realizado em um secador contínuo, onde sob temperatura de 130°C recebe vapor e névoa de água para os materiais adquirirem umidade estável em torno de 12%. Em seguida os materiais são resfriados a temperatura ambiente.

15. Prensagem: A partir desta etapa, os produtos (lâminas de fumo cortadas) e subprodutos (talos e scraps) seguem cada qual por duas linhas distintas até a etapa de armazenamento. O processo de prensagem será realizado por prensa hidráulica equipada por balança eletrônica para a realização da pesagem dos materiais.

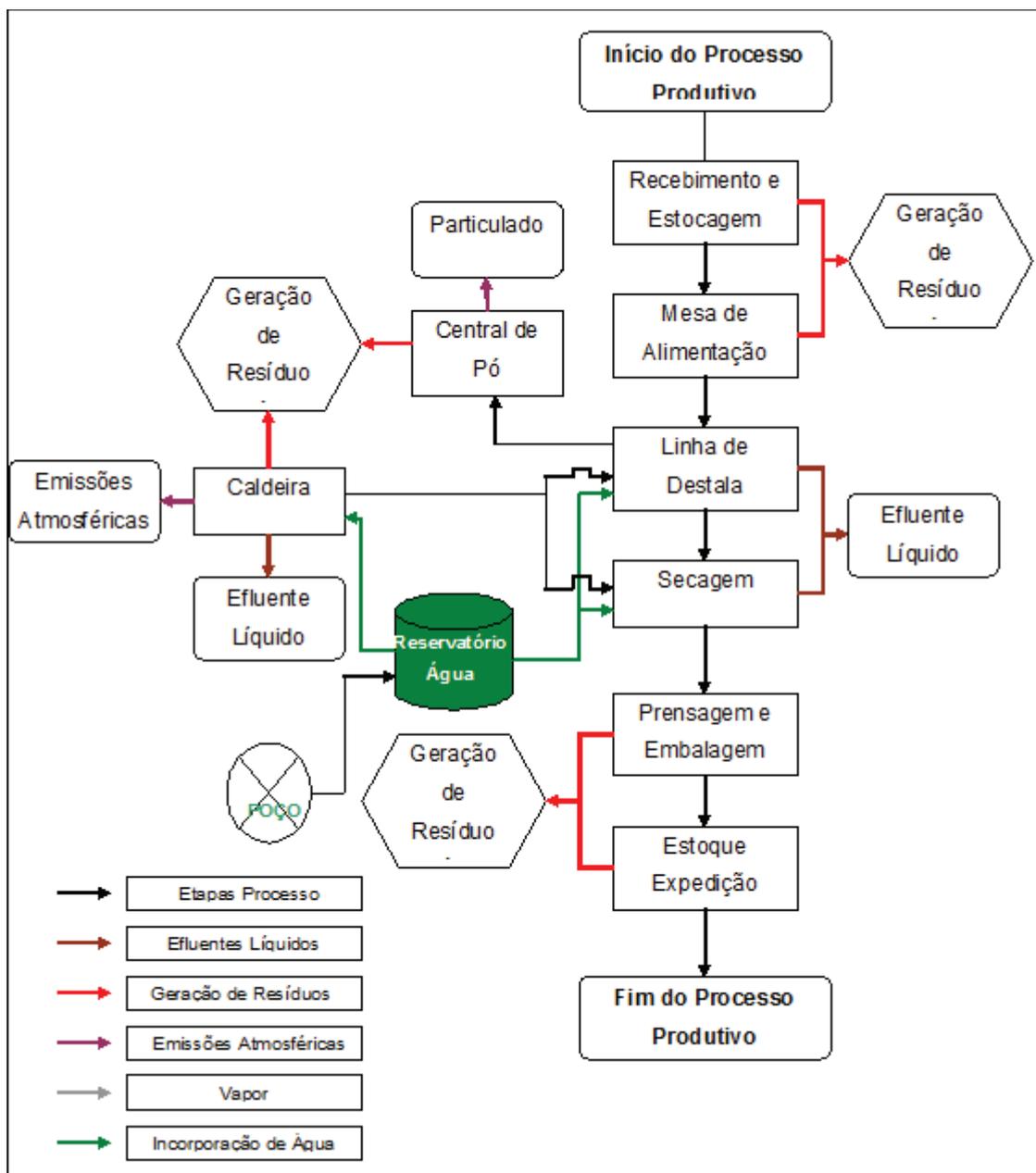
16. Embalagem: A partir desta etapa, os produtos (lâminas de fumo cortadas) e subprodutos (talos e scraps) prensados e pesados recebem embalagem em sacos plásticos e/ou caixas de papelão, de acordo com o tipo de material e solicitação do cliente.

17. Armazenamento: Similar a área de estocagem, os produtos embalados serão armazenados em área coberta em cima de estrados de madeiras sobre o piso de concreto e amplamente ventilado.

18. Expedição: Após o armazenamento, os produtos industrializados são transportados aos clientes, no mercado interno por transporte rodoviário e, quando exportado para outros países, realizado por transporte naval, alocados em containers.

Na figura 05, encontra-se o fluxograma do processo produtivo da unidade.

Figura 05 - Fluxograma de Etapas do Processo Produtivo.



Fonte: EAS ALLIANCE ONE.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

6.1 Avaliação das Ações Sustentáveis Praticadas

Em atendimento aos requisitos 4.3.1 (Aspectos Ambientais), 4.3.3 (Objetivos, metas e programas) e 4.4.4 (Documentação), da Norma NBR ISO 14.001:2004, foram possíveis o levantamento de algumas ações sustentáveis praticadas pela empresa, para elaboração de uma Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais positivas.

As demais ações sustentáveis foram analisadas através de observações in loco.

A seguir serão apresentadas as ações ambientais praticadas pela empresa:

- Tratamento do efluente industrial e sanitário através de uma ETE de lodo ativado;
- Tratamento de emissões atmosféricas através de sistema com filtros manga;
- Monitoramento dos padrões de qualidade da água e de fontes fixas de emissões atmosféricas;
- Monitoramento ambiental de toda frota de veículos;
- Captação da água da chuva, utilizada nos sanitários;
- Captação de água em poços artesianos;
- Uso de torneiras temporizadas, para consumo racional da água;
- Uso de lâmpadas fluorescentes em todos os setores da empresa, economizando energia;
- Uso de papel reciclado em todos os setores da empresa, identificando preservação dos recursos naturais;
- Uso de toalhas contínuas em todos os banheiros, diminuindo assim a geração de resíduos sólidos;
- Programa de Gestão Ambiental e Integrações que educam todos os empregados e terceiros a terem responsabilidade no consumo de água, combustíveis, energia, insumos e lenha;

- Uso de gás natural como combustível das empilhadeiras, identificando uma energia ecológica e não poluente, pois libera apenas componentes não tóxicos (dióxido de carbono e vapor de água).
- Uso de biomassa (lenha) como combustível da caldeira, liberando apenas o CO₂, composto que já havia sido previamente absorvido pelas plantas que deram origem ao combustível.
- Toda lenha utilizada para queima na caldeira é originado de práticas de reflorestamento, ajudando na preservação do meio ambiente.
- Prática paisagística no entorno da empresa;
- Incorporação em solo agrícola nas propriedades rurais dos produtores integrados da empresa (resíduos de fumo, pó de fumo, lodo gerado na ETE e cinzas geradas na caldeira), aumentando a concentração de nutrientes do solo e ao mesmo tempo dando destino correto para os resíduos.
- Reaproveitamento da terra de fumo dos filtros de mangas e da varrição do piso como fertilizante agrícola para o solo.
- Aproveitamento do fio de barbante utilizado para enfardamento do tabaco cru como fonte energética de biomassa nas caldeiras, reduzindo a utilização de recursos naturais, e dando destino correto para o resíduo;
- Programa de resíduos sólidos, dando o destino correto aos mesmos;
- A empresa possui uma política para dispor menor quantidade possível dos resíduos para aterros sanitários;
- Recolhimento de todas as embalagens de agrotóxicos usadas pelos agricultores associados à empresa, para realizar o destino final correto;
- Reutilização do resíduo orgânico gerado no restaurante através da alimentação animal;
- Reaproveitamento de resíduos classe I e II como insumo energético utilizando a prática de co-processamento, realizado por terceiros;
- Descontaminação de resíduos contaminados com óleos e graxas, realizado por terceiros;
- Descontaminação e reaproveitamento de embalagens plásticas e metálicas contaminadas, realizado por terceiros;

- Descontaminação e reciclagem de lâmpadas fluorescentes quebradas e queimadas, realizado por terceiros;
- Incineração de resíduos de serviço de saúde e contaminados com produtos químicos, realizado por terceiros;
- Reciclagem de metais, vidros, papel, papelão, plásticos, fios, cabos elétricos, pneus, tiras e aparas de borracha, isopor, resíduos tecnológicos, óleo vegetal e solventes contaminados, realizado por terceiros;
- Re-refino de óleo lubrificante usado, realizado por terceiros;
- Reutilização interna de resíduos de materiais têxteis não contaminados para produção de estopas;
- Reutilização de resíduos de materiais cerâmicos em edificações e fundações internas;
- Manejo Integrado de Pragas e de Doenças (MIP) – técnica de controle de infestações baseado no controle ecológico e na mortalidade natural de insetos – favorecendo a redução do uso de agrotóxicos;
- Produção e incentivo ao plantio de cultivares resistentes que, por suas características orgânicas, estão menos suscetíveis à ação de doenças que atacam a lavoura, possibilitando melhores condições de produtividade com menor quantidade de agrotóxico;
- Incentivo aos agricultores a investirem na implantação de áreas de reflorestamento para produção de energia no processo de cura e secagem em suas próprias propriedades;

Depois de listadas todas as ações sustentáveis da empresa foi elaborada a Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais, conforme tabela 01:

Tabela 01 - Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais com Valoração Positiva.

Atividade/ Setor	Aspecto	Impacto	Valoração
Geral	Uso de lâmpadas fluorescentes	Economia de energia	P
Geral	Captação de água em poços artesianos	Economia de recurso natural	P
Geral	Educação Ambiental	Consciência e responsabilidade ambiental	P
Geral	Prática de paisagismo	Não geração de poluição visual	P
Geral	Reutilização interna de resíduos de materiais têxteis não contaminados para produção de estopas	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
Geral	Reutilização de resíduos de materiais cerâmicos em edificações e fundações internas	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
Refeitório	Alimentação animal através dos resíduos orgânicos	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
Escritório	Uso de papel reciclado	Reutilização de material	P
Banheiros	Uso de toalhas contínuas	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
Banheiros	Sistema de captação da água da chuva	Economia de recurso natural	P
Banheiros	Uso de torneiras temporizadas	Economia de recurso natural	P
Oficina	Monitoramento ambiental de toda frota de veículos	Controle da existência de poluição	P
Oficina	Geração de gases não tóxicos (uso de gás natural como combustível das empilhadeiras)	Diminuição dos recursos poluídos	P
Caldeira	Geração de energia através da queima da biomassa	Geração de baixas emissões atmosféricas	P
Caldeira	Uso de lenha de reflorestamento para queima	Emissão nula de CO ₂	P
Caldeira	Uso do barbante na caldeira	Reduz o uso de recursos naturais	P
		Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
Central do Pó	Geração de emissões atmosféricas (Sistema de tratamento por filtro manga)	Diminuição dos recursos poluídos	P
ETE	Geração de efluente industrial e sanitário tratado	Diminuição dos recursos poluídos	P
ETE	Monitoramento dos padrões de qualidade da água	Controle da existência de poluição	P
Propriedade Rural	Uso de resíduos como nutrientes para o solo	Reutilização de material	P
Propriedade Rural	Recolhimento das embalagens de Agrotóxicos	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
		Qualidade de vida para aos animais pela não contaminação de recursos hídricos	P
		Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
		Qualidade de vida para aos animais pela não contaminação de recursos hídricos	P

Atividade/ Setor	Aspecto	Impacto	Valoração
Propriedade Rural	Incentivo aos agricultores a investirem na implantação de áreas de reflorestamento para produção de energia no processo de cura e secagem em suas próprias propriedades.	Emissão nula de CO ₂	P
Ações Futuras			
Refeitório	Compostagem de resíduos orgânicos do refeitório, dos resíduos palhosos e do lodo da ETE	Aumento da vida útil do aterro pela não geração de resíduo	P
		Aproveitamento do composto orgânico como adubo	P
		Possível geração de crédito de carbono	P
Propriedade Rural	Reflorestamento	Descontaminação do ar	P
Geral	Energia Solar	Possível geração de crédito de carbono	P
		Diminuição das emissões provenientes da geração de energia	P
		Possível geração de crédito de carbono	P

Fonte: Dados do autor (2011).

Podem-se analisar através de registros fotográficos as principais ações da empresa nas figuras abaixo 06, 07, 08 e 09.

Figura 06 - Estação de Tratamento de Efluentes.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Figura 07 - Tratamento de Emissões Atmosféricas.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Figura 08 - Central de Resíduos Perigosos e Não Perigosos.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Figura 09 - Caldeiras para Queima de Biomassa.



Fonte: BIANCHINI (2011).

6.1.1 Estimativa da Receita de Crédito de Carbono

A principal ação da empresa que ajuda quantitativamente na não geração de carbono para a atmosfera é o uso de biomassa na caldeira para gerar energia (Figura 09).

A empresa consome em torno de 30.000m³ de lenha por ano, correspondente a 50 hectares de lenha. Toda biomassa queimada emite para a atmosfera o carbono que já havia sido absorvido previamente no período de cultivo da mesma. O Eucalipto tem poder de sequestro de carbono equivalente a 10tCO₂/ha/ano (SBS, 2011), ou seja, os 50 ha de lenha queimado durante 1 ano irá emitir na atmosfera 2.500tCO₂/ano.

A estimativa da receita de crédito de carbono será baseada na diferença de emissão de carbono gerada em uma caldeira movida a carvão mineral, óleo diesel e gás natural.

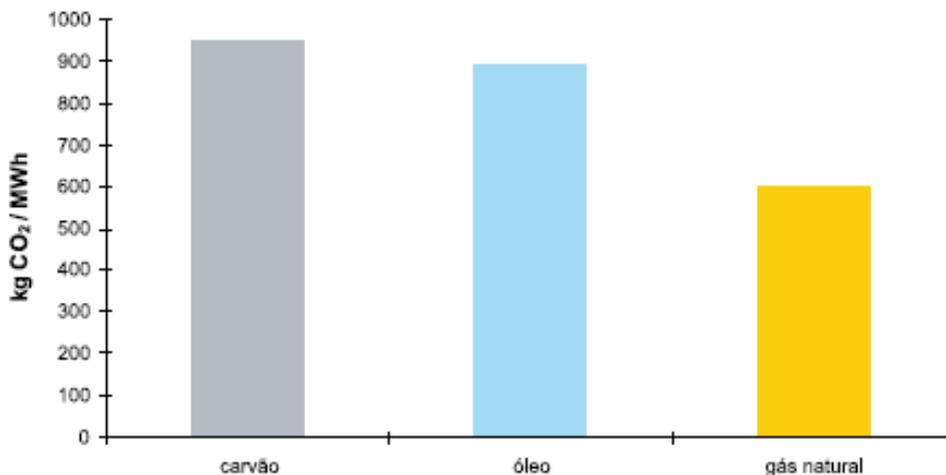
Levando em consideração que a densidade do Eucalipto é de 570,00kg/m³ (CETESB, 2007), os 30.000m³ de lenha que são queimados durante um ano pesam, aproximadamente 17.100,00t.

O poder calorífico da lenha é de 3.000kcal/kg (IN n° 003, 2006). Considerando que durante 1(um) ano são queimados 17.100t de lenha. Conclui-se que a geração de energia durante este período é de 51.300.000.000kcal, correspondente a aproximadamente 56.430MWh.

Deve-se considerar uma perda de 5% de geração de energia por vários fatores, entre eles: teor de umidade do ar (fica mais difícil de aquecer o ar); o equipamento funcionando com excesso de ar que causa a perda de calor; pelo pré aquecimento da água e do ar antes de entrar na caldeira; o combustível nunca queima 100%; o rendimento da geração de vapor na caldeira não é 100% também; pela caldeira não ser perfeitamente isolada; a perda de calor pela tubulação; e vários outros fatores. Logo, a geração de energia durante 1(um) ano igual a 53.608MWh. A porcentagem de perda de energia foi calculada conforme a potencia da caldeira e com a ajuda de um engenheiro mecânico

Na figura 10, pode-se verificar a quantidade em kg de CO₂ emitidas na geração de 1 MW/h, nos três tipos de combustível.

Figura 10 - Relação Emissão de CO₂/MWh por tipo de Combustível.



Fonte: (CNI - 2007).

Serão adotados valores iguais a 940 KgCO₂/MWh para o carvão mineral, 890KgCO₂/MWh para o óleo, e 600 KgCO₂/MWh para o gás natural.

Considerando que a caldeira da empresa gera 53.608MWh por ano, se a mesma fosse movida a carvão teria uma emissão de CO₂ na atmosfera igual a 50.390tCO₂, se fosse movida a óleo diesel emitiria 47.710tCO₂, já se fosse movida a gás natural geraria 32.165tCO₂, tendo como média um valor de 43.420tCO₂, conforme tabela 02.

Tabela 02: Emissão de CO₂ na Produção de 53.608 MW/h de Energia.

Combustível	Taxa de Emissão (t/CO₂)
Carvão Mineral	50.390
Óleo Diesel	47.710
Gás Natural	32.165
	Média: 43.420

Fonte: Dados do autor (2011).

A diferença da emissão de CO₂ na atmosfera usando biomassa como combustível e uma média de CO₂ emitida usando carvão, óleo diesel e gás natural, é de 40.920 tCO₂.

Embora, segundo Schmid (2001 apud BITTENCOURT, 2007), para estimativa do valor de venda das RCE's, devem ser adotados valores de R\$15,00, R\$20,00 e R\$25,00, como no ano de 2009 a venda de toneladas de RCE's na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), no leilão de crédito de carbono no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), pela prefeitura de São Paulo (C40 São Paulo Summit), no valor de €19,20 cada, que é o equivalente a R\$46,00, neste estudo será adotado este valor por ser mais atual.

Na tabela 03 verifica-se o lucro da geração de crédito de carbono que serão adquiridos através do uso da biomassa na caldeira.

Tabela 03: Lucros do Uso de Biomassa na Caldeira.

	Lucro
Crédito de Carbono gerado	R\$ 1.882.320,00
	Total: R\$ 1.882.320,00

Fonte: Dados do autor (2011).

6.2 Compostagem

A atividade do projeto de compostagem aborda o tratamento alternativo do lixo orgânico que anteriormente seria destinado à alimentação animal. O tipo de compostagem utilizada é o de sistema de leiras revolvidas, lembrando que este processo gera quantidade muito pequena de gás metano.

Infelizmente, ainda, não há legislação que determine que os aterros sanitários sejam obrigados a capturar o gás gerado. Assim, a maioria dos aterros não tomam quaisquer medidas para evitar a emissão de CH₄.

O projeto visa demonstrar a redução das emissões de gás de efeito estufa provenientes do lixo. Para o cálculo de emissão gerada pelos resíduos sólidos será levado em consideração como se fossem destinados a aterro sanitário da região.

6.2.1 Projeto Piloto Compostagem

Foi realizado um projeto de compostagem piloto no terreno da empresa para ter conhecimento da quantidade necessária para geração do composto orgânico, conforme figuras 11, 12 e 13.

Figura 11 – Área para implantação do projeto piloto.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Figura 12 - Preparação do terreno do projeto.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Figura 13 - Nivelamento da futura composteira.



Fonte: BIANCHINI (2011).

Foi proposto o uso dos seguintes produtos na elaboração das composteiras são: lodo produzido na ETE, resíduos orgânico do restaurante, e material palhoso para ajudar na aeração do composto.

A composteira foi dimensionada com comprimento igual a 5 m, largura de 7 m, e profundidade igual a 30 cm, tendo um desnível igual a 5 cm para o centro da mesma. Todo processo de construção foi realizado com ajuda de ferramentas gerais como pá, enxada e carrinho de mão. Logo depois do local ter sido escavado, foi realizado o batimento do nível da mesma.

Em seguida foi depositado uma lona para não contaminar o solo com possível geração de chorume. Em cima da lona foram despejadas pedras, e uma camada de areia para ajudar na percolação do chorume e da água da chuva. O mesmo vai ser captado por um conjunto de drenos e armazenado numa caixa de água, para então ser mandado para o tanque de equalização da estação de tratamento de efluentes.

6.2.2 Dimensionamento Composteira

A quantidade de resíduos orgânicos gerado na empresa é de 1.200kg/mês em período de entre safra (setembro a fevereiro), e 7.200 kg/mês em período de safra (março a agosto). Todo cálculo de dimensionamento será levado em consideração a quantidade máxima de resíduos orgânico gerado, 7.200 kg/mês, para poder comportar os resíduos durante a safra. No período entre safra a compostagem só será realizada em menor número de leiras.

O projeto da composteira será um pouco diferente do projeto piloto. O mesmo terá piso de concreto com certo declive para coleta do chorume, que irá escorrer em uma canaleta, e será coberta com estrutura de concreto e telhado.

As leiras de compostagem serão em formato trapezoidal, conforme figura 14. Laredo (2008) cita que uma leira de compostagem deste formato, deve ter uma base em torno de 1,20 a 1,50 metros, e a altura pode variar entre um metro e 1,20m. Os valores das dimensões da composteira adotados serão de 1,20m de altura e 1,5m de largura.

Figura 14 - Composteira em formato trapezoidal.



Fonte: Revista Globo Rural, 2008.

Primeiramente deve-se calcular o comprimento da leira:

$$\text{Área da seção reta (As): } As = \frac{1,2(m) \times 1,5(m)}{2} = 0,9 \text{ m}^2$$

Levando em consideração o que diz Laredo (2008), de que a densidade do material orgânico é aproximadamente 0,5 kg/L, ou seja, 500 Kg/m³ e Pereira (1996, apud CETEC, 2003), em que a proporção prática, em peso, da mistura das leiras deve ser 30% de resíduos orgânicos e 70% de material palhoso, propõem-se então 765 kg de material. Considerando a quantidade gerada de resíduos orgânicos por mês é de 7.200 kg/mês. A empresa produz esses resíduos em média durante 22 dias úteis por mês, totalizando produção de aproximadamente 328 kg por dia, logo,

$$\text{Volume da leira de compostagem (V): } V = \frac{328(\text{kg}) + 765(\text{kg})}{500(\text{Kg/m}^3)} = 2,186\text{m}^3$$

$$\text{Comprimento da leira (L): } L = \frac{V}{As} = \frac{2,186(\text{m}^3)}{0,9(\text{m}^2)} = 2,428\text{m}$$

Adotando 2,5m como comprimento, as dimensões das leiras serão: 1,2m x 1,5m x 2,5m.

A partir destes dados já pode ser calculado a área do pátio de compostagem:

$$\text{Área da base da leira (Ab): } Ab = 1,5(\text{m}) \times 2,5 (\text{m}) = 3,75\text{m}^2$$

Será considerado o dobro do valor da área da leira como uma área de folga (Af), para o reviramento da mesma, logo

$$Ab + Af = 3,75(\text{m}^2) \times 2 = 7,5\text{m}^2$$

Admite-se então que cada leira ocupará uma área de 7,5m².

O período para o processo de compostagem é de aproximadamente 100 dias (Laredo, 2008). Será produzido uma leira por dia, e considerando 73 dias úteis, a composteira poderá comportar 73 leiras durante 100 dias. Calculando a área útil (Au) do pátio da compostagem, obtem-se:

$$Au = 73 \times 7,5\text{m}^2 = 547,5\text{m}^2$$

É importante adotar um coeficiente de segurança de 10% para a área de circulação dos funcionários da empresa, para o desenvolvimento do processo de

compostagem, logo se tem um adicional de 54,75m², totalizando uma área de aproximadamente 600m².

6.2.3 Estimativa do custo do projeto

A estimativa do investimento necessário para realizar o projeto de composteira na empresa se encontra na tabela 04:

Tabela 04 - Plano de custo do projeto de composteira.

Custos	Investimentos
Máquinas e ferramentas	R\$ 1.000,00
Mão-de-obra	R\$ 9.300,00
Estrutura da composteira	R\$ 9.100,00
Equipamentos para monitoramento	R\$ 550,00
	Total: R\$19.950,00

Fonte: Dados do autor (2011).

As máquinas e ferramentas que serão usadas na construção da composteira serão do pessoal contratado para a construção, não havendo necessidade de investimento para a aquisição da mesmas.

As máquinas e ferramentas que serão utilizadas durante o processo de compostagem, como pá, enxada, carrinho de mão, tambor de 200 litros (para coletar os resíduos), balde e mangueira, já possuem na ETE e serão utilizados na composteira. O transporte do resíduo orgânico será realizado por empresa terceirizada responsável pelos trabalhos de jardinagem, com ajuda de um trator de pequeno porte com carroceria. A única orçada é um triturador de resíduos orgânicos, que irá ajudar na diminuição da granulometria, tanto do resíduo orgânico como do palhoso, parâmetro que interfere diretamente no processo de compostagem. O triturador é encontrado no comércio local no valor de R\$1.000,00.

A mão-de-obra necessária será para realizar toda a estrutura da composteira. Será necessária a contratação de um pedreiro e dois ajudantes de servente, no custo de R\$150,00 e R\$80,00 por dia respectivamente. A composteira será construída em 30 dias úteis, totalizando um custo de R\$ 9.300,00.

A mão-de-obra necessária para realização das atividades diárias da composteira será realizada pelos funcionários da ETE não gerando mais custos.

O resíduo palhoso terá origem da própria empresa como, resíduo de grama, folhagens, folha de taboa utilizada na zona de raízes da ETE e de outras atividades. Caso o material venha faltar, será realizada a compra do mesmo.

A estrutura da composteira terá uma base de concreto de 600m² com espessura de 7cm, com alguns pilares para suportar a estrutura de telha de amianto. A quantidade de concreto usinado custa em torno de R\$350,00 o m³ e serão necessários 4,5m³ de concreto para o chão e para os pilares, totalizando aproximadamente R\$1.600,00. Para a cobertura dos 600m² será necessário 300 telhas de amianto de 5mm de 110cm por 213cm. O preço da mesma é encontrado no mercado por R\$25,00, totalizando R\$7.500,00.

O monitoramento de alguns parâmetros das leiras será realizado pelos próprios funcionários da empresa, que são: temperatura, através de um termômetro para solo, no valor de R\$300,00; pH e umidade que serão analisados com o uso de um medidor Multifunção para o solo, no valor de R\$250,00.

O projeto de composteira não irá só beneficiar o meio ambiente com a não emissão de carbono para a atmosfera, principalmente o metano (CH₄), como também irá gerar uma economia de R\$232,00 ao ano, referente ao custo nas compras de adubos orgânicos utilizados na Área de Preservação Permanente – APP, da empresa.

A figura 15 demonstra o lugar sugerido para implantação do projeto de composteira.

Figura 15 - Local sugerido para implantação da composteira.



Fonte: BIANCHINI (2011).

6.2.4 Estimativa da receita de crédito de carbono

O cálculo da emissão de carbono para atmosfera dos resíduos orgânicos em um aterro sanitário foi calculado conforme Inácio (2009). O autor calculou uma emissão de 32.018 tCO₂ emitidos durante 20 anos, tendo uma média de 1.600 toneladas por ano na disposição de 4.190,6 toneladas de resíduos orgânicos. A composteira irá processar 50,4 toneladas de resíduos orgânicos por ano. Fazendo um comparativo de emissão com o trabalho de Inácio (2009), pode-se estimar uma emissão de 385 tCO₂ por ano caso os resíduos fossem destinados em aterro.

Deve-se considerar ainda, conforme Inácio (2009), que o fator de emissão do processo de compostagem gera em torno de 4g CH₄/kg de resíduo. Como são processados 50.400kg ano, a geração de CH₄ é de aproximadamente 201.600g. Multiplicando esse valor por 21 (Potencial de Aquecimento Global do Metano) (INÁCIO, 2009) tem-se 4.233.600g CH₄, totalizando 4,23 tCO₂/ano.

Conclui-se então que a emissão que não será lançada a atmosfera pela disposição dos resíduos no aterro é de aproximadamente 381 tCO₂/ano.

Para geração de crédito de carbono, foi atribuído novamente o valor de R\$46,00 por tCO₂, conforme referenciado anteriormente

A tabela 05 demonstra o resultado da estimativa de valores para venda de RCE's.

Tabela 05: Estimativa do Valor para Venda das RCE's.

Ano	CO₂ sequestrado tCO₂/ano	R\$46,00
2012	381	R\$ 17.526,00

Fonte: Dados do autor (2011).

Para o cálculo de geração de crédito de carbono foi considerado 1 ano de projeto. Para o cálculo de economia em sacas de adubo 5/20/20, multiplicou-se o número de sacas utilizadas em 1(um) ano, que é de 4 sacas, vezes o valor da saca fornecida pela AFUBRA (empresa especializada da região) que é de R\$ 58,00.

Conforme tabela 06 abaixo pode-se analisar o lucro do projeto de compostagem.

Tabela 06: Lucro do Projeto de Compostagem.

	Lucro
Economia em adubo	R\$ 232,00
Crédito de Carbono gerado	R\$ 17.526,00
	Total: R\$ 17.758

Fonte: Dados do autor (2011).

6.3 Reflorestamento

Uma das medidas para se evitar ou, pelo menos, diminuir o efeito estufa causado pelo aumento das concentrações de gás carbônico na atmosfera terrestre é o plantio de florestas.

O projeto de reflorestamento será realizado com plantio da espécie *Eucalyptus spp*, e abrangerá uma área de aproximadamente 90 hectares, que se encontra ao Sudoeste da unidade de processamento da empresa, conforme figura 16.

Figura 16: Área de Reflorestamento Destacada em Vermelho.



Fonte: Google Earth (2004).

6.3.1 Estimativa do custo do projeto

Todos os dados de levantamento de custos deste projeto foram realizados com ajuda de um técnico agrícola que já trabalhou na cultura do eucalipto.

O custo da compra do terreno foi calculado conforme terrenos à venda na região levando em consideração o preço médio do hectare igual a R\$35.000,00.

Primeiramente deve-se limpar o terreno. Esta atividade será realizada em 3 dias com ajuda de uma retro-escavadeira, com custo de R\$150,00 a hora, trabalhando 8 horas por dia, totalizando R\$3.600,00. Em seguida deve-se preparar o terreno usando um herbicida para limpeza. Propõem o uso de 1 litro de herbicida por hectare, sendo R\$10,00 o preço do mesmo, totalizando R\$900,00. Essa etapa será realizada com ajuda de mão de obra e máquina, com custo de R\$20,00 por hectare, totalizando R\$1.800,00.

As espécies serão plantadas com espaçamento de 1,5 metros, totalizando 3.300 mudas. Cada muda de eucalipto custa R\$5,00, totalizando R\$16.500,00.

A ferramenta que será utilizada o processo de plantio é uma máquina que usada no plantio do fumo, adequada em terrenos arenosos, este, predominante no terreno do projeto, com o custo de R\$50,00. Será comprado 5(cinco) máquinas, totalizando R\$250,00. O plantio será realizado durante 20 dias, por 10 funcionários trabalhando 8 horas por dia e recebendo R\$40,00 por dia trabalhado, totalizando R\$8.000,00 na etapa do plantio.

O processo de adubação será realizado depois de 30 dias do plantio, durante 30 dias. A capinação será feita no mesmo tempo da adubação. Considerando que a saca de 50 kg de adubo custa em torno de R\$58,00, sendo necessárias 3(três) sacas por hectare, totalizando 270 sacas, o custo total de adubos será de aproximadamente R\$15.660,00. A mão-de-obra nas etapas de capinação e adubação será realizada por 20 pessoas, com custo de R\$40,00 por dia trabalhado, totalizando R\$24.000,00.

Logo após os 60 dias do plantio, será realizada uma nova adubação nas mudas menores. Este serviço será realizado por 5(cinco) pessoas no período de 5 dias, com custo de R\$40,00 por dia trabalhado, totalizando R\$1.000,00.

Na etapa de corte da lenha para uso na caldeira, será realizado por mão-de-obra especializada com motosserra e 20 funcionários, a R\$100,00 por dia trabalhado, e mais 5(cinco) pessoas a R\$50,00 por dia trabalhado para estocagem da lenha cortada. Considerando que um funcionário consegue cortar 30m³ de árvores por dia, o serviço realizado num período de 3 meses e meio e o custo total de mão-de-obra será R\$236.250,00.

O custo total aproximado da implantação do projeto de reflorestamento está descrito na tabela 07.

Tabela 07: Plano de Custo do Projeto de Reflorestamento.

Custos	Investimentos
Compra do Terreno	R\$ 3.150.000,00
Imposto do terreno (2% ao ano) durante 5 anos	R\$ 315.000,00
Mudas da espécie	R\$ 16.500,00
Herbicida	R\$ 900,00
Mão-de-obra	R\$ 274.650,00
Ferramentas	R\$ 250,00
Adubo	R\$ 15.660,00
	Total: R\$3.772.960,00

Fonte: Dados do autor (2011).

6.3.2 Estimativa da receita de crédito de carbono

Em cada hectare de terra pode-se plantar, em média 3.300 árvores, totalizando 297.000 árvores nos 90ha de área.

A relação de eucalipto e sequestro de carbono gira em torno de 10t/ha/ano (SBS, 2011). Como a área de reflorestamento tem 90ha, a capacidade de sequestro de carbono da atmosfera será de aproximadamente 900 toneladas por ano.

Como as colheitas (rotações) de Eucaliptos na área serão realizadas a cada cinco anos, ocorrerá o desmatamento das árvores e será aproveitado a lenha na caldeira para geração de energia no processo de beneficiamento do fumo.

O preço da lenha que a empresa compra gira em torno de R\$60,00 o m³. É preciso cortar em média 5(cinco) árvores para estocar 1 m³. Assim dividindo a quantidade total de árvores (297.000 unidades) por 5, tem-se o equivalente a 59.400m³ de lenha nos 90 hectares. A empresa queima em torno de 50 ha de árvores na caldeira por ano (tempo de safra).

O projeto de reflorestamento não só irá beneficiar o meio ambiente na captura do carbono da atmosfera, mas também irá gerar uma economia de R\$3.564.000,00, que é o custo referente às compras de lenha de quase 2(dois) anos de processamento do fumo.

A tabela 08 demonstra o resultado da estimativa de valores para venda de RCE's.

Tabela 08 - Estimativa do Valor para Venda das RCE's.

Ano	CO2 sequestrado tCO2/ano	RCE's
2012	900	R\$41.400,00

Fonte: Dados do autor (2011).

Para o cálculo de geração de crédito de carbono foram considerados os 5(cinco) anos do plantio, e o valor de R\$ 46,00 por t/CO₂, referenciado anteriormente. Já para o cálculo do lucro da lenha produzida diminui-se o valor total da Tabela 10 (sem o custo da compra do terreno), do valor total da economia de lenha em dois anos no processamento do fumo.

Conforme tabela 09 pode-se analisar o lucro gerado pelo projeto de reflorestamento.

Tabela 09 - Lucro do projeto de reflorestamento em 5 anos.

	Lucro
Lucro da produção de 90 ha de Eucalipto	R\$ 2.783.540,00
Crédito de Carbono gerado	R\$ 207.000,00
	Total: R\$2.990.540,00

Fonte: Dados do autor (2011).

6.4 Energia Solar

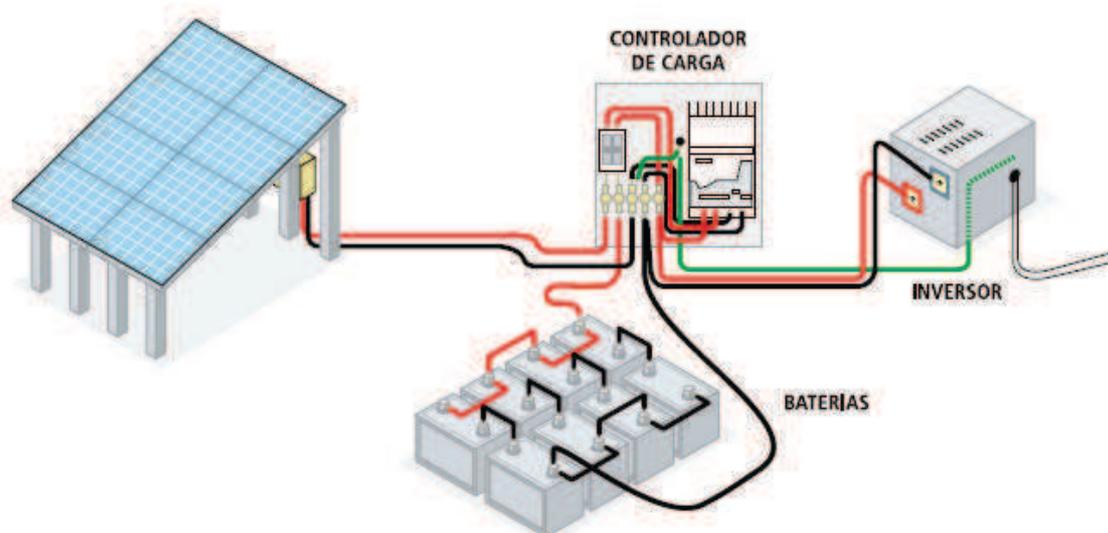
Outra forma de reduzir ou diminuir as emissões de carbono na atmosfera, é a utilização de energia renovável, pois a mesma não emite nenhum poluente no ar na geração de energia elétrica, diferente da energia produzida em termoelétricas e hidroelétricas.

Um exemplo de energia renovável é a energia solar. Seu uso está cada vez mais aparente, e ainda não entrou em ascensão devido ao alto investimento da instalação de um sistema fotovoltaico.

Conforme CRESESB (2000), o projeto de geração de energia solar na empresa terá os componentes básicos para conversão de energia solar em energia elétrica, que são: módulo fotovoltaico – composto de várias células fotovoltaicas interligadas; controlador de carga – é o elo de ligação entre o módulo, bateria e equipamentos, protegendo a bateria de sobrecargas ou de descarga excessiva; baterias – é o elemento responsável pelo armazenamento da energia gerada pelo módulo solar; e o inversor – elemento responsável pela conversão de corrente contínua gerada pelo módulo fotovoltaico em corrente alternada; conforme ilustrado na figura 17.

O projeto irá beneficiar os setores: Administração, Recursos Humanos, Diretoria, Refeitório e Vestiários.

Figura 17 - Ilustração de um Sistema de Geração Fotovoltaica de Energia Elétrica.



Fonte: CRESESB. Adaptado pelo autor (2000).

6.4.1 Dimensionamento

Para implantar um projeto de geração de energia solar é necessário fazer o dimensionamento de todos os equipamentos do sistema.

Para se realizar um dimensionamento, deve-se conhecer alguns valores e grandezas, como:

- **Volts (V)** é a grandeza usada para medir Tensões;
- **Ampère (I)** é a grandeza usada para medir a Corrente;
- **Watt (W)** é a medida da potência e também é o produto da tensão pela corrente;
- **Wp** = Watt de pico: é a máxima potência gerada pelo painel solar em uma condição ideal;
- **Wh** = Watt hora: potencia gerada ou consumida por hora;
- **Ap** ou **Ip** = Ampère de pico: é a corrente máxima possível em uma determinada condição especial;
- **Ah** ou **Ih** = Ampère hora: a corrente máxima obtida ou consumida por hora;

Primeiramente deve-se saber o quanto de energia é consumido, conforme verificado na tabela 10.

Tabela 10: Consumo e Custo de Energia Utilizada nos Setores de Escritório, Refeitório e Vestiários.

Setor	Potência Instalada KW	Consumo Médio Estimado KW/H	Horas de utilização dia	Consumo Médio KW/H Mensal	Custo Mensal (R\$)
Administração e RH	100,1	55,055	8	8808,8	2.198,46
Diretoria	59	20,65	8	3304	824,60
Refeitório e Vestiários	441,7	132,51	12	31802,4	7.937,08
				43915,2	10.960,14

Fonte: Alliance One (2011).

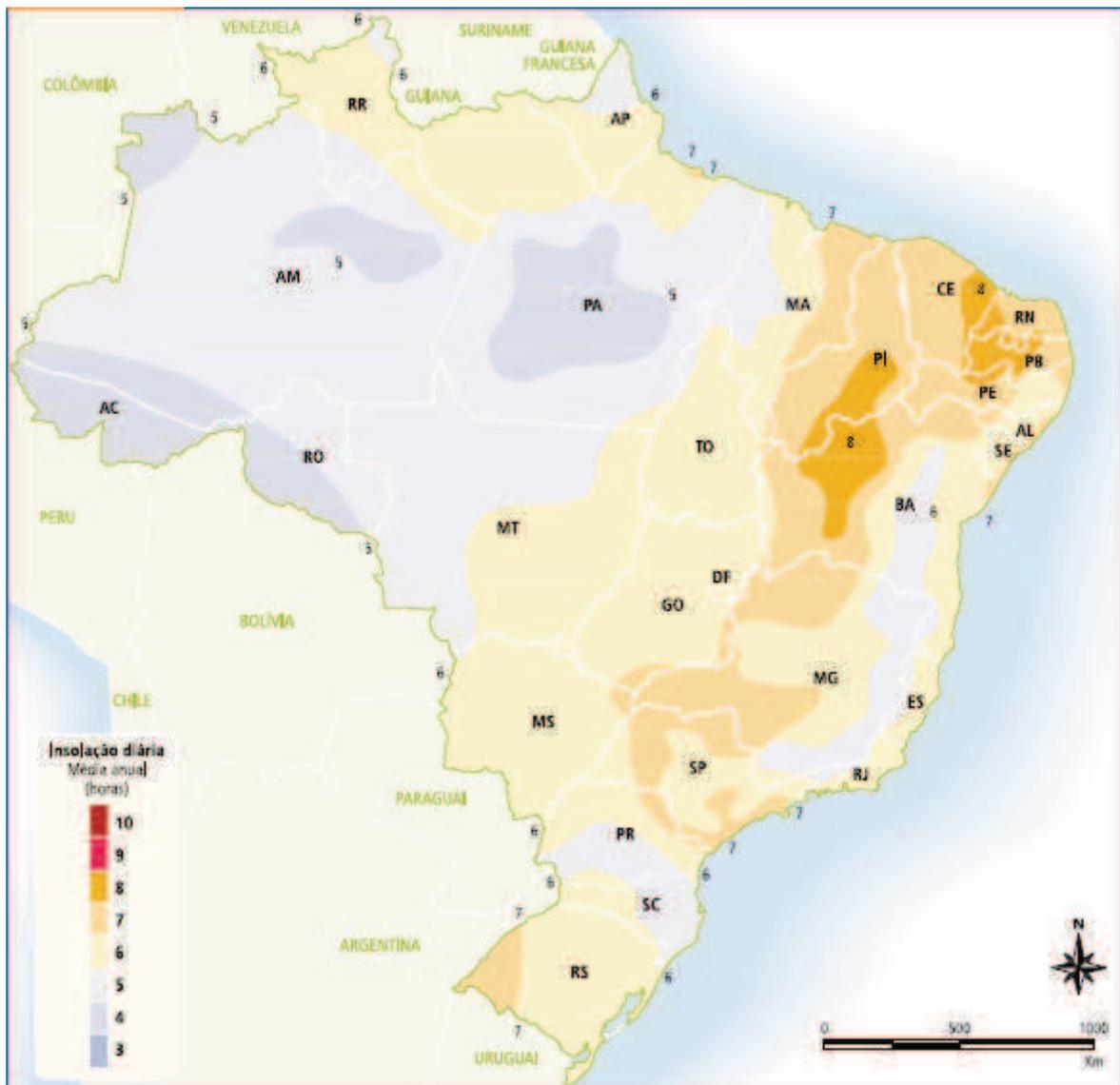
Conforme dados da tabela acima, obtem-se:

$$(55,055 \times 8) + (20,65 \times 8) + (132,51 \times 12) = 2.195,76 \text{ KW/dia.}$$

Conclui-se que o sistema deverá gerar no mínimo 2.195,76 KWh por dia.

Antes de realizar um dimensionamento de um sistema fotovoltaico é importante destacar alguns dados que estão diretamente relacionados com o dimensionamento do mesmo. Estes dados são: a média anual de insolação diária na região, conforme figura 18; e como deve ser realizada a instalação dos painéis, conforme figura 19.

Figura 18 - Média Anual de Insolação Diária no Brasil.



Fonte: ANNEL (2003).

Através do mapa conclui-se que Araranguá se encontra numa localização que possui apenas 5 horas de insolação por dia.

Os painéis deveram ser instalados na direção do norte geográfico. O local de instalação deve ser seguro evitando o acesso de pessoas, sugerindo-se que seja

instalado no telhado da empresa. Já a inclinação dos painéis solares dependerá diretamente da localidade onde os mesmos serão instalados, onde no estado de Santa Catarina a inclinação apropriada é de 25°. Na figura 18 se encontram-se valores aproximados de inclinação para cada estado brasileiro.

Figura 19 - Inclinação dos Painéis Conforme Estado onde se Encontram.

Estado	Inclinação aproximada
Acre (Rio Branco)	10°
Alagoas (Maceió)	10°
Amapá (Macapá)	5°
Amazonas (Manaus)	5°
Bahia (Salvador)	10°
Distrito Federal (Brasília)	15°
Ceará (Fortaleza)	5°
Espírito Santo (Vitória)	15°
Goiás (Goiânia)	15°
Maranhão (São Luís)	5°
Mato Grosso (Cuiabá)	15°
Mato Grosso do Sul (Campo Grande)	15°
Minas Gerais (Belo Horizonte)	15°
Pará (Belém)	5°
Paraíba (João Pessoa)	5°
Paraná (Curitiba)	20°
Pernambuco (Recife)	5°
Piauí (Teresina)	5°
Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)	20°
Rio Grande do Sul (Porto Alegre)	27°
Rio Grande do Norte (Natal)	5°
Rondônia (Porto Velho)	5°
Roraima (Boa Vista)	5°
Santa Catarina (Florianópolis)	25°
São Paulo (São Paulo)	20°
Sergipe (Aracaju)	10°
Tocantins (Palmas)	10°



Fonte: Divisão SunLab Power (2011).

6.4.2 Estimativa do custo do projeto

Todo dimensionamento do sistema fotovoltaico foi realizado por uma empresa especializada no ramo.

Conforme dados passados do consumo de energia, a empresa terceira realizou um orçamento de um Kit Gerador Saída 110V ou 220V - Potência Média 1463KW/dia, composto por painel solar fotovoltaico, bateria estacionária de descarga profunda, controlador de carga e inversor de corrente, com a quantidade de cada equipamento, conforme tabela 11.

Tabela 11 - Plano de Custo do Projeto de Energia Solar.

Equipamento	Quantidade	Custo do Projeto
Painel Fotovoltaico	1240	R\$ 6.184.129,60
Controlador	380	
Bateria	2500	
Inversor	145	

Fonte: Dados do autor (2011).

A área estimada para instalação dos painéis fotovoltaicos é de aproximadamente 2085m².

O investimento para implantação do projeto de energia solar será de aproximadamente R\$6.184.129,60.

6.4.3 Estimativa da receita de crédito de carbono

A estimativa da receita de crédito de carbono será baseada na diferença de emissão de carbono gerada em uma termoelétrica movida a carvão mineral, óleo diesel e gás natural.

Conforme figura 10, podemos analisar a quantidade em kg CO₂ emitidas na geração de 1 MW/h, nos três tipos de combustível, e será considerado os mesmos valores anteriormente.

Na tabela 12 encontram-se os valores de emissão de CO₂ na geração de 43.915,2 KW/h, quantidade consumida de energia durante um mês na empresa, utilizando os três tipos de combustíveis.

Tabela 12: Emissão de CO₂ na Produção de 43.915,2 KW/h de Energia.

Combustível	Taxa de Emissão (t/CO₂)
Carvão Mineral	41,28
Óleo Diesel	39,08
Gás Natural	26,35

Fonte: Dados do autor (2011).

Será considerado a emissão do carvão mineral devido a demanda deste tipo de energia na região, gerada por um usina termoelétrica, totalizando a emissão de 495,36 t/CO₂ por ano (foi considerado novamente o valor de R\$46,00 por t/CO₂).

Na tabela 13 verifica-se os resultados adquiridos através do projeto.

Tabela 13: Lucros do Projeto de Energia Solar.

	Lucro
Lucro da produção de energia solar	R\$ 131.521,68
Crédito de Carbono gerado	R\$ 22.786,56
	Total: R\$ 154.308,24

Fonte: Dados do autor (2011).

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho, desenvolvido na empresa Alliance One Exportadora de Tabacos LTDA, constituiu no estudo de viabilidade de implantação de projetos ambientais em conjunto com ações sustentáveis já praticadas pela mesma, com intuito de reduzir a emissão dos Gases de Efeito Estufa e avaliar a viabilidade para implantação do projeto de MDL e resultar em Reduções Certificadas de Emissões, o crédito de carbono.

Primeiramente foi elaborada uma matriz de Aspecto/Impacto de valoração positiva para analisar qual ação sustentável pela empresa reduz maior quantidade de emissões na atmosfera. A ação que mais reduz a emissão de poluentes foi o uso de biomassa como combustível na caldeira. A diferença de emissão usando Eucalipto como combustível e uma média dos principais combustíveis de caldeira (carvão mineral, óleo diesel e gás natural) totalizou uma redução de 43.442 tCO₂ por ano, resultando em R\$1.998.332,00 ao ano em créditos de carbono.

Em conjunto com essa ação foram desenvolvidos estudos de implantação de projetos ambientais. O primeiro estudo foi o projeto de uma composteira na própria empresa. Os resíduos que serão usados nas leiras de composteira são: resíduos orgânicos oriundos do refeitório e o lodo biológico da ETE. A composteira receberá em torno de 54.000kg/ano, realizando o processo mais adequado de destinação final deste tipo de resíduo. Se o mesmo fosse enviado para um aterro sanitário o mesmo iria emitir uma quantidade equivalente a 381 tCO₂/ano, resultando em R\$ 17.526,00 ao ano em créditos de carbono. Este projeto foi considerado aprovado pela destinação correta deste resíduo e custo de implantação baixo, porém, baixa quantidade de redução de Carbono para atmosfera, resultando a não aprovação como projeto de MDL. Importante salientar que serão realizados estudos para implantar na formulação das composteiras, o uso do fio de barbante que é utilizado para amarrar o fumo cru.

O projeto de reflorestamento constitui no cultivo de 90 hectares da espécie *Eucalyptus spp*, com intuito de capturar o carbono da atmosfera e ao mesmo tempo utilizar a lenha como combustível na caldeira. Este projeto foi o de maior rentabilidade econômica, em razão da caldeira da empresa usar lenha como combustível. Nos 5(cinco) anos de cultivo da espécie, a área de reflorestamento produz aproximadamente 55.000m³ de lenha. Se esta lenha fosse comprada por

terceiros, a mesma quantidade custaria em torno de R\$3.600.000,00. Já a estimativa de receita de crédito de carbono foi em torno de R\$41.400,00, pela captura de 900 tCO₂/ano. Este projeto também foi aprovado pelo alto lucro da produção de lenha, considerando que nos primeiros 5(cinco) anos paga-se quase todo o investimento necessário para implantação do mesmo, principalmente na compra do terreno, porém resulta em uma quantidade pequena de redução da emissão de carbono na atmosfera, resultando a não aprovação como projeto de MDL.

O projeto de energia solar foi proposto com intuito de implantação de energia limpa para geração de energia nos escritórios, vestiários e refeitório da empresa. Todos esses setores consomem por mês uma quantidade de 43.915,2KWh. Se esta quantidade de energia fosse gerada pela termoelétrica da região, que usa como combustível o carvão mineral, deixaria de emitir para atmosfera em torno de 495,36 t/CO₂ por ano. Esta redução de emissão geraria aproximadamente R\$ 22.800,00 (estimativa da receita de créditos de carbono). Devido ao alto investimento deste tipo de tecnologia, e pela região não apresentar alto grau de insolação média por dia, o investimento deste projeto se tornou muito caro para pouco retorno, tanto em energia como em geração de crédito de carbono. Concluiu-se então que este projeto é inviável.

Conclui-se que através do uso da biomassa como combustível na caldeira, o projeto de compostagem, e a realização da atividade de reflorestamento, a empresa conseguiria reduzir as emissões em aproximadamente 45.000 tCO₂/ano, valor significativo para aprovação de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Conforme Anexo 38 da Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), as atividades de projeto no âmbito de um programa de atividades podem ser registradas com uma única atividade de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, desde que sejam usadas metodologias de linha de base e monitoramento aprovadas, evitando dupla contagem e assegurando que a redução das emissões sejam reais.

A proposta do trabalho foi realizar este diagnóstico das reduções das emissões e conseqüentemente da geração de crédito de carbono. O diagnóstico será apresentado a empresa destacando que apenas o uso da biomassa em caldeira já reduz significativamente as emissões para ser certificado como um projeto de MDL. Mas como o trabalho não envolve apenas a parte financeira, e sim o

lado sustentável, foi realizado o estudo de implantação de três projetos que ajudarão na preservação do planeta reduzindo suas emissões e gerando crédito de carbono.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001:** Sistema de Gestão Ambiental – requisitos e orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004. 27.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Mercado voluntário de carbono** — Princípios, requisitos e orientações para comercialização de reduções verificadas de emissões. Rio de Janeiro, 2011. 5.

ANNEEL – **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acessado em 04 de novembro de 2011.

ALEGRIA, Manuela. **Créditos de Carbono**. Revista Meio Ambiente. 2008. Disponível em: <<http://www.revistameioambiente.com.br/2008/03/28/creditos-de-carbono/>>. Acessado em: 20 de setembro de 2011.

ASSUMPÇÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de gestão ambiental: manual prático para implementação de SGA e certificação ISO 14.001/2004**. 2. ed. rev. e atual Curitiba, PR: Juruá, 2007. 279 p

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004. 328 p.

BITTENCOURT, Rafael Tomasi. **Estimativa de geração de biogás no aterro sanitário do CIRSURES com vistas a geração de créditos de carbono**. 2007. 77p. Engenharia Ambiental – UNESC, Criciúma.

BRASIL. Secretaria da Segurança Pública e Defesa do Cidadão. Instrução Normativa n° 003/DAT/CBMSC de 18 de set. de 2006. **Carga de Incêndio**.

C40 LARGE CITIES – **CLIMATE SUMMIT** – São Paulo 2011. Disponível em: <<http://c40saopaulosummit.com>>. Acessado em: 07 de novembro de 2011.

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Curso de Compostagem de Resíduos Orgânicos**. Belo Horizonte, 2003. 19p.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Inventário de Emissões de CO₂**. São Paulo, 2007. Disponível em: <www.fiepr.org.br/fiepr/conselhos/meio_ambiente/uploadAddress/INVENT%C3%81RIO%20DE%20EMISS%C3%95ES%20DE%20CO2%20%20CETESB%5B48877%5D.pdf>. Acessado em: 12 de novembro de 2011.

CNI – Companhia Nacional da Indústria. **Matriz Energética: Cenários, Oportunidades e Desafios**. Brasília, 2007. Disponível em: <www.cni.org.br/portal/data/files/8A9015D015A0F71F0115AE4B9A37466D/MatrizEnergética.pdf>. Acessado em: 12 de novembro de 2011.

CQNUMC - **Anexo 38 - Orientação sobre o registro de atividades de projetos no âmbito de um programa de atividades como uma única atividade de projeto do MDL.** Disponível em: < http://www.mct.gov.br/upd_blob/0201/201236.pdf>. Acessado em: 10 de novembro de 2011.

CRESESB – **Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio de Salvo Brito.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/tutorial/tutorial_solar_2006.pdf >. Acessado em: 19 de setembro de 2011.

D'AVIGNON, Alexandre. **Normas ambientais ISO 14000 como podem influenciar sua empresa.** Rio de Janeiro: CNI, 1995. 65 p.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** São Paulo: Editora Atlas, 2007. 196p.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa.** 2ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 1999. 169 p.

EDITORA ABRIL – Revista VEJA. **Créditos de Carbono.** Dezembro 2008. Disponível em: http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/creditos-carbono/protocolo-kioto-emissao-gases-efeito-estufa-venda-co2.shtml. Acessado em: 20 de setembro de 2011.

FRIERGS – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. **A Indústria e o Protocolo de Kyoto.** Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=fierngs%20%E2%80%93%20federa%C3%A7%C3%A3o%20das%20ind%C3%BAstrias%20do%20estado%20do%20rio%20grande%20do%20sul.%20a%20ind%C3%BAstria%20e%20o%20protocolo%20de%20kyoto.&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fierngs.org.br%2Fdownload.asp%3FarquivoCaminho%3D%2Ffiles%2Farq_ptg_6_1_1108.pdf%26arquivoNome%3D1108_pdf.pdf&ei=cTjATqb9GIXUgQetzdWgAg&usg=AFQjCNE65bEmQVLPmocEmyUt8kNh_uBCRg&cad=rja>. Acessado em: 10 de outubro de 2011.

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. **Créditos de Carbono.** Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1024/creditos_carbono_juras.pdf?sequence=1>. Acessado em 20 de setembro de 2011.

KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto.** Piracicaba, SP: Do autor, 2002. 171 p.

INÁCIO, Caio de Teves; BETTIO, Daniel Beltrão; MILLER, Paul Richard Momsen. Potencial de Mitigação de Emissões de Metano Via Projetos de Compostagem de Pequena Escala. In: Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos, 2009, Vitória.

INICIATIVA VERDE. Disponível em: < www.iniciativaverde.org.br>. Acessado em: 09 de novembro de 2011.

IPT. **Lixo Municipal Manual De Gerenciamento Integrado**. 2.ed São Paulo. 2000. 370 p.

LAREDO, Gustavo. Processo de Reciclagem de Material Orgânico é Fácil de Fazer, Rápido e Produz Esterco de Boa Qualidade. **Revista Globo Rural**. Rio de Janeiro, dez. 2008. Seção Como Fazer. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1693046-4528,00.html>>. Acessado em: 10 de novembro de 2011.

LIMA, Walter de Paula. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1996. 300 p.

LUIZ, Adir M. **Como aproveitar a energia solar**. São Paulo: Edgard Blücher, 1985. 191 p.

MAGALHÃES, Luiz Eduardo de. **A questão ambiental**. São Paulo: Terragraph, 1994. 345 p.

MARTINHO, Maria da Graça Madeira; GONÇALVES, Maria Graça Pereira. **Gestão de resíduos**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000. 281 p.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

ROSADO, Evânio. **Relatório de Sustentabilidade Alliance One 2010**. Santa Cruz do Sul, 2010. 90p.

SCARPINELLA, Gustavo D'Almeida. **Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Kyoto**. Originalmente apresentada como dissertação de pós-graduação, Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2002/Teses/Disserta%E7%E3o_Scarpinella.pdf>. Acessado em: 13 de novembro de 2011.

SBS – **Sociedade Brasileira de Sivicultura**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acessado em: 08 de novembro de 2011.

SEBRAE. **A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber**. Brasília: SEBRAE, 1996. 145 p.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007. 310 p

SILVEIRA, Daiane da. et al. **Anuário Brasileiro do Tabaco 2010**. Disponível em: <<http://www.anuarios.com.br/upload/publicacaoCapitulo/pdfpt/pdf541.pdf>>. Acessado em: 24 de agosto de 2011.

SINDITABACO. **Sindicato da Indústria do Tabaco da Região Sul do Brasil**. Disponível em: <www.sinditabaco.com.br>. Acessado em: 24 de agosto de 2011.

SOUZA, Renato Santos de. **Entendendo a Questão Ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente**. Santa Cruz do Sul: União Social Camiliana, 2000. 461 p.

SUNLAB. **Divisão SunLab Power**. Disponível em: <www.sunlab.com.br/>. Acessado em 09 de novembro de 2011.

TEIXEIRA, Daiana. **Diagnóstico ambiental para implantação de um sistema de gestão ambiental**. Estudo de caso: Librelato implementos agrícolas e rodoviários. 2008. 178 p. Engenharia Ambiental – UNESC, Criciúma.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004. 303 p.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4ª Edição – revisada e ampliada. São Paulo: Editora SENAC, 2002. 193 p.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: SENAC/SP, 2006. 396 p.

ANEXO

**ANEXO 01: Orientação sobre o registro de atividades de projetos no âmbito de um programa de atividades como uma única atividade de projeto do MDL.
(Anexo 38)**



Anexo 38

Orientação sobre o registro de atividades de projetos no âmbito de um programa de atividades como uma única atividade de projeto do MDL (Versão 2.1)

A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes no Protocolo de Quioto (CMP), em sua primeira sessão, decidiu que uma política ou norma local/regional/nacional não podem ser consideradas atividades de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, mas que as atividades de projeto no âmbito de um programa de atividades podem ser registradas como uma única atividade de projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, desde que sejam usadas metodologias de linha de base e monitoramento aprovadas, as quais, entre outras coisas, definam o limite adequado, evitem dupla contagem e contabilizem as fugas, assegurando que as remoções antrópicas líquidas por sumidouros e as reduções de emissões sejam reais, mensuráveis e verificáveis, além de adicionais a qualquer uma que ocorreria na ausência da atividade do projeto.

Este documento apresenta os princípios orientadores básicos para o registro de atividades de projeto no âmbito de um programa de atividades como uma única atividade de projeto do MDL e pode sofrer revisões. Mais orientações serão fornecidas quanto ao uso desta orientação e dos procedimentos relacionados referentes a atividades de projeto de pequena escala (SSC) e atividades de projeto de F/R de pequena escala (A/R SSC).

O registro de um PoA e/ou a inclusão de uma CPA estarão sujeitos ao pagamento de taxas.

Acrônimos

(a) PoA - programa de atividades.

(b) CPA - atividade programática no âmbito do MDL - uma atividade de projeto no âmbito de um programa de atividades. Uma CPA é uma medida única ou um conjunto de medidas inter-relacionadas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa ou gerar remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros, aplicadas dentro de uma área designada definida na metodologia de linha de base. A metodologia aprovada aplicada deve definir se a CPA é realizada em uma única fábrica/usina/instalação/terra ou realizada em várias fábricas/usinas/instalações/terras.¹ No caso de CPAs que individualmente não excedam o patamar de pequena escala, as

¹ Por exemplo, com o uso de uma metodologia aprovada, uma CPA poderia ser uma única mini-hidrelétrica ou, com o uso de outra metodologia aprovada, ser uma vasta área (por exemplo, a região de uma cidade) na qual sejam instaladas lâmpadas eficientes em domicílios, etc.



metodologias de pequena escala poderão ser usadas após terem sido revistas e, conforme necessário, revisadas para contabilizar as fugas no contexto de uma CPA.

(c) PoA registrado - fornece a estrutura ao Conselho, de acordo com a orientação e as disposições pertinentes, para que as atividades programáticas do MDL no âmbito de um programa de atividades possam ser registradas como uma única atividade de projeto do MDL.

Atividades de projeto no âmbito de um programa de atividades

1. Um programa de atividades (PoA) é uma ação coordenada voluntária adotada por uma entidade privada ou pública, que coordena e executa qualquer política/medida ou meta definida (isto é, esquemas de incentivo e programas voluntários) que acarretem reduções das emissões antrópicas de gases de efeito estufa ou remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros que sejam adicionais às que ocorreriam na ausência do PoA, por meio de um número ilimitado de CPAs.
2. O limite físico de um PoA pode estender-se por mais de um país, desde que cada Parte anfitriã não-Anexo I participante forneça uma confirmação de que o PoA e, portanto, todas as CPAs, auxiliam-na a alcançar o desenvolvimento sustentável.
3. O PoA deve cumprir todas as orientações atuais do Conselho sobre o tratamento das políticas e normas locais/regionais/nacionais. Permite-se que os PoAs tratem de políticas e normas locais/regionais/nacionais obrigatórias, desde que se demonstre que essas políticas e normas sejam sistematicamente descumpridas e que o não-cumprimento seja generalizado no país/região. Caso sejam cumpridas, o efeito do PoA é aumentar o cumprimento para além do nível obrigatório exigido.
4. Um PoA deve ser proposto pela entidade coordenadora ou gerenciadora, a qual deve ser um participante de projeto autorizado por todas as ANDs participantes e envolvidas do país anfitrião e seja identificada nas modalidades de comunicação como a entidade que se comunica com o Conselho, inclusive sobre questões relativas à distribuição de RCEs.
5. Os participantes de projeto do PoA devem acordar com a entidade coordenadora ou gerenciadora as questões relativas às comunicações, distribuição de RCEs e mudança dos participantes do projeto.²

² Os participantes do projeto estão sendo registrados em relação ao PoA. Os participantes do projeto podem ou não estar envolvidos em uma das CPAs relacionadas com o PoA. Aplicam-se os procedimentos sobre a mudança dos participantes do projeto.



6. A entidade coordenadora do PoA deve identificar medidas para assegurar que nenhuma CPA no âmbito do seu PoA esteja registrada como uma atividade de projeto individual no âmbito do MDL nem esteja contida em outro PoA registrado e que a CPA faça parte do PoA. Essas medidas devem ser validadas e verificadas pela EOD.
7. Todas as CPAs de um PoA devem aplicar a mesma metodologia de linha de base e monitoramento aprovada, que envolva um tipo de tecnologia ou um conjunto de medidas inter-relacionadas no mesmo tipo de fábrica/usina/instalação/terra.
8. O PoA deve demonstrar que as reduções líquidas de emissões antrópicas ou remoções antrópicas líquidas de gases de efeito estufa por sumidouros para cada CPA no âmbito do PoA são reais e mensuráveis, que são um reflexo preciso do que ocorreu dentro do limite do projeto e que são atribuíveis unicamente ao PoA. O PoA deve, portanto, definir no registro o tipo de informação que deverá ser fornecido para cada CPA para assegurar que as fugas, a adicionalidade, o estabelecimento da linha de base, as emissões da linha de base, a elegibilidade e a dupla contagem sejam definidos sem ambiguidades para cada CPA dentro do PoA.
9. Cada CPA deve ser identificada, definida e localizada³ de forma única e sem ambiguidades, inclusive quanto à data exata de início e término do período de obtenção de créditos, fornecendo, na fase em que é acrescentada ao PoA registrado, as informações solicitadas pelo PoA registrado.
10. A duração do PoA, que não deve ultrapassar 28 anos e 60 anos para as atividades de projeto de F/R, deve ser definida pela entidade no momento da solicitação de registro do PoA. Qualquer CPA pode ser acrescentada ao PoA pela entidade coordenadora/gerenciadora em qualquer momento enquanto dure o PoA. A entidade deve informar o Conselho Executivo do MDL sobre o acréscimo da(s) CPA(s) por intermédio de uma EOD e com o uso de um formato pré-definido. O período de obtenção de créditos de uma CPA será de no máximo sete anos (vinte anos para as atividades de projeto de F/R), podendo ser renovado no máximo duas vezes, ou de no máximo dez anos (trinta anos para as atividades de projeto de F/R) sem opção de renovação. Contudo, a duração do período de obtenção de créditos de qualquer CPA deve limitar-se à data final do PoA, independentemente de quando a CPA tenha sido acrescentada.
11. A última versão dos “Procedimentos para Renovação de um Período de Obtenção de Créditos de uma Atividade de Projeto Registrada no âmbito do MDL” deve ser aplicada, mutatis mutandis, ao PoA a cada sete anos (vinte anos

³ Por exemplo, no caso de CPAs estacionárias, a referência geográfica; no caso de CPAs móveis, meios como o número de registro, aparelhos de GPS.



para as atividades de projeto de F/R). Qualquer mudança resultante feita no PoA deverá ser aplicada por cada CPA na ocasião da primeira renovação do seu período de obtenção de créditos após tal mudança no PoA. No caso de várias Partes anfitriãs, apenas as CPAs que possam aplicar essas mudanças poderão renovar seu período de obtenção de créditos.

12. Se a metodologia aprovada for suspensa ou retirada, que não para fins de inclusão em uma metodologia consolidada, nenhuma CPA nova deverá ser acrescentada ao PoA de acordo com o momento oportuno indicado nos “procedimentos para o registro de um programa de atividades como uma única atividade de projeto do MDL e emissão de reduções certificadas de emissões para um programa de atividades”. Se a metodologia for posteriormente revisada ou substituída pela inclusão em uma metodologia consolidada, o PoA deverá ser revisado de acordo com ela e as mudanças validadas pela EOD e aprovadas pelo Conselho. Após as mudanças serem aprovadas pelo Conselho, cada CPA incluída no PoA terá de usar, a partir de então, a nova versão do PoA. As CPAs acrescentadas antes de a metodologia ser suspensa devem aplicar a nova versão do PoA no momento da renovação do seu período de obtenção de créditos. Aplicam-se as disposições do parágrafo 11.
13. As reduções de emissões ou remoções antrópicas líquidas por sumidouros de cada CPA devem ser monitoradas segundo o plano de monitoramento registrado de acordo com a metodologia aplicada ao PoA registrado. O método ou a abordagem usados para verificar as reduções de emissões ou as remoções por sumidouros (que podem envolver amostragem randômica) devem garantir a precisão dessas reduções de emissões.

- - - - -

Histórico do documento

Versão	Data	Natureza da revisão
2.1	25 de julho de 2008	A versão deste documento foi revisada por razões editoriais (ou seja, inserção do título dos procedimentos mencionados no parágrafo 12, página 3).
2	32ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 38 22 de junho de 2007	As seguintes alterações foram feitas no documento: (i) Estender a aplicabilidade às atividades de projeto de F/R; (ii) Esclarecer que o uso da orientação e do procedimento relacionado será objeto de esclarecimentos adicionais com relação às atividades de projeto de pequena escala e de F/R de pequena escala; (iii) Aperfeiçoar a definição de CPA;



		<p>(iv) Esclarecer o uso de metodologia de pequena escala aprovada quando a CPA atende a definição de pequena escala;</p> <p>(v) Esclarecer que a entidade gerenciadora deve ser autorizada por todas as Partes Anfitriãs e responsabilizar-se pela distribuição de RCEs;</p> <p>(vi) A EOD deve validar e verificar que a CPA não está contida em outro PoA ou registrada como atividade de projeto do MDL;</p> <p>(vi) Aplicação de procedimentos para renovação do período de obtenção de créditos para o PoA;</p> <p>(viii) Implicações da retirada ou suspensão de uma metodologia aprovada.</p>
1	28ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 15 15 de dezembro de 2006	Adoção inicial.