

**Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**

**Vanessa Balbuena Henrique**

**Aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica por  
meio de um *Project Finance*  
Estudo de caso da Termoelétrica Bandeirantes**

**São Paulo  
2010**

Vanessa Balbuena Henrique

Aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica por meio de um *Project Finance*  
Estudo de caso da Termoelétrica Bandeirantes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Data da aprovação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Eduardo Luiz Machado (Orientador)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Luiz Machado (Orientador)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Prof. Dr. Mario Antonio Margarido (Membro)  
IEA – Instituto de Economia Agrícola

Prof. Dr. Márcio Augusto Rabelo Nahuz (Membro)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Vanessa Balbuena Henrique

Aproveitamento do biogás para geração de energia elétrica por meio de  
um *Project Finance*  
Estudo de caso da Termoelétrica Bandeirantes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Área de Concentração: Gestão Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Luiz Machado

São Paulo  
Agosto/2010

## RESUMO

Até o final da década de 1970, preocupações de viés ambiental ou social eram vistas com reserva ou combatidas pelas estratégias de crescimento econômicos então vigentes, que as encaravam como empecilhos ao objetivo de obter rentabilidade nos lucros e aumento do PIB.

Entretanto, desde 1979 essa postura, exercida em âmbito mundial, começou a se modificar sob a influência de um novo conceito, o de desenvolvimento sustentável. Em sintonia com essa influência que já mobiliza companhias de diversos países desenvolvidos, as empresas brasileiras vêm investindo em tecnologia e processos inovadores para solucionar problemas ambientais, especialmente aqueles considerados mais críticos, como aquecimento global, que tem se intensificado perigosamente nas últimas décadas.

Sem possuir qualquer tipo de atividade extrativista ou manufatureira e, sem fornecer serviços e produtos de impacto significativo direto ao meio ambiente, o setor financeiro enfrenta um novo desafio que vai além da turbulência e maior volatilidade nos mercados. Esse desafio consiste em saber como avaliar corretamente uma série de variáveis socioambientais que até a pouco não eram uma preocupação de bancos.

O primeiro passo para a incorporação de sustentabilidade aos negócios é a determinação de fazê-lo. No plano institucional, isso significa realmente integrar o conceito à missão e à estratégia da organização, de tal forma que o compromisso com critérios socioambientais passa a fazer parte de sua cultura, sendo reconhecidos por funcionários, clientes, acionistas, fornecedores e também pelo público em geral.

Nesse último aspecto reside, aliás, o sentido empresarial de todo o processo, já que a instituição financeira só começa a colher os benefícios de sua opção pela sustentabilidade quando esta opção se torna conhecida e passa a representar um diferencial competitivo. Foi pensando nisso que o Unibanco viabilizou o maior projeto mundial de geração de energia elétrica exclusivamente com biogás. Do ponto de vista ambiental, é a solução eficiente ambientalmente para o destino do lixo e do metano. Do ponto de vista econômico o projeto contribuiu para a isenção de taxas para o Unibanco, e redução nos gastos com energia.

É no âmbito desse cenário de desenvolvimento sustentável que é demonstrado a viabilidade de estruturação de um *Project Finance* e os desafios encontrados para que a construção e operação da termoelétrica Bandeirantes fosse realizada.

Palavras-chave: MDL; mercado financeiro; aquecimento global; sustentabilidade e externalidades.

## ABSTRACT

Up to the end of the 1970's, the environmental or social concerns were seen with restriction or fought by economic growth strategies in force at the time, which faced such concerns as if they were hindering the goal of acquiring profitability and GDP rise.

However, since 1979, such standpoint, enforced in a global extent, started to change under the influence of a new concept, the sustainable development. In line with such influence, which already moves companies from several developed countries, the Brazilian companies have been investing in technology and innovative processes so as to solve environmental problems, especially those considered more critical, such as global warming, that has become dangerously intense in the past decades.

Free from any extractivism or manufacturing activity and, without furnishing services or products with meaningful direct impact upon nature, the financial sector faces a new challenge beyond the turbulence and major market volatility. Such challenge consists of understanding how to properly assess a sequence of social-environmental variables that, up to recent times, had not been addressed by banks.

The first step for incorporating sustainability to business is the determination for doing so. In the institutional sphere, this means really integrating the concept to the mission and strategy of the organization so as the commitment to social-environmental criteria starts to be part of its culture and acknowledged by employees, clients, stockholders, suppliers and also by the general public.

Indeed, the corporate meaning of the entire process rests upon this last aspect, as the financial institution will only benefit from electing sustainability, when such choice becomes known and starts to represent a competitive differential. By considering this, Unibanco has sustained the greatest global project for power generation made exclusively with biogas. From the environmental outlook, it is an efficient solution for disposing of garbage and methane. From the economical perspective, the project has contributed to Unibanco's tax exemption and to a reduction on the power expenses.

The feasibility of structuring a Project Finance and the challenges found for the development and operation of Bandeirantes thermal power station are set forth within such sustainable development scenario.

Key words: MDL; financial market; global warming; sustainability and externalities.

## Lista de Ilustrações

Figura 1: Efeito Estufa .....	20
Figura 2: Ciclo de um projeto de MDL .....	32
Figura 3: Vista aérea do aterro sanitário Bandeirantes .....	47
Figura 4: Planta do Aterro Sanitário Bandeirante .....	48
Figura 5: Sistema tradicional de disposição de metano aterros .....	51
Figura 6: Ligação dos drenos verticais ao sistema de captação .....	52
Figura 7: Blowers (tratamento do gás).....	53
Figura 8: Queimadores (Flares) para a destruição de metano (CH <sub>4</sub> ) .....	54
Figura 9: Fluxo operacional da Usina .....	55
Figura 10: Drenos Verticais para captação do gás.....	56
Figura 11: Soprador <i>Blowers</i> .....	56
Figura 12: Moto-gerador da Usina.....	57
Figura 13: Estação Eletropaulo .....	57
Figura 14: Estrutura do projeto .....	59

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Composição do biogás de aterro .....	49
Tabela 2: Comercialização dos CER da PMSP - Leilões .....	66
Tabela 3: Projetos beneficiados pela venda de crédito de carbono. ....	67

## Lista de Abreviaturas e Siglas

ABETRE	Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AND	Autoridade Nacional Designada
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
AOV	Ácidos Orgânicos Voláteis
AP	Auto Produtor
BLFGE	<i>Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project</i>
BOVESPA	Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
CADES	Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
CCVE	Contratos de Compra e Venda de Energia
CCEE	Comercialização de Energia Elétrica
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i>
CER	Certificado de Redução de Emissões
CETESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
CH <sub>4</sub>	Metano
CIMGC	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CMMDA	Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONFEMA	Conselho do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
COP	Conferência das Partes Sobre o Clima
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
DCP	Documento de Concepção do Projeto
EEA	<i>European Environment Agency</i>
EOD	Entidade Operacional Designada
FEMA	Fundo Especial de Meio Ambiente
GBQ	Gás Bioquímico
GEE	Gás de Efeito Estufa
HFCs	Hidrofluorcarbonos
ICMS	Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
IPAM	Instituto de Pesquisas Ambientais
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt Hora
IPCC	Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas
LOGA	Logística Ambiental de São Paulo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MW	Megawatts
MWh	Megawatts por Hora
NBR	Norma Brasileira
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos



OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONG	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PF	<i>Project Finance</i>
PFCs	Perfluorcarbonos
pH	Potencial Hidrogênico
PIE	Produtora Independente de Energia
PIMC	Painel Intergovernamental Sobre Mudanças de Clima
PIS	Programa de Integração Social
PMSP	Prefeitura do Município de São Paulo
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Princípio do Poluído Pagador
PROINFA	Programa de Incentivos as Fontes Alternativas de Energia Elétrica
REC	Relatório de Emissão de Carbono
RCEs	Reduções Certificadas de Emissão
RSE	Responsabilidade Sociambiental Empresarial
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SF <sub>6</sub>	Hexafluoreto de Enxofre
SIN	Sistema Elétrico Interligado Nacional
SPE	Sociedade de Propósito Específico
SVMA	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
TIR	Taxa Interna de Retorno
TRI	Taxa de Retorno de Investimento
UTEB	Usina Termoelétrica Bandeirantes
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>
WWF	<i>World Wildlife Fund</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Considerações iniciais .....	9
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Geral.....	12
1.2.2 Específico .....	12
1.3 Método.....	13
2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E O MEIO AMBIENTE .....	14
2.1 Mudanças Climáticas.....	16
2.1.1 Efeito Estufa .....	19
2.2 Protocolo de Quioto .....	21
2.3 Indicadores para priorização dos projetos MDL .....	27
2.4 Funcionamento do projeto de MDL .....	31
2.5 Ciclo de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) .....	32
3 INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E O MEIO AMBIENTE .....	34
3.1 Instituições Financeiras .....	35
3.2 Princípios do Equador .....	36
3.3 <i>Project Finance</i> .....	39
3.3.1 Riscos associados ao <i>Project Finance</i> .....	41
4 ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL .....	43
4.1 Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) .....	43
4.2 Energia Elétrica - Lei 10.438 .....	44
4.3 Resolução Normativa nº 219/2003 .....	45
5 ESTUDO DE CASO: PROJETO USINA TERMOELÉTRICA BANDEIRANTES....	46
5.1 Estrutura do Aterro Bandeirantes .....	47
5.1.1 Gás de Aterro Sanitário .....	48
5.1.2 Captação e tratamento do gás de aterro .....	50
5.1.3 Tratamento do Biogás .....	52
5.1.4 Analisador de gases .....	53
5.1.5 Destino do Biogás .....	54
5.1.6 Produção de energia .....	55
5.2 Empresa Biogás Energia Ambiental .....	58
5.3 Contexto do Projeto “Usina Termoelétrica Bandeirantes” .....	58
5.3.1 Retrato inicial do projeto.....	59
5.5 Investimentos e fontes de receita do projeto .....	63
5.6 Cadeias de benefícios .....	64
5.7 Recursos da venda dos créditos de carbono.....	65
5.8 Considerações adicionais sobre o projeto .....	68
5.9 Percepções da comunidade referente ao projeto UTEB.....	71
5.9.1 – Paulo Gaudério Almeida: visão dupla.....	72
5.9.2 – Reginaldo Vasconcelos dos Santos: trabalhar com os pés no chão .....	73
5.9.3 – Galdino Cardoso dos Santos: militância constante .....	75

6 CONCLUSÃO .....	77
REFERÊNCIAS .....	81

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações iniciais

Ao longo da história da economia, os fatores de produção tiveram importância variável. Nos primórdios, o capital, entendido como o estoque dos utensílios, ferramentas, edificações, etc., empregados na produção, tinha pequena importância e a energia era fornecida pelo próprio homem, por animais domesticados ou a existente *in natura* (quedas d'água, ventos, etc.). Como o consumo era pequeno e os produtos pouco ou nada elaborados, a produção satisfazia as necessidades e deixava margem para investimentos, na forma de trabalho e tempo disponíveis para o exercício da criatividade, da qual resultaram a invenção e o aperfeiçoamento de utensílios (clava<sup>1</sup>, lança, machado, etc.). À medida que o consumo crescia em volume e se tornava mais complexo, a importância do capital crescia na economia mercantilista, e apresentava um peso significativo na produção. (FERREIRA, 2010).

A descoberta do modo de se transformar calor em trabalho, com a invenção da máquina a vapor, alterou profundamente o quadro de valores dos fatores de produção porque liberou a cadência da produção dos ritmos da natureza. Com a evolução das máquinas, a produção passou a depender cada vez mais da energia estocada dos combustíveis fósseis, formados em outras eras geológicas<sup>2</sup>, do que do fluxo de energia solar que sustentava a economia primitiva.

O crescimento da produtividade serviu para aumentar o estoque de capital, já que o consumo ainda era modesto, se comparado aos padrões da atualidade. A descoberta da eletricidade e dos modos de produzi-la em escala comercial e do motor de combustão interna, usando derivados do petróleo, acentuou o mecanismo de realimentação do capital.

Com o advento da revolução industrial, na segunda metade do século XVIII e no século XIX, surgem as modernas máquinas, inicialmente movidas a

---

<sup>1</sup> Clava ou bastão é um tipo de taco ou bastão, mais grosso numa das extremidades e geralmente feito de algum material sólido - podendo ser de madeira, pedra, ou metal.

<sup>2</sup> As eras geológicas são unidades cronológicas da história terrestre baseadas nos estágios de desenvolvimento da vida no globo terrestre, caracterizado por importantes modificações no relevo, clima, vegetação e fauna

vapor e que hoje funcionam principalmente com energia elétrica. Com essas modernas máquinas, uma quantidade antes inimaginável de produtos foi ofertada a um contingente crescente de pessoas, e o desenvolvimento da atividade industrial transformou as cidades em pólos de atração para trabalhadores das áreas rurais. (OBAID, 2007).

Essas transformações sofridas pela população, com sua concentração no meio urbano adicionada aos padrões de industrialização e consumo, proporcionaram o aumento na geração de resíduos sólidos e maior consumo de energia, acarretando em um processo de degradação ambiental, influenciando na qualidade de vida do homem.

A busca de novas fontes renováveis de energia é um dos principais focos de discussão na atualidade acadêmica e empresarial. Essa busca se dá por três questões: aumento da demanda de energia pelos modernos sistemas de produção/consumo, a antevisão de uma futura escassez de reservas de combustíveis fósseis e os impactos ambientais negativos devido ao uso descontrolado desses insumos.

Em sintonia com a tendência que já mobiliza companhias de diversos países desenvolvidos, as empresas brasileiras vêm investindo em tecnologia e processos inovadores para solucionar problemas ambientais, especialmente aqueles considerados mais críticos, como o aquecimento global, que tem se intensificado perigosamente nas últimas décadas.

Engajado nos processos inovadores para solucionar problemas ambientais o Unibanco, em 2003 inaugura a Usina Termoelétrica Bandeirantes (UTEB). A UTEB surgiu da parceria entre a Biogás Energia Ambiental, o Unibanco e a Sotreq. Construída dentro do Aterro Sanitário Bandeirantes, a UTEB tem por objetivos: aproveitar o potencial energético do gás bioquímico (metano) gerado no aterro, reduzir a emissão de poluentes ao meio ambiente, reduzir os custos com energia elétrica e estimular práticas empresariais responsáveis e capazes de beneficiar a sociedade e as empresas. (UNIBANCO, 2009).

O reaproveitamento dos resíduos sólidos por meio dessas atividades, além de melhorar a produtividade econômica de empresas ou países, também contribui para minimizar os impactos ambientais relacionados à geração e utilização da energia.

O presente trabalho foi estruturado em sete seções. Na primeira seção apresenta-se a introdução, contendo uma breve justificativa e os objetivos do trabalho, divididos em objetivos gerais e específicos.

A segunda seção dedica-se a introduzir ao leitor informações sobre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente.

Na terceira seção há uma descrição sobre os projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo, contemplando suas fases e funcionamento.

A quarta seção permite ao leitor compreender as legislações que contribuíram para a viabilização do projeto. Assim munido de arcabouço teórico, o leitor consegue por meio da quinta seção acompanhar o estudo de caso que se faz central nesse trabalho: Usina Termoelétrica Bandeirantes.

A seção final desta pesquisa consiste em demonstrar o resultado do estudo de caso da UTEB como um projeto de produção limpa financiado por uma instituição financeira privada. Serão escolhidos alguns representantes da comunidade para entrevistas, que traçarão o perfil do morador e sua percepção em relação à imagem institucional do banco na comunidade de Perus.

## 1.2 Objetivos

Os objetivos da dissertação foram subdivididos em geral e específicos, atendendo à pesquisa que visa identificar de forma, direta e indireta, a participação das instituições financeiras em projetos ambientais.

### 1.2.1 Geral

Apresentar um *Project Finance* viabilizado por uma instituição financeira com enfoque ambiental e econômico.

### 1.2.2 Específico

Os objetivos específicos da dissertação são:

- Contextualizar as influências dos Princípios do Equador sobre a rotina de negócios dos atuais bancos signatários brasileiros;
- Identificar quais os benefícios sociais alcançados pelo projeto UTEB;
- Identificar as dificuldades enfrentadas pelo projeto.

### 1.3 Método

Este trabalho é um estudo de caso de natureza qualitativa, baseando-se na revisão bibliográfica de livros, teses, normas e *sítes* especializados. Também foi realizada uma visita *in loco* no aterro sanitário Bandeirantes, objetivando a comparação da operação prática com a teoria aprendida no material pesquisado, no que tange a mitigação dos gases de efeito estufa, da venda de créditos de carbono e geração de energia a partir do biogás.

Também serão realizadas entrevistas com representantes da comunidade de Perus. A partir das entrevistas e das publicações, poderá se chegar às conclusões.

Optou-se por combinar os métodos dedutivos aos indutivos; e se buscará identificar algumas pessoas influentes da comunidade de Perus, para que falem sobre os impactos do lixão e da usina, bem como descobrir qual é o ganho social e econômico obtido pelo Unibanco com o projeto.



## 2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E O MEIO AMBIENTE

A substituição das ferramentas pelas máquinas, da energia humana pela energia motriz e do modo de produção doméstico pelo sistema fabril constituiu a Revolução Industrial, revolução em função do enorme impacto sobre a estrutura da sociedade, em um processo de transformação acompanhado por notável evolução tecnológica.

A Revolução Industrial teve início no século XVIII, na Inglaterra, com a mecanização dos sistemas de produção. Enquanto na Idade Média o artesanato era a forma de produzir mais utilizada, na Idade Moderna tudo mudou. A burguesia industrial, ávida por maiores lucros, menores custos e produção acelerada, buscaram alternativas para melhorar a produção de mercadorias.

Segundo Marques (1989), a Revolução tornou os métodos de produção mais eficientes. Os produtos passaram a ser produzidos rapidamente, tornando os preços mais acessíveis e estimulando assim o consumo. A industrialização trouxe muitos benefícios materiais e possibilitou um padrão de vida maior e criou novas oportunidades para o progresso social da humanidade, mas gerou também um grande número de problemas que ainda afligem o mundo moderno, como os danos ao meio ambiente.

A cada ano aumenta o número de seres humanos, mas permanece finita a quantidade de recursos naturais destinados ao sustento dessa população, à melhoria da qualidade de vida humana e à eliminação da pobreza generalizada. (CMMAD, 1988). A demanda de matérias-primas, por parte do mundo industrializado, causou sério impacto sobre o meio ambiente, contudo se observam grandes avanços ocorridos na área ambiental, principalmente no que se referem aos instrumentos técnicos, políticos e legais. As leis e as diretrizes foram e estão sendo discutidas pela sociedade, que tenta sistematizar a questão ambiental como se fosse uma questão numérica racional.

Kraemer (2003) afirma que o desenvolvimento da tecnologia deverá ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em desenvolvimento. Será atendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico. Donaire (1999) afirma que o retorno do investimento, antes entendido simplesmente como lucro e

enriquecimento dos seus acionistas, passa atualmente, pela contribuição e criação de um mundo sustentável.

As questões ambientais não devem ser tratadas apenas como forma de promoção e melhoria da imagem externa das empresas, mas, num sentido mais amplo, como uma forma de manutenção da vida futura. A inclusão de proteção ao meio ambiente entre os objetivos das organizações modernas amplia conceitos de administração, mas não propicia uma sociedade sustentável. Administradores, executivos e empresários introduzem em suas empresas programas de reciclagem, medidas para poupar energia, e mais recentemente, programas para a negociação do seqüestro de carbono, desde que se tenha retorno financeiro, restringindo assim as ações ambientais somente ao que dá lucro e retorno financeiro.

Como afirma Demajorovic (2003), até meados da década de 80, no discurso empresarial, predominou a resistência a qualquer tentativa de minimizar os impactos socioambientais, decorrentes das atividades produtivas, principalmente aos referentes a problemas de degradação ambiental. Os representantes empresariais, por vezes, argumentavam que os custos adicionais às empresas, resultantes dos gastos em controle da poluição, comprometeriam a lucratividade, a competitividade e a oferta de empregos, gerando, portanto, prejuízos à sociedade, ou seja, trabalhadores, acionistas e consumidores.

A partir de meados da década de 80, ainda segundo este autor, os discursos empresariais, que enaltecia o papel exclusivo das empresas como fomentadoras da riqueza, começou a receber menos respaldo na sociedade. A mobilização em torno da questão ambiental multiplicou-se, os debates sobre essa temática em diversos países, eram constantes. O setor público, por meio de suas agências ambientais, aprimorava a legislação ambiental, convertendo os danos e as ameaças ao meio ambiente em custo direto para os negócios.

Além disso, a exposição, na mídia, de tragédias ambientais, provocadas por grandes empresas, colocava o setor industrial como alvo prioritário dos protestos de grupos ambientalistas.

Neste cenário, as organizações vivenciaram momentos de profundas mudanças, na busca de novos modelos estratégicos de competitividade. A necessidade e a demanda por tecnologia, em direção à produtividade; da qualidade para o atendimento às expectativas de clientes; de segurança e saúde para os seus colaboradores, não só para o cumprimento de uma legislação trabalhista restritiva,

como também a preocupação de demonstrar, de forma clara, o seu desempenho ambiental, para o controle dos seus impactos oriundos de suas atividades, produtos e serviços em relação ao meio ambiente, exigiu processos novos de gestão e filosofia. (TOLEDO, 2010).

Cada vez mais a questão ambiental se tornava matéria obrigatória das agendas dos executivos das empresas. A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, preconizadas pela então futura NBR ISO 14001, a conscientização crescente dos consumidores e a disseminação da educação ambiental, nas escolas, permitiam antever a exigência futura que fariam os futuros consumidores em relação à preservação do meio ambiente e a qualidade de vida. (DONAIRE, 1999).

Segundo Kinlaw (1997), algumas organizações já estão na dianteira ao desafio ambiental, já adquiriram a tradição de serem socialmente responsáveis. Outras organizações reconheceram que sua posição competitiva está diretamente relacionada ao seu nível de resposta a esse desafio.

## 2.1 Mudanças Climáticas

A questão da mudança climática está no cerne do debate sobre desenvolvimento e sustentabilidade, já que é resultado de um modelo de desenvolvimento dependente de fontes energéticas derivadas de combustíveis fósseis. Esse modelo energético, predominante no mundo desde a revolução industrial, leva a emissão dos gases causadores do efeito estufa, tais como dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso.

As mudanças climáticas são alterações que ocorrem no clima geral do planeta Terra. Estas alterações são verificadas por meio de registros científicos nos valores médios ou desvios da média, apurados durante o passar dos anos (IPCC, 2010).

As atividades humanas emitem gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera, cujo aumento de emissões provoca as mudanças climáticas. Modelos climáticos desenvolvidos desde a década de 70 anunciam o aumento da temperatura do planeta no século XXI, com previsões sérias para o bem-estar da humanidade e para o equilíbrio de vida no planeta. (IPCC, 2010).

Em 1979, a Primeira Conferência Mundial sobre o Clima reconheceu a mudança do clima como um problema grave e de interesse global. A década de 80 foi marcada por conferências intergovernamentais sobre o tema, que traduziram a importância crescente do assunto.

Em 1992, com a finalização do texto da Convenção–Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), deu-se início ao processo de assinatura e de ratificação pelos países-membro da Organização das Nações Unidas (ONU), tendo a sua vigência declarada em março de 1994.

Nesse sentido, a UNFCCC reconheceu as mudanças climáticas como um problema ambiental real e global e o papel das atividades humanas na emissão de GEE e a necessidade de cooperação internacional para a implementação de medidas de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas. Estabeleceu como seu objetivo final a estabilização dos GEE em um patamar, em que, as atividades humanas não interfiram no sistema climático, ou, no qual, as mudanças do clima ocorram lentamente de modo a permitir a adaptação dos ecossistemas, além de assegurar que a produção de alimentos e o desenvolvimento econômico se dêem de forma sustentável (IPAM, 2002).

Durante a terceira Conferência das Partes (COP) da UNFCCC, em 1997, foi elaborado o Protocolo de Quioto com o objetivo de alcançar metas específicas de redução de emissões de seis gases causadores de efeito estufa: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs). Na COP 4, em 1998, realizada em Buenos Aires, acordou-se um plano de ação de dois anos para finalizar as regras operacionais do Protocolo. A agenda da COP 5, conferência que aconteceu na Alemanha, em 1999, foi baseada neste plano. A COP 6 foi marcada pelo acordo político sobre as regras operacionais para o Protocolo de Quioto, que se concluiu somente em 2001, por ocasião de reuniões em Bonn<sup>3</sup>.

O Protocolo de Quioto estabeleceu que os Países do Anexo I<sup>4</sup> deveriam reduzir suas emissões totais de GEE até uma média de 5.2% abaixo das emissões de 1990, entre os anos de 2008 e 2012, período denominado como primeiro período de compromisso. Essas metas têm grande variação entre países, indo de uma

---

<sup>3</sup> A reunião internacional destinada a impulsionar a implementação do Protocolo de Quioto realizada em Bonn, Alemanha.

<sup>4</sup> O Anexo I é a relação dos 40 países e a Comunidade Européia, listados na Convenção do Clima, que assumiram compromissos de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE).

redução de 8% até um aumento de 10% do nível de emissões de 1990 (IPAM, 2002). Os principais compromissos estabelecidos pelo Protocolo de Quioto para os Países do Anexo I são:

- Até o ano 2000, os países deveriam adotar políticas nacionais e medidas que levem à redução das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera aos níveis de 1990;
- Comunicar seus inventários nacionais de emissões, discriminadas por tipo de fonte e remoções dos GEE por intermédio de sumidouros<sup>5</sup>;
- Submeter relatórios sobre políticas públicas e medidas implementadas.

No ano de 2000 realizou-se em Bonn, na Alemanha, a VI Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, a COP 6. Durante o encontro, 180 países assinaram um acordo que colaborou para viabilizar o cumprimento do Protocolo de Quioto. Os Estados Unidos da América não participaram das negociações.

Esse acordo abordou o sistema de Comércio de Emissões, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, as regras para contabilizar as reduções de emissões por “sumidouros” de carbono e o regime de cumprimento. Também contemplou medidas de apoio financeiro e tecnológico para auxiliar os países em desenvolvimento na contribuição para a ação global contra a mudança do clima.

A COP 7, ocorrida em *Marrakech*, no Marrocos, em 2002, consolidou o Protocolo de Quioto, nos chamados Acordos de *Marrakech*, definindo a sua regulamentação, inclusive quanto à implementação adicional conjunta e ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. No entanto, para que o Protocolo entrasse em vigor seria necessária sua ratificação, aceitação, aprovação ou adesão por pelo menos 55 (cinquenta e cinco) partes da Convenção-Quadro e por partes incluídas no Anexo I, que contabilizassem juntas, pelo menos 55% da quantidade total de dióxido de carbono emitida por essas partes em 1990.

A mudança climática global, verificada no século XX e que vem se intensificando nas últimas décadas, constitui uma ameaça para o homem e a natureza. As estações do ano são exemplos dessas alterações climáticas, principalmente nas regiões de grandes latitudes (Norte ou Sul). (GEO MAIS GEOGRAFIA, 2010).

---

<sup>5</sup> Regiões que acumulam e estocam grandes quantidades de carbono, ao exemplo de florestas e fundos oceânicos.

Há ainda muitas outras variações naturais, devidas às manchas solares na superfície do Sol, erupções vulcânicas, terremotos, furacões, inundações e queimadas em florestas que afetam o meio ambiente (GOLDEMBERG, 2004).

Atualmente a alteração climática é considerada como um problema sério em escala global devido ao ritmo acelerado com que está ocorrendo. De um modo geral, os cientistas concordam que a temperatura da superfície da Terra está aumentando, sendo o ano de 1998 que registrou até agora, temperaturas mais elevadas. Contudo, e apesar de não existir consenso no que diz respeito à contribuição da atividade humana nesse processo, o que é certo é que o planeta não aqueceria tão rapidamente se o homem não emitisse cerca de 23,4 mil milhões de toneladas de carbono para a atmosfera por ano (*Organisation for Economic Co-operation and Development.*, 1999), aproximadamente 3,4 mil milhões de toneladas só na União Europeia (*European Environment Agency*, 1999).

O aumento da concentração de carbono na atmosfera, assim como dos demais Gases de Efeito Estufa (GEE), são os “atores” dessas transformações. A maior dificuldade, contudo, é que este é um “problema sem fronteiras”. Em outras palavras, se determinada população é responsável por uma emissão massiva de GEEs, os resultados podem ser sentidos em todo o planeta, pois se incorpora a um dos reservatórios globais existentes: atmosfera, oceanos, solo (litosfera) e florestas (biosfera) GAUDARD (2009)

### 2.1.1 Efeito Estufa

O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém a Terra aquecida ao impedir que os raios solares sejam refletidos para o espaço e que o planeta perca seu calor, sem ele a Terra teria temperaturas médias abaixo de 10°C negativos. O que vem ocorrendo é o aumento do efeito estufa causado pelas intensas atividades humanas, sendo a principal delas a liberação de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) na atmosfera. Ele é um dos gases que naturalmente contribuem para o efeito estufa normal do planeta, mas que agora com seu aumento na atmosfera pode intensificar esse efeito, levando a um aquecimento maior do planeta.

Assim como qualquer corpo aquecido, a terra emite energia. Essa energia não fica na zona de comprimento de onda visível, mas naquela que não é sensível ao olho humano, chamada de região de infravermelho térmico, apresentando

comprimentos de ondas que variam de 4  $\mu\text{m}$  a 50  $\mu\text{m}$ , e é uma energia na forma de calor, do mesmo tipo daquele irradiado por uma panela de ferro quando aquecida (BAIRD, 2008, p. 197).

No ar atmosférico encontram-se alguns gases que podem absorver temporariamente a luz infravermelha térmica de comprimento de onda específicos. Ou seja, nem toda a radiação emitida pela superfície da Terra escapa diretamente para o espaço. Assim que é absorvida pelas moléculas presentes no ar, como o  $\text{CO}_2$ , a luz infravermelha é reemitida em todas as direções, de maneira totalmente aleatória. Assim, uma perda de energia térmica é devolvida a Terra, provocando o aquecimento adicional tanto da superfície como do ar. Esse fenômeno é conhecido como efeito estufa, cujo funcionamento é ilustrado na figura 1:



**Figura 1:** Efeito Estufa  
Fonte: Rudzerhost (2009)

Estima-se que esse efeito natural é a razão da vida terrestre, possibilitando uma relativa estabilidade da temperatura na superfície do planeta, e garantindo algumas condições essenciais para a manutenção da vida. É por isso que a temperatura média da Terra é aproximadamente  $+15^\circ\text{C}$  (BAIRD, 2008, p. 196).

Porém, o contínuo crescimento das concentrações destes gases na atmosfera dá origem a que, mais gases sejam emitidos do que removidos em cada ano. Houve um aumento de 35% de  $\text{CO}_2$  na atmosfera desde o ano de 2000. Os

níveis de CO<sub>2</sub> variam consoante a estação, sendo esta variação mais pronunciada no hemisfério norte, visto que apresenta uma maior superfície terrestre, do que no hemisfério sul. Este fato ocorre devido às interações entre a vegetação e a atmosfera.

À medida que o planeta esquenta, a cobertura de gelo dos Pólos Sul e Norte derrete. Quando o calor do sol atinge essas regiões, o gelo reflete a radiação de volta para o espaço. Se a cobertura de gelo derreter, menos calor será refletido. É provável que isso torne a Terra ainda mais quente. O aquecimento global também provoca maior evaporação de água dos oceanos, levando à maior concentração de vapor d'água na atmosfera. Como o vapor d'água é um gás do efeito estufa, o problema tende a se agravar (World Wildlife Fund, 1996).

## 2.2 Protocolo de Quioto

No final dos anos 90, a comunidade mundial passou a reconhecer de forma mais sólida as mudanças climáticas que estavam acontecendo no planeta. Nesse período, diversos eventos relacionados com a temática das mudanças climáticas começaram a acontecer. Realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 1992) foi a convenção que seria a base para a idealização do Protocolo de Quioto.

Discutido na cidade japonesa de Quioto, o acordo internacional foi negociado em 1997, ratificado em 1999 e entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. De uma forma prática, o Protocolo de Quioto determina que todos os países devem reduzir a emissão de gases poluentes em 5,2% em relação aos níveis de 1990, entre os anos de 2008 e 2012.

Falando de uma forma mais abrangente, o Protocolo de Quioto tem a função de promover fontes de energias renováveis e limpas, proteger as florestas e áreas verdes, estimular o consumo racional de recursos e reduzir as emissões de metano. Se o tratado cumprir seus objetivos, espera-se que até o ano de 2100 a temperatura média global seja reduzida em 1,4°C a 5,8°C.

Atualmente, 141 países ratificaram o acordo. Recentemente, a Austrália, que havia se negado a assinar o acordo ratificou o Protocolo. No entanto, os EUA, responsáveis por quase 25% das emissões no planeta, é o único país desenvolvido que se opõe às limitações impostas pelo Protocolo de Quioto.



Parte dos cientistas afirma que o protocolo terá pouco impacto no clima e é praticamente impactado sem o apoio americano. A grande maioria concorda que o acordo é o passo inicial, no entanto, as metas instituídas em Quioto apenas tocam a superfície do problema.

Na Conferência das Partes sobre Clima (COP 3), realizada em dezembro de 1997, no Japão, o Protocolo de Quioto foi apresentado para a aprovação dos países, como proposta concreta do início do processo de estabilização das emissões de gases geradores de efeito estufa. O Protocolo dividiu os países em dois grupos:

- Anexo I. Países mais industrializados, grandes emissores de CO<sub>2</sub> e;
- Não-Anexo I. Países que, para atender às necessidades básicas de desenvolvimento, precisam aumentar a sua oferta energética e, potencialmente, suas emissões.

### 2.2.1 Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é uma ferramenta criada pelo Protocolo de Quioto que permite a um país desenvolvido, citado no anexo I<sup>6</sup> investir em tecnologias e projetos nos países em desenvolvimento que gerem redução ou não emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) que não ocorreriam sem a existência do projeto. Este é o chamado “critério de adicionalidade<sup>7</sup>” do projeto.

Uma vez implantado, este projeto que reduz ou evite a emissão de GEE deverá ser submetido a todo um processo de validação, registro, monitoramento e verificação para que depois se emitam as chamadas Reduções Certificadas de Emissão (RCEs) que poderão ser comercializadas com os países desenvolvidos para que eles atinjam suas metas de redução conforme traçado no Protocolo de Quioto.

Previsto no artigo 12 do Protocolo, os projetos de MDL são aqueles focados na implantação e/ou modificação de processos produtivos já existentes, independentemente de sua natureza, a fim de torná-los mais sustentáveis. O propósito do MDL é tanto auxiliar as partes do anexo I a alcançarem seus

---

<sup>6</sup> O Anexo I é a relação dos 40 países e a Comunidade Européia, listados na Convenção do Clima, que assumiram compromissos de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE).

<sup>7</sup> Critério de adicionalidade é a estimativa de custo de capital próprio em projetos de MDL no setor de energia elétrica renovável no Brasil.

compromissos, como ajudar partes não-anexo I a alcançarem o desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007, p.83). Desta maneira, espera-se que esse ciclo aumente a sustentabilidade em níveis locais e globais, promovendo a equidade social.

Apesar das interpretações variarem em relação aos conceitos de desenvolvimento sustentável, o Ministério do Meio Ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007, p.83) entende que a Comissão Interministerial necessita de critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade para a avaliação nacional dos projetos. A falta de parâmetros de avaliação pode levar a diversas interpretações quanto à sustentabilidade dos mesmos.

No final de dezembro de 2000, a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente (SQA/MMA), por meio de convênio com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), criou o Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (Centro Clima). As ações do MMA na área de mudança do clima estão concentradas no referido Centro e no Núcleo de Mudanças Climáticas da SQA.

A Presidência da República, em reuniões preparatórias do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, solicitou ao MMA que constituísse uma carteira de projetos piloto de redução de gases causadores do efeito estufa.

O Centro Clima, então, foi requisitado pela Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA/MMA) a estabelecer critérios de avaliação para projetos de redução de gases de efeito estufa (GEE), tendo como objetivos principais:

- Servir como proposta de discussão no âmbito da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, tendo em vista que uma de suas competências é definir critérios de elegibilidade para projetos MDL adicionais àqueles formulados pelo Comitê Executivo Internacional. Esta definição deve adequar-se tanto à Convenção Quadro sobre Mudança do Clima como à política brasileira de desenvolvimento sustentável;
- Apoiar o MMA na análise de projetos que contribuam para a redução da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Dentro desse contexto, a metodologia foi desenvolvida pelo Centro Clima e pelo Núcleo de Trabalho em Mudanças Climáticas da SQA, a partir de trabalhos de projeção internacional e de centros acadêmicos nacionais de pesquisa sobre o tema. A

proposta foi amplamente discutida e analisada em seminários que contaram com a participação de representantes do meio acadêmico, de órgãos governamentais federais e regionais, de institutos de pesquisa e da iniciativa privada.

A Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, cuja presidência e vice presidência cabem, respectivamente, ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), promoveu, em dezembro de 2001, o seminário “MDL e desenvolvimento sustentável”. O principal objetivo do encontro foi debater a proposta do MMA.

A proposta revisada de critérios e indicadores de elegibilidade para avaliação de projetos candidatos ao mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) são apresentados a seguir e baseiam-se fundamentalmente no estudo realizado por Emilio Lèbre La Rovere e Steve Thorne que resultou na publicação de *Criteria and Indicators for Appraising Clean Development Mechanism (CDM) Projects*:

*Critério 1: Setores de atividade de projetos qualificáveis para o MDL*

Os projetos considerados elegíveis são os seguintes:

- Eficiência energética no uso final (conservação de energia), em suas diversas formas e nos diversos setores, como o de transportes, a indústria, etc.;
- Eficiência energética na expansão da oferta de energia, incluindo a redução de perdas na cadeia de produção, transporte e armazenamento de energia (por exemplo, a redução de emissões fugitivas na produção e transporte de gás natural);
- Suprimento de serviços energéticos por meio de energia renovável ou do uso de gás natural em substituição de combustíveis fósseis com maior teor de carbono;
- Aproveitamento energético das emissões de metano (CH<sub>4</sub>) provenientes da disposição de resíduos;
- Redução nas emissões de GEE no setor industrial (por exemplo, redução de N<sub>2</sub>O das indústrias químicas ou de perfluorcarbonos (PFC's) na produção de alumínio);

- Florestamento e reflorestamento a longo-prazo, objetivando a expansão da base florestal para o fornecimento de insumos industriais, o florestamento urbano ou a recuperação de áreas degradadas, abandonadas ou desmatadas. A garantia de sustentabilidade destes setores de atividades deve ser assegurada por órgãos certificadores nacionais ou estrangeiros de reputação internacional, favorecendo assim, a biodiversidade e a definição de uma proporção de floresta nativa por área de floresta plantada redução nas emissões de GEE provenientes da fermentação entérica de rebanhos.
- Redução nas emissões de GEE provenientes da fermentação entérica de rebanhos.

Já os projetos considerados inelegíveis são os seguintes:

- Conservação florestal e qualquer mudança no uso da terra e floresta que não seja florestamento e reflorestamento;
- Energia nuclear;
- Geração não sustentável de energia proveniente de recursos de biomassa;
- Centrais Hidrelétricas de capacidade instalada superior a 30 MW ou com reservatórios de dimensões superiores a 3,0 km<sup>2</sup>. Excepcionalmente, serão considerados elegíveis os projetos de centrais hidrelétricas que apresentarem densidade de potência instalada igual ou superior a 10 W / m<sup>2</sup>.

*Critério 2: Reduções de emissões reais e mensuráveis em relação ao cenário de referência*

O protocolo de Quioto é claro ao afirmar que as reduções de emissões resultantes de cada atividade do projeto devem ser certificadas com base em reduções que sejam adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto. O cenário que representa, razoavelmente, as emissões antropogênicas de GEE que ocorreriam na ausência do projeto MDL é o chamado cenário de referência ou linha de base.

Portanto, somente projetos cujas emissões sejam mensuráveis são passíveis de qualificação para o MDL, pois os CERs são derivados da diferença de

emissões entre o cenário de referência e o cenário do projeto. Assim, ambos os cenários devem ser estabelecidos na forma mais transparente possível, com relação à escolha de aproximações, metodologias, parâmetros, fonte de dados, fatores e adicionalidade. Devem-se levar em consideração, também, as incertezas.

O protocolo de Quioto é claro ao afirmar que as reduções de emissões resultantes de cada atividade do projeto devem receber o Certificado de Redução de Emissões (CREs) com base em reduções que sejam adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto. O cenário que representa, razoavelmente, as emissões antropogênicas de GEE que ocorreriam na ausência do projeto MDL é o chamado cenário de referência ou linha de base.

Portanto, somente projetos cujas emissões sejam mensuráveis são passíveis de qualificação para o MDL, pois os CREs são derivados da diferença de emissões entre o cenário de referência e o cenário do projeto. Assim, ambos os cenários devem ser estabelecidos na forma mais transparente possível, com relação à escolha de aproximações, metodologias, parâmetros, fonte de dados, fatores e adicionalidade. Devem-se levar em consideração, também, as incertezas.

- Mensuração das emissões

Para a mensuração dos fluxos de carbono envolvidos nos cenários de referência e do projeto é recomendada a metodologia proposta pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). As adaptações desta metodologia, feitas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e outros órgãos, devem ser observadas, e como previstas pelo IPCC, na existência de fatores mais precisos, estes se sobreporão aos recomendados pelo próprio IPCC.

As metodologias para estabelecimento de cenário de referência e monitoramento devem estar de acordo com o que for previamente aprovado pelo Comitê Executivo de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Para a avaliação deste critério é necessário o levantamento de elementos que justifiquem ou apontem possíveis falhas na escolha do cenário de referência. O sistema de monitoramento do projeto também deve ser avaliado.

## 2.3 Indicadores para priorização dos projetos MDL

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (Ministério do Meio Ambiente, 2007), os indicadores conferem um caráter classificatório, diferentemente dos critérios de elegibilidade, cujo caráter é eliminatório. Uma ordem de classificação de projetos candidatos ao MDL pode ser útil para a análise de prioridades na atribuição de recursos e/ou incentivos complementares visando a viabilizar sua implantação.

Estes indicadores permitem diferenciar os projetos candidatos ao MDL, por meio de uma hierarquização obtida pela somatória da pontuação de cada indicador. A pontuação de cada indicador baseia-se em uma escala com intervalo entre -3 e +3. O extremo negativo denota um afastamento grande do atendimento ao indicador, zero (0) indica que não houve mudanças no cenário de projeto em relação ao cenário de referência e +3 demonstra o atendimento total ao indicador. -2, +2, -1 e +1 são valores intermediários.

A avaliação dos indicadores é baseada em aspectos tanto qualitativa como quantitativos, em conformidade com as discussões específicas apresentadas em cada indicador.

A pontuação deve ser estabelecida por meio do balanço entre os impactos positivos e negativos do projeto, em comparação com o cenário de referência e a hierarquização dos projetos é realizada ao se comparar as somatórias da pontuação de indicadores. Segue-se a descrição dos indicadores:

### Indicador 1: Contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais

Este indicador mede a mudança no nível de emissões ou de seqüestro de carbono do projeto em relação ao cenário de referência.

O critério 2 já vislumbrou o tema deste indicador. Entretanto, o assunto apresenta-se recorrente em função da importância de diferenciar projetos pela magnitude de suas reduções de emissões, atribuindo uma classificação proporcional aos benefícios ambientais globais mensurados pela redução líquida das emissões de GEE.

## Indicador 2: Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

Indica os impactos ambientais locais associados ao projeto em relação ao cenário de referência.

Este indicador deve avaliar os impactos no ecossistema local, como por exemplo:

- efeitos das emissões locais de poluentes sólidos, líquidos e/ou gasosos;
- poluição sonora;
- poluição visual;
- erosão do solo;
- contaminação de recursos hídricos;
- perda da biodiversidade;
- áreas inutilizadas.

Para a análise deste indicador, torna-se necessário observar as características de ocupação antrópica <sup>8</sup>(residencial, comercial, industrial e agrícola) e de localização ambiental (proximidade de recursos hídricos e de florestas nativas) na área de influência do empreendimento. Assim, permite-se uma melhor estimativa da magnitude dos impactos levando-se em conta o alcance dos poluentes aos seres humanos e os elementos que influenciam a capacidade de assimilação do meio.

A mensuração dos impactos à biodiversidade é complexa. Entretanto, onde a biodiversidade é reconhecidamente expressiva (de acordo com parecer de entidades ou profissionais credenciados), podem-se avaliar os impactos indiretamente por meio da agressão praticada ou evitada ao meio. Um exemplo seria a substituição do diesel por biodiesel<sup>9</sup> em geradores localizados na floresta

---

<sup>8</sup> Ocupação antrópica é a ocupação de zonas terrestres pelo Homem e a decorrente exploração, segundo as necessidades e as atividades humanas, dos recursos naturais. Isto se traduz em pressões ou impactos sobre o meio ambiente, que podem exceder a capacidade de suporte e de regeneração dos ecossistemas constitutivos da biosfera, contribuindo para o seu desequilíbrio.

<sup>9</sup> Biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas, tais como mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras.

amazônica, em que se estaria evitando a contaminação do meio pelo diesel residual e pelas emissões aéreas de Material Particulado e óxidos de enxofre.

#### Indicador 3: Contribuição para a geração líquida de empregos

Indica a mudança no nível de empregos comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência.

Deve-se avaliar este indicador por meio do volume de emprego gerado por capital investido. Após este levantamento quantitativo, faz-se necessário analisar: o tipo de qualificação; nível de insalubridade e periculosidade; duração e o nível de salários dos empregos. Este tipo de análise será importante no julgamento da pontuação que este indicador deve receber.

#### Indicador 4: Impactos na distribuição de renda

Indica os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda.

Os efeitos do projeto sobre as populações de baixa renda podem acarretar benefícios sócio-econômicos relevantes. Portanto, deve-se verificar se o projeto contribui para a disponibilidade de serviços e para o desenvolvimento de atividades produtivas que possam causar melhorias na qualidade de vida e na geração de renda das comunidades.

#### Indicador 5: Contribuição para a sustentabilidade do balanço de pagamento

Indica os gastos em moeda estrangeira, comparados com o cenário de referência. O indicador serve para expor a alteração na dependência de bens e serviços externos, incluindo tanto tecnologias e equipamentos como os insumos demandados ao longo da duração do projeto. Assim, afere-se a interferência do projeto na importação e exportação nacional. O decréscimo nos gastos em moeda estrangeira pode indicar uma maior sustentabilidade do balanço de pagamento.

Vale ressaltar que existem dificuldades relativas à estimativa de preços futuros de bens e serviços importados a serem substituídos no cenário do projeto.



Um exemplo é a flutuação do preço do barril de petróleo. A incerteza relacionada à manutenção destes preços é elevada.

#### Indicador 6: Contribuição para a sustentabilidade macroeconômica

Indica as mudanças no nível de investimentos públicos em relação ao cenário de referência.

Este indicador avalia a influência do cenário do projeto na redução do déficit público. A contribuição para a sustentabilidade macroeconômica pode ser medida pela redução direta de investimentos públicos em decorrência de investimentos privados alocados em projetos MDL, em comparação ao cenário de referência. Na contabilização da redução dos investimentos públicos, devem ser considerados os subsídios evitados, como, por exemplo, os relacionados aos combustíveis usados no cenário de referência.

#### Indicador 7: Custo-efetividade

Indica o nível de mudança nos custos das emissões de carbono evitadas ou seqüestradas em relação ao cenário de referência.

Este indicador mede a contribuição para a sustentabilidade microeconômica, podendo ser avaliado inicialmente pelo fluxo de caixa, utilizando ferramentas de análise econômica como, por exemplo, a Taxa Interna de Retorno (TIR)<sup>10</sup> e o Tempo de Retorno de Investimento (TRI)<sup>11</sup>. Deve-se comparar o desempenho financeiro do projeto com e sem geração de RECs. Quanto maior for a diferença positiva da primeira em relação à última, mais bem pontuado será o projeto.

#### Indicador 8: Contribuição para a auto-suficiência tecnológica

Indica o nível de gastos em moeda estrangeira, relativo à aquisição de tecnologia, em comparação com o cenário de referência.

---

<sup>10</sup> A Taxa Interna de Retorno (TIR), em inglês IRR (*Internal Rate of Return*), é a taxa necessária para igualar o valor de um investimento (valor presente) com os seus respectivos retornos futuros ou saldos de caixa. Sendo usada em análise de investimentos significa a taxa de retorno de um projeto.

<sup>11</sup> O Tempo de Retorno de Investimento (TRI) indica em quanto tempo ocorre a recuperação do investimento.

Este indicador demonstra a sustentabilidade tecnológica do projeto, buscando-se a origem dos equipamentos, a existência de *royalties* e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional. O decréscimo nos gastos em moeda estrangeira pode indicar um aumento na sustentabilidade tecnológica do projeto, pois demonstra a tendência de adoção e desenvolvimento de tecnologias domésticas. Por isso, deve-se procurar aferir especificamente o grau de dependência tecnológica externa.

## 2.4 Funcionamento do projeto de MDL

Cinco etapas formam o ciclo que um projeto de MDL deve cumprir: a concepção, a validação e o registro, o monitoramento, a verificação e a certificação, e a emissão das RECs.

Na primeira etapa do ciclo, o proponente elabora o Documento de Concepção do Projeto (DCP), preenchendo um formulário de descrição do conceito das atividades propostas, detalhando a metodologia da chamada linha de base, especificando a duração do projeto e período de obtenção de créditos, apresentando um plano de monitoramento, a estimativa das emissões de gases de efeito estufa por fontes, os impactos ambientais e os comentários dos grupos de interesse (*stakeholders*<sup>12</sup>). O DCP será o principal documento para a validação do projeto, passo seguinte do ciclo, e para sua futura aprovação.

Na segunda etapa entra em campo a Entidade Operacional Designada (EOD), um avaliador independente apontado pela Comissão Executiva do MDL e contratado pelo proponente, que busca assegurar a satisfação das diretrizes do Acordo de *Marrakech*<sup>13</sup> e deve validar e verificar as efetivas reduções de emissão do projeto. Nessa etapa, a Autoridade Nacional Designada deverá comprovar que as atividades de um projeto contribuem para o desenvolvimento sustentável do país onde será realizado e atestar que a participação das partes envolvidas (corporações e/ou países) é voluntária.

Oito semanas após a recepção do relatório de validação, acontece o registro automático de aceitação formal do projeto pela Comissão Executiva do MDL, caso

---

<sup>12</sup> Esse termo foi criado para identificar pessoas ou empresas que tenham de alguma forma interesse numa organização.

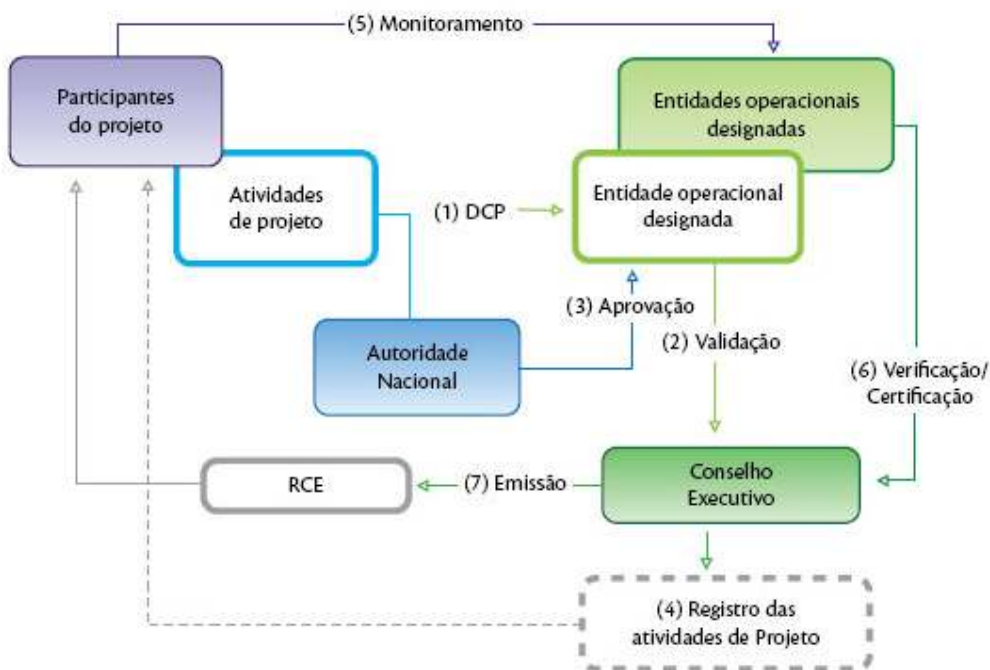
<sup>13</sup> O Acordo de Marrakech estabelece a Organização Mundial do Comércio e foi desenvolvida a partir do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio. Ele contém acordos sobre várias questões ligadas ao comércio.

os países envolvidos não exijam uma revisão. Feito o registro, a entidade proponente passa à etapa de monitoramento de como a redução das emissões acontece, com base no plano de monitoramento do DCP, e já pode gerar relatórios para a etapa de certificação final.

O monitoramento faz parte de uma metodologia previamente aprovada no DCP. Periodicamente, uma EOD, diferente da que realizou a validação do projeto, verifica se as reduções estão de fato acontecendo e produz relatórios de verificação que se tornam públicos. A EOD procede então à certificação das reduções para a Comissão Executiva, processo que pode envolver visitas a campo e entrevistas com grupos de interesse locais. Uma vez solicitada à emissão dos créditos (RCEs), eles são obtidos 15 dias após a Comissão Executiva receber a certificação.

## 2.5 Ciclo de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

De maneira didática, o Ciclo de Projeto MDL é dividido em duas partes, conforme figura a seguir:



**Figura 2:** Ciclo de um projeto de MDL

Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - Manual de Capacitação sobre Mudança do Clima e Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) - Brasília, DF: 2008.

A primeira parte vai desde a submissão (passo 1) até o registro (passo 4). Nessa parte, o proponente de projeto ainda não desenvolve uma atividade de MDL propriamente dita. Ele está buscando o reconhecimento da UNFCCC de que a atividade proposta pode reduzir emissões de GEE e contribuir com o desenvolvimento sustentável na parte anfitriã. Esse reconhecimento é dado no momento do registro do projeto. Desse momento em diante, a atividade de projeto passa a ser, de fato e de direito, uma atividade de projeto no âmbito do MDL.

A segunda parte vai do monitoramento (passo 5) até a emissão das RCE (passo 7). Essa parte do ciclo é também conhecida como Ciclo de Verificação (em alusão ao relatório de verificação, que deve ser elaborado por uma EOD) ou Ciclo de Emissão de RCE. Esse ciclo é teoricamente infinito e se repetirá na frequência em que o proponente do projeto quiser fazer jus às RCE a que tem direito. Dessa forma, o Ciclo de Verificação / Ciclo de Emissão de RCE ocorrerá quando o proponente de projeto contratar uma EOD para elaborar o relatório de verificação, quantificando e certificando as reduções de emissões alcançadas pelo projeto naquele dado período, e requisitar ao Conselho Executivo do MDL a emissão das RCE a que o projeto tem direito

### 3 INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E O MEIO AMBIENTE

O grande processo de desenvolvimento industrial principalmente após a Segunda Guerra Mundial provocou forte pressões e degradações ao meio ambiente, dando início a sucessivos desastres ambientais, principalmente a partir da década de 70.

A sociedade e os organismos sociais começaram a se mobilizar para discutir e buscar soluções para os problemas ambientais que cresciam. Em 1972 ocorreu uma primeira reunião mundial, para discutir as questões ambientais, foi a Conferência das Nações Unidas, conhecida como “Conferência de Estocolmo”.

Desde então tem crescido a consciência da sociedade civil com relação a esses problemas. A sociedade tem se organizado, principalmente, criando organismos não governamentais (ONGs) para pressionar e influenciar as tomadas de decisões. Mecanismos públicos e privados foram criados com o propósito de reduzir a poluição e os danos causados pelo progresso econômico ao meio ambiente.

Como resultado dessa mobilização surge em todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento, órgãos públicos para regular e fiscalizar as atividades econômicas a fim de forçar as empresas a tomarem um novo rumo na busca de um desenvolvimento econômico menos danoso ao meio ambiente. (TOSINI, 2010).

Atualmente muitos países já possuem seus órgãos públicos para tratar dos problemas ambientais, alguns com status de ministério, como é o caso do Brasil e da maioria dos países da União Européia, outros como secretarias, conselhos ou comissões. Por outro lado, em todo ordenamento jurídico dos países existem leis estabelecendo regras e impondo limites para atividades econômicas com o propósito de preservar o meio ambiente e responsabilizar empresas pelos danos causados ao meio ambiente com base no Princípio do Poluidor Pagador (PPP).

Com relação ao direito internacional, a Organização para Cooperação e para o Desenvolvimento Econômico (OCDE), por meio da Recomendação C (72) 128, de maio de 1972, definiu o Princípio do Poluidor Pagador como o princípio usado para afetar os custos das medidas de prevenção e controle da poluição, estimular a utilização racional dos recursos ambientais escassos e evitar distorções ao comércio e ao investimento internacionais, é o designado princípio do poluidor-pagador.

Este princípio significa que o poluidor deve suportar os custos do desenvolvimento das medidas acima mencionadas decididas pelas autoridades públicas para assegurar que o ambiente esteja num estado aceitável [...] (ARAGÃO, 1997, p. 60).

### 3.1 Instituições Financeiras

O papel das instituições financeiras na promoção do desenvolvimento sustentável ganhou fôlego, ao longo dos anos, com práticas de algumas instituições multilaterais, lideradas pelo Grupo do Banco Mundial. Hoje, novos atores internacionais e de promoção de políticas domésticas assumem uma importância crescente nesse contexto.

A gestão da responsabilidade socioambiental por parte das empresas vem se aprimorando e algumas organizações já estão próximas dos padrões de excelência, de acordo com indicadores criados especialmente para mensurar índices de Responsabilidade Socioambiental Empresarial (RSE). As demandas são muitas e mais parceiros são necessários. Na década atual, duas questões fundamentais para que as práticas em RSE atinjam patamares mais elevados são: a adesão em massa das pequenas e médias empresas ao tema e o envolvimento das instituições financeiras.

A questão parece ser simples: se a concessão de crédito é premissa para o desenvolvimento econômico, deve estar atrelado ao respeito a critérios socioambientais. O maior avanço a nível mundial nessa área está representado pelos Princípios do Equador, assinado em 2002 pelo Banco Mundial e mais dez dos principais bancos do mundo. Aprimorado em 2006, o acordo incluiu avaliação ambiental do projeto em questão e respeito a critérios sociais. Tais itens passaram a ser obrigatórios para empresas que pleiteiam investimentos a partir de US\$ 10 milhões. Também em 2006, a Corporação Financeira Internacional (IFC) passou a exigir que os bancos afiliados sejam signatários do tratado.

No Brasil, também há iniciativas importantes. A Lei Federal 9605, que trata dos Crimes Ambientais, co-responsabiliza as instituições financeiras por danos causados ao meio ambiente.

### 3.2 Princípios do Equador

Os Princípios do Equador tiveram a sua gênese, em outubro de 2002, quando o *International Finance Corporation* (IFC), braço financeiro do Banco Mundial e um banco holandês (ABN Amro) promoveram, em Londres, um encontro de altos executivos para discutir experiências com investimentos em projetos envolvendo questões sociais e ambientais em mercados emergentes, nos quais nem sempre existe legislação rígida de proteção ambiental.

Os Princípios do Equador estabelecem diretrizes para instituições financeiras sobre determinação, avaliação e gerenciamento de riscos ambiental e social em financiamento de projetos. Nesse aspecto é importante frisar que o conceito de financiamento de projetos (*project finance*) deverá seguir o estabelecido pelo “*Basel Committee on Banking Supervision*”, conhecido no Brasil como Basiléia II. Para melhor esclarecer o conceito de financiamento de projetos praticado no mercado financeiro, pode-se adotar, em razão da qualidade didática, o seguinte conceito:

Uma operação financeira estruturada que permite dividir o risco entre o empreendedor e o financiador, os quais serão remunerados pelo fluxo de caixa do empreendimento, motivo da operação, após sua implantação. São extremamente útil na implantação e expansão de negócios, principalmente aqueles que exigem elevado investimento. (MORASSUTTI, 2006)

Os Princípios do Equador são critérios mínimos para a concessão de crédito, que asseguram que os projetos financiados sejam desenvolvidos de forma socialmente e ambientalmente responsável.

Em 2003, dez dos maiores bancos no financiamento internacional de projetos (ABN Amro, Barclays, Citigroup, Crédit Lyonnais, Crédit Suisse, HypoVereinsbank (HVB), Rabobank, Royal Bank of Scotland, WestLB e Westpac), responsáveis por mais de 30% do total de investimentos em todo o mundo, lançaram as regras dos Princípios do Equador na sua política de concessão de crédito. No Brasil, há quatro bancos que fazem parte dos Princípios do Equador:

- Banco do Brasil;
- Itaú;
- Bradesco e;
- Unibanco.

O objetivo é garantir a sustentabilidade, o equilíbrio ambiental, o impacto social e a prevenção de acidentes de percurso que possam causar embaraços no transcorrer dos empreendimentos, reduzindo também o risco de inadimplência.

Na prática, as empresas interessadas em obter recursos no mercado financeiro internacional deverão incorporar em suas estruturas de avaliação de *Project Finance*, quesitos como:

- Gestão de risco ambiental, proteção à biodiversidade e adoção de mecanismos de prevenção e controle de poluição;
- Proteção à saúde, à diversidade cultural e étnica e adoção de Sistemas de Segurança e Saúde Ocupacional;
- Avaliação de impactos socioeconômicos, incluindo as comunidades e povos indígenas, proteção a habitats naturais com exigência de alguma forma de compensação para populações afetadas por um projeto;
- Eficiência na produção, distribuição e consumo de recursos hídricos e energia e uso de energias renováveis;
- Respeito aos direitos humanos e combate à mão-de-obra infantil.

A aplicação destes princípios é baseada no estabelecimento de um *rating* socioambiental. O *rating* socioambiental avalia de maneira objetiva as dimensões de Governança Corporativa, Práticas Ambientais e Práticas Sociais das empresas. (INSTITUTO TOTUM, 2006), conforme os seguintes quesitos:

- Governança Corporativa: são avaliadas as práticas e resultados nos aspectos política, transparência, estrutura formal e combate à corrupção
- Meio Ambiente: são avaliadas as práticas e resultados nos aspectos política, transparência, sistema de Gestão, eco-eficiência e mudanças do clima
- Social: são avaliadas as práticas e resultados nos aspectos política, foco interno e foco externo

O *rating* é elaborado pelas instituições financeiras, sendo os projetos categorizados em A (alto risco), B (médio risco) ou C (baixo risco).

Em síntese, somente se concederá empréstimo a projeto que possua Plano de Gestão Ambiental, devendo estar focado na mitigação, planos de ação, monitoramento e gerenciamento de riscos e planejamento, levando-se em conta a seguinte classificação:



Categoria A - com possibilidade de apresentar significativos impactos ambientais adversos que forem sensíveis, diferentes ou sem precedentes. Como sensível entenda-se aquele que apresenta possibilidade de ser irreversível, como, por exemplo, levar à perda de um importante *habitat* natural ou afetar grupos ou minorias étnicas vulneráveis, envolver deslocamento ou recolonização involuntária, ou afetar locais de herança cultural significativa.

Categoria B - com potencial de causar impactos ambientais adversos em populações humanas ou áreas ambientalmente importantes, porém, menos adversos que aqueles dos projetos classificados sob a Categoria A.

Categoria C - com possibilidade de apresentar mínimo ou nenhum impacto ambiental adverso.

Nos projetos classificados como A ou B, os bancos se comprometem a fazer um relatório socioambiental sugerindo mudanças no projeto para reduzir os riscos à comunidade onde será implantado, no qual pode estar incluída a alternativa de não concluir o projeto. Para todos os projetos de categoria A deverá ser elaborado um Plano de Gestão Ambiental e, caso o Banco considere aconselhável, para qualquer projeto de categoria B.

Caso o tomador deixe de cumprir uma das cláusulas sociais e ambientais, o financiador trabalhará com a ele, na busca de soluções para que tal cláusula seja cumprida.

Em julho de 2006, as instituições financeiras signatárias dos Princípios do Equador anunciaram a nova versão desses Princípios, que têm como base as políticas socioambientais da IFC. As mais relevantes alterações dos Princípios do Equador foram as seguintes:

- Os Princípios devem ser aplicados para todo financiamento de projeto com custo de capital superior a US\$ 10 milhões. Na versão anterior esse valor era de US\$ 50 milhões.
- Os Princípios agora também se aplicam à atividade de assessoramento em *project finance* que os bancos prestam a seus clientes.
- Os Princípios agora passam a ser aplicados em expansões de projetos já existentes, onde há adicional e significativo impacto socioambiental.
- Toda instituição financeira signatária agora deve divulgar publicamente um relatório anual sobre a implementação dos Princípios do Equador.

É importante salientar que a adoção desses princípios é voluntária, sem qualquer dependência ou apoio do IFC ou Banco Mundial. Assim, as instituições, que vierem a adotar tais princípios, deverão tomá-los como base para o desenvolvimento de práticas e políticas internas e individuais.

### 3.3 *Project Finance*

O setor brasileiro de energia elétrica iniciou uma fase de reestruturação a partir de 1993. Contudo, de acordo com o *site* da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE – (2005), somente dois anos mais tarde, com a aprovação da lei que trata da concessão dos serviços públicos, obteve as condições necessárias para se organizar de forma competitiva.

Desta forma, novas e diferentes relações passaram a vigorar no setor, abrindo muitas oportunidades para as organizações que nele atuam. A competição permitiu que empresas geradoras e comercializadoras negociassem a venda de sua energia diretamente com os chamados consumidores livre – empresas que, observados certos aspectos legais e técnicos definidos pelos órgãos responsáveis, podem negociar o preço da energia que consomem diretamente com as geradoras. Para estes casos não mais existem tarifas (que ainda persistem para consumidores residenciais), e sim preços livremente negociados.

Neste contexto, tem-se o *Project Finance (PF)*, estrutura de financiamento no qual todos os participantes assumem algum tipo de responsabilidade, identificando o risco que podem e/ou está disposto a correr em troca de um retorno compatível.

Segundo Afonso (2009) o *Project Finance (PF)* é uma estruturação financeira visando viabilizar um determinado projeto de investimento. Em alguns casos é criada uma sociedade de propósito específica (SPE). A SPE é uma sociedade empresarial cuja atividade é bastante restrita, podendo em alguns casos ter prazo de existência determinado, normalmente utilizada para isolar o risco financeiro da atividade desenvolvida.

Esta estrutura tem sido utilizada principalmente em projetos de infraestrutura, devido à existência de um fluxo de receitas previsível. Tradicionalmente, o sistema financeiro oferece suporte aos empreendimentos, baseando-se em garantias reais e performances financeiras anteriores dos financiadores do projeto.

Assim, Moreira e Carneiro (1994) definiram PF como a implantação de um empreendimento como uma unidade econômica com fins específicos (*Special Purpose Company*), na qual os empreendedores se baseiam na fonte para refinar de seus empréstimos, nos ganhos econômicos e financeiros do empreendimento pelo conceito de fluxo de caixa. A referida definição, como um financiamento baseado, fundamentalmente, em fluxo de caixa do projeto, conduz à centralidade da SPE, pois quando se consegue securitizar os recebíveis oriundos de um empreendimento, e esse é passível de ser isolado numa SPE, estariam presentes as condições para estruturar um PF, contudo tais elementos serão analisados em suas características.

O PF é um método inovador de captação de recursos para atender às necessidades de infra-estrutura, principalmente de países em desenvolvimento. Pode ser utilizado por pessoas jurídicas no desenvolvimento de grandes empreendimentos ou para solucionar e direcionar investimentos em bens de capital. Entretanto, estes projetos devem funcionar como unidades econômicas independentes para que se possa medir o resultado da parceria, investidor – empresa.

O PF pode ser utilizado quando uma empresa pode separar determinadas instalações ou um conjunto de bens relacionados como unidade econômica independente (Sociedade de Propósito Específico – SPE), e estas sejam capazes de produzir lucro suficiente para sua auto manutenção.

Nesse caso, os investidores podem achar vantajoso formar uma nova entidade jurídica para construir, deter a propriedade e operar o projeto. A empresa do projeto poderá financiar a construção com base no projeto que envolve a emissão de títulos patrimoniais e de títulos de dívida que são projetados para serem auto liquidáveis por meio das suas próprias receitas.

Demonstrando ser um recurso eficaz e de baixo risco para a promoção do desenvolvimento dos países e das unidades de negócios, quando se trata de pessoas jurídicas, as quais dispõem de reservas naturais e ativos com capacidade de gerar lucros independentes, e não podem explorá-las por falta de recursos financeiros.

O PF envolve o levantamento de recursos, quer seja por meio de emissão de debêntures, empréstimos bancários ou emissão de títulos no mercado aberto, que devem ser acompanhados em separado de outros investimentos e serem

servidos e resgatados exclusivamente pelo fluxo de caixa do projeto. Todas as obrigações são estabelecidas de acordo com o fluxo do projeto e como garantia, os títulos de dívida do projeto dependem da lucratividade do projeto e da proporção de financiamento da dívida.

### 3.3.1 Riscos associados ao *Project Finance*

Apesar das inúmeras vantagens relacionadas com a utilização do *Project Finance*, convém ressaltar a existência de riscos associados a sua utilização (ROCHA, 2010). Dentre estes, relacionam-se:

- Risco Econômico/Financeiro

Mesmo que o projeto seja tecnologicamente bom, seja concluído e esteja operando satisfatoriamente, há o risco de que a demanda pelos produtos ou serviços do projeto não seja suficiente para gerar a receita necessária para cobrir os custos operacionais e o serviço da dívida do projeto, e ainda oferecer uma taxa de retorno justa aos investidores de capital. Tal acontecimento poderá decorrer, por exemplo, de um declínio de preços.

- Risco de Conclusão

O risco de conclusão é uma preocupação séria, especialmente quando a instalação for incorporar uma nova tecnologia ou uma tecnologia existente em escala maior. Ressalta-se que o risco de conclusão encerra um aspecto monetário e outro técnico.

- Aspecto Monetário

O elemento monetário do risco de conclusão refere-se ao risco de uma taxa de inflação acima do esperado, escassez de suprimentos creditícios, atrasos inesperados que retardem o cronograma de construção ou simplesmente uma subestimação de custos que aumentam o desembolso de capital, um preço menor do que o esperado para a produção do projeto ou um custo acima do esperado de um insumo crítico possa reduzir a taxa de retorno.

- Aspecto Técnico

Apesar de todas as garantias, o projeto pode mostrar-se tecnicamente inviável. Alternativamente, poderá exigir desembolsos altos para tornar-se tecnicamente viável, que se tornará economicamente/financeiramente inviável de ser concluído.

- Risco Ambiental

O risco ambiental se faz presente quando os efeitos do projeto sobre o meio ambiente passam a causar atrasos ao desenvolvimento do projeto ou torne necessário um reprojeto oneroso. A partir do momento em que questões surgimento de um risco político. Por riscos políticos entende-se as alterações de legislação, inconvertibilidade de moeda, greves gerais e outras interferências não diretamente ligadas ao projeto.

Nesse contexto, observa-se que, para garantir o sucesso de um *Project Finance*, é importante o gerenciamento dos riscos envolvidos.

## 4 ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

A geração de energia elétrica no Brasil tem crescido a uma taxa média anual de 4,2% ao longo dos últimos 25 anos. Durante esse tempo, ela sempre foi dominada pela hidroeletricidade, responsável por mais de 80% do total gerado no País. Não somente a hidroeletricidade domina a geração de energia elétrica no Brasil, mas também grandes usinas dominam o setor. Aproximadamente 450 usinas hidrelétricas estão em operação. Entre estas, cerca de 25, com uma potência instalada superior a 1.000 MW cada e são responsáveis por mais de 70% da capacidade elétrica instalada total e por mais de 50% da geração total de energia elétrica do País. Para efeitos de registro, essa capacidade totalizava, no final de 2007, aproximadamente 100.000 MW.

Para minimizar os impactos ambientais causados por estes grandes empreendimentos, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estabeleceu a lei 10.438.

### 4.1 Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi criada pela Lei nº 9.427 de 2006.

A agência tem como atribuições: regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica, atendendo reclamações de agentes e consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas; zelar pela qualidade do serviço; exigir investimentos; estimular a competição entre os operadores; e assegurar a universalização dos serviços (MME, 2010).

A missão da ANEEL é proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

## 4.2 Energia Elétrica - Lei 10.438

Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica.

O Proinfa, conforme descrito no Decreto nº 5.025, de 2004, foi instituído com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN).

O intuito é promover a diversificação da Matriz Energética Brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais e locais.

Coube ao Ministério de Minas e Energia (MME), definir as diretrizes, elaborar o planejamento do Programa e definir o valor econômico de cada fonte e a Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás), o papel de agente executora, com a celebração de contratos de compra e venda de energia (CCVE).

Para tanto, foi estabelecido que o valor pago pela energia elétrica adquirida, além dos custos administrativos, financeiros e encargos tributários incorridos pela Eletrobrás na contratação desses empreendimentos, fossem rateados entre todas as classes de consumidores finais atendidas pelo SIN, com exceção dos consumidores classificados na Subclasse Residencial Baixa Renda (consumo igual ou inferior a 80 kWh/mês).

O Programa prevê a implantação de 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW de capacidade instalada, sendo 1.191,24 MW provenientes de 63 PCHs, 1.422,92 MW de 54 usinas eólicas, e 685,24 MW de 27 usinas a base de biomassa. Toda essa energia tem garantia de contratação por 20 anos pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás).

#### 4.3 Resolução Normativa nº 219/2003

Atendendo disposições da legislação específica do setor elétrico, a ANEEL emitiu, em abril/2003, a Resolução Normativa nº 219/2003, na forma de regulamentação de benefícios de redução do custo de uso dos sistemas de transmissão e distribuição de energia gerada com fontes alternativas. A resolução 219/2003 foi editada para atender disposições da lei 10.438 de abril/2002, a qual estabeleceu um desconto mínimo de 50% nas tarifas de transmissão e distribuição para a energia de fontes alternativas. Complementarmente, essa resolução estabeleceu ainda que esse desconto fosse de 100% para empreendimentos que iniciassem a sua geração até 31/12/2003.



## 5 ESTUDO DE CASO: PROJETO USINA TERMOELÉTRICA BANDEIRANTES

O município de São Paulo tem a maior central de geração de eletricidade movida a gás de aterro sanitário do mundo, viabilizada pelo Unibanco. Trata-se da Usina do Aterro Bandeirantes, em Perus, com capacidade de geração de 170.000 MWh (22 MW) de energia elétrica por ano, a partir de gases resultantes da decomposição de lixo. O projeto traz uma importante contribuição para o controle ambiental na medida em que transforma em energia elétrica a combustão de gases, como o metano, que liberados na atmosfera provocariam o aquecimento global.

O modelo de *Project Finance* adotado permitiu transformar o Unibanco em autoprodutor de energia e reduziu o custo com o consumo de eletricidade, no entanto, o alcance do projeto é muito maior. Do ponto de vista ambiental, contribui para diminuir a emissão de um importante gás de efeito estufa, o biogás que é gerado a partir da decomposição do lixo. O biogás é composto principalmente por metano (CH<sub>4</sub>), cujo efeito, em termos de aquecimento da atmosfera, chega a ser 21 vezes maior que o do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

A queima pouco eficiente desse gás realizada nos aterros, de modo geral, leva à liberação de um enorme volume da substância para a atmosfera. O projeto da usina permitirá reduzir uma emissão equivalente a 10 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> de 2004 a 2013. Do ponto de vista da comunidade local, os benefícios também poderão ser sentidos. Paralelamente à inauguração da usina, teve início um programa voltado a regularizar as ligações clandestinas realizadas na rede elétrica na região de Perus.

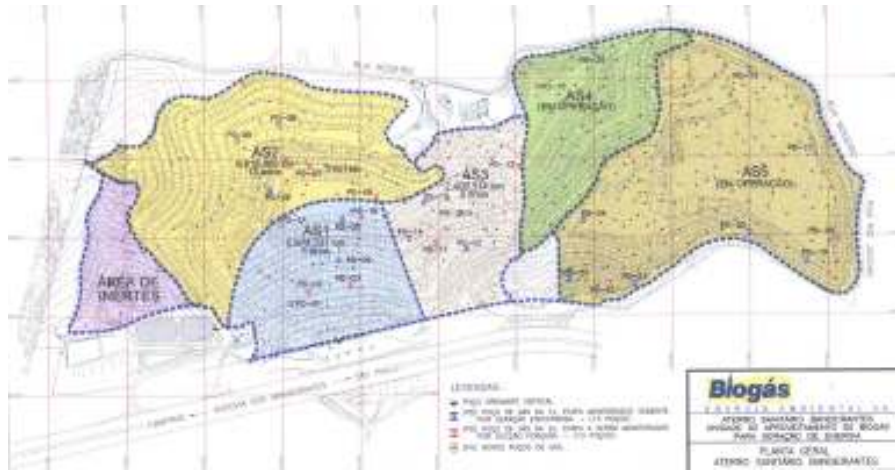
O investimento total necessário para a construção da unidade foi de R\$ 48 milhões, dos quais R\$ 14 milhões foram captados pelo Unibanco junto a investidores privados. Do consórcio formado para viabilizar o projeto também participa a empresa Biogás, empresa que detém os direitos de exploração do aterro concedidos pela Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP).

## 5.1 Estrutura do Aterro Bandeirantes

O aterro sanitário Bandeirantes (Figura 3) pertence à Prefeitura de São Paulo (PMSP). Ele foi construído em 1979 com a principal finalidade de disposição de resíduos sólidos, particularmente lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, como a norma NBR 8419 (ABNT, 1984), permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção e saúde pública e redução de impactos ambientais. Antes da instalação do Aterro Sanitário Bandeirantes foi realizado estudo geológico e topográfico (Figura 4) para verificar a viabilidade e comprometimento ambiental.



**Figura 3:** Vista aérea do aterro sanitário Bandeirantes  
Fonte: Acervo Unibanco (2008)



**Figura 4:** Planta do Aterro Sanitário Bandeirante  
 Fonte: Acervo Unibanco (2008)

#### 5.1.1 Gás de Aterro Sanitário

A formação de gás no aterro sanitário pode ser estimada com base na composição química esperada para resíduos aterrados, especificamente os componentes orgânicos biodegradáveis. O chamado biogás de aterro, gás bioquímico ou biogás é essencialmente constituído por metano ( $\text{CH}_4$ ), com valores médios na ordem de 50%, e por dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) com aproximadamente 45% de sua composição (Tabela 1). O poder calorífico <sup>14</sup>do biogás está diretamente relacionado com a quantidade de metano existente na mistura gasosa (CETESB, 2002).

<sup>14</sup> O Poder Calorífico é a quantidade de energia por unidade de massa (ou de volume no caso dos gases) libertada na oxidação de um determinado combustível. O poder calorífico do biogás é aproximadamente 6 kWh/m<sup>3</sup>.

COMPOSIÇÃO	PORCENTAGEM (base seco)
METANO	45 a 60
DIÓXIDO DE CARBONO	40 a 60
NITROGÊNIO	2,0 a 5,0
OXIGÊNIO	0,0 a 1,0
ENXOFRE, MERCAPTANAS	0,0 a 1,0
AMÔNIA	0,1 a 1,0
HIDROGÊNIO	0 a 0,2
MONÓXIDO DE CARBONO	0 a 0,2
GASES EM MENOR CONCENTRAÇÃO	0,1 a 0,6

**Tabela 1:** Composição do biogás de aterro  
 Fonte: Adaptado de Tchobanoglous, Theisen & Vinil, 1993.

Segundo Cassini (2003), por receber grande quantidade de matéria orgânica, algo em torno de 50%, os aterros sanitários são ambientes favoráveis para o crescimento bacteriano, principalmente as bactérias anaeróbicas, responsáveis pela formação do biogás.

O biogás é produzido a partir da degradação da matéria orgânica sob condições anaeróbicas, em processo de fermentação, sem a presença de oxigênio, em que a matéria orgânica é degradada a compostos mais simples, formando, basicamente, metano e gás carbônico (COELHO, 2008). A matéria orgânica complexada é degradada por meio de uma série de operações consecutivas, sendo primeiramente transformada em vários produtos intermediários como: ácidos orgânicos voláteis, álcool e, posteriormente, transformada em biogás (PARK et al., 1999).

Segundo Filho (2005), a capacidade de um aterro gerar gás vai depender de muitos fatores ambientais, tais como temperatura, umidade, quantidade e composição dos resíduos, entre outros, que seguem detalhados:

- Quantidade e composição dos resíduos depositados. A quantidade do metano produzido depende diretamente da quantidade de resíduos orgânicos dispostos no aterro. A composição dos resíduos também influi diretamente na qualidade do metano produzido. Quanto mais biodegradável a fração orgânica dos resíduos, mais rápida será a taxa de produção de gás de aterro (FIGUEIREDO, 2007).

- Nutrientes. Bactérias metanogênicas precisam de cátions de nitrogênio, fósforo, sulfato, sódio, e cálcio para as células crescerem.
- Constituintes da mistura. Depende da umidade inicial do resíduo, da infiltração da água da superfície e do solo, e da água produzida na decomposição. Quanto maior o teor da umidade, maior será a taxa de produção de biogás (ENSINAS, 2003);
- Temperatura. As condições de temperatura de um aterro influenciam os tipos de bactérias predominantes e o nível de produção de gás. As máximas temperaturas do aterro frequentemente são alcançadas dentro de 45 dias após a disposição dos resíduos, como um resultado da atividade aeróbica microbiológica. Elevadas temperaturas de gás dentro de um aterro são o resultado da atividade biológica. As temperaturas típicas do gás produzido em um aterro variam entre 30° a 60°C (FIGUEIREDO, 2007). Geralmente temperaturas mais altas no maciço do aterro aceleram o crescimento de bactérias metanogênicas.
- pH (Potencial Hidrogeniônico). O pH<sup>15</sup> ideal, para ocorrer o crescimento bacteriano, estar na faixa entre 6,3 e 7,8. Caso isso não ocorra, a concentração de bactérias metanogênicas diminui rapidamente.

Esses fatores é que são responsáveis pelo desenvolvimento do processo de digestão anaeróbica de substratos orgânicos (CASTILHO JR., 2003). Os aterros podem gerar cerca de 125 metros cúbicos de gás metano por tonelada de lixo em um período de 10 a 40 anos. Segundo a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental CETESB (1999), esta geração no Brasil é de 677 Gg/ano, podendo representar cerca de 945 milhões de metros cúbicos por ano.

### 5.1.2 Captação e tratamento do gás de aterro

O processo se inicia com a coleta de lixo, que no município de São Paulo é distribuído da seguinte maneira:

- Zona sul e leste: coleta realizada pela EcoUrbs Ambiental, que é a operadora do aterro sanitário São João.

---

<sup>15</sup> Abreviatura de potencial hidrogeniônico, utilizado em toda a química para indicar o maior ou menor grau de acidez de uma solução.

- Zonas centro, norte e oeste: coleta pela Logística Ambiental de São Paulo (LOGA), que é a operadora do aterro sanitário Bandeirantes.

Chegando ao aterro, os resíduos são dispostos em camadas de 5 metros, compactadas por tratores, e seladas com camada de argila de 0,5 metros. Abaixo da primeira camada de resíduos foram tomadas ações de engenharia a fim de evitar que o chorume infiltre o solo e contamine as águas subterrâneas (lençol freático). Estas ações se resumem na instalação de uma “manta” de polietileno de alta densidade (PEAD) durante a formação do aterro.

À medida que os detritos são acumulados, redes de captação de gás e chorume são implantadas. O chorume é levado a uma piscina, onde é recolhido e enviado à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para tratamento e disposição na rede de esgoto.

Em uma configuração tradicional, este gás captado é direcionado para o alto do aterro e queimado, a fim de evitar que o metano subisse para a atmosfera (figura 5).



**Figura 5:** Sistema tradicional de disposição de metano aterros  
Fonte: Biogás Energia Ambiental (2008)

Como alternativa esses sistemas de captação (Figura 6) encaminham o biogás para que sejam tratados e possam ser convertidos em eletricidade, com o intuito de que não seja somente evitada a emissão de GEEs para a atmosfera, mas que seja um processo adicional aos processos existentes hoje.



**Figura 6:** Ligação dos drenos verticais ao sistema de captação  
Fonte: Biogás Energia Ambiental (2008).

Conforme ilustra na figura 6, o sistema de captação direciona o biogás captado para a central de tratamento (figura 10). Em determinados locais, há pontos de monitoramento, com o objetivo de se mensurar as concentrações de gases, principalmente o oxigênio. Altos teores de  $O_2$  indicam problemas, como rupturas na tubulação de captação (os equipamentos, tratores, por exemplo, podem atingir os dutos durante o processo de descarga dos detritos), ou da camada selante de argila (baixa umidade e a movimentação natural para o assentamento do aterro), ajudando a equipe de manutenção.

### 5.1.3 Tratamento do Biogás

O gás gerado no aterro é captado pela rede de drenagem e encaminhado para a central de tratamento. O tratamento consiste em aumentar sua pressão, por meio de um soprador, reduzir sua temperatura, secá-lo e quantificar sua composição, para a conversão em crédito de carbono.

O soprador é o equipamento que faz a “sucção” do gás produzido no aterro, elevando a pressão de 75 ~ 80 milibar para 150 milibares, promovendo sua otimização. Os resfriadores e secadores têm, respectivamente, a função de reduzir a temperatura e remover a umidade presente no gás, assegurando um bom funcionamento dos equipamentos (figura 7).



Após o secador, o gás passa por um dispositivo chamado analisador de gases, que afere a quantidade de metano presente na mistura fornecida.



**Figura 7:** Blowers (tratamento do gás)  
Fonte: Biogás Energia Ambiental (2008)

#### 5.1.4 Analisador de gases

O analisador de gases é o responsável por entregar informações sobre a composição e quantidade dos componentes que formam o biogás. Dentre os componentes analisados, dois se destacam:

- Metano: a quantidade deste gás presente no biogás é o que vai possibilitar a obtenção de créditos de carbono junto a Organização das Nações Unidas (ONU).
- Oxigênio: o valor de oxigênio presente é muito importante para a segurança do local. Quando chega a 6%, juntamente com 50% de metano, nas condições de operação do sistema (pressão de 150 milibares), a mistura torna-se explosiva, sem a necessidade de ignição. Em quantidades de 3%, o sistema soa um alarme. Quando próximo de 6% o sistema é desligado automaticamente.

Para garantir a confiabilidade, o equipamento possui um certificado de calibração. Além disso, ele passa por calibrações semanais, utilizando cilindros, também certificados, que possuem gases de composição controlada.



### 5.1.5 Destino do Biogás

Após o analisador de gases, o biogás pode seguir por dois caminhos: ou será queimado nos *flares* (figura 8) ou será utilizado para a produção de eletricidade.

Quando queimado, a parte composta de metano que compõe o biogás se transforma em  $\text{CO}_2$ , que é 21 vezes menos prejudicial que o  $\text{CH}_4$  no efeito estufa.

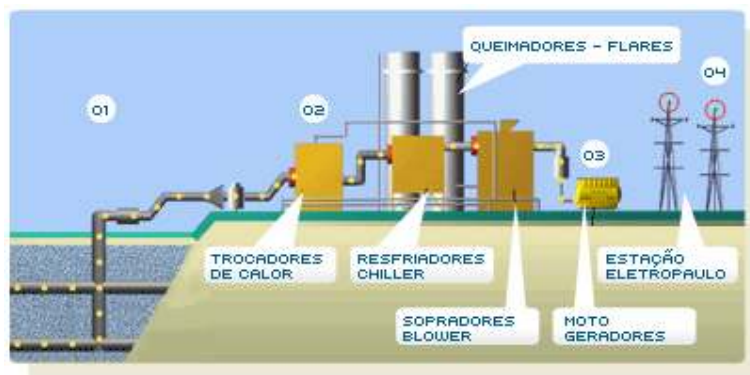
A distribuição do metano pode ser feita pela queima direta do mesmo em chamas especiais (*flares*) (figura 8) de alta temperatura ( $1.200^\circ \text{C}$ ), ou, alternativamente, pela queima em motores de combustão acoplados aos geradores de energia. Desta forma, além do benefício ambiental resultante da distribuição do metano, obtém-se também o benefício da geração de energia.



**Figura 8:** Queimadores (Flares) para a destruição de metano ( $\text{CH}_4$ )  
Fonte: Biogás Energia Ambiental (2008)

### 5.1.6 Produção de energia

Dentro de um fluxo operacional segmentado em 4 fases principais, o biogás coletado do aterro é utilizado como combustível para alimentação de grupos moto-geradores.



**Figura 9:** Fluxo operacional da Usina  
Fonte: Unibanco (2007)

- Fase 1: Coleta do gás bioquímico  
Cada tonelada de resíduo depositado em aterros sanitários gera em média 200 metros cúbicos de biogás. A geração começa alguns meses após o início do aterramento e continua até 15 anos depois do encerramento da unidade. O aterro sanitário Bandeirantes recebeu de 1979 até março de 2007, 35 milhões de toneladas de lixo.  
Sobre uma superfície impermeabilizada, são sobrepostas camadas de terra e lixo, dentro das quais fica contido todo o gás liberado na decomposição. Duzentos drenos verticais (figura 10) fazem a captação do gás, que é transportado até a unidade de beneficiamento por uma rede coletora de 60 quilômetros de extensão.



**Figura 10:** Drenos Verticais para captação do gás  
Fonte: Acervo Itaú Unibanco (2007)

- Fase 2: Beneficiamento do gás

Depois de coletado, o gás passa pelos processos de limpeza e desumidificação nos *blowers*, conforme figura 11. Em seguida é pressurizado e encaminhado à central termoelétrica, onde é utilizado como combustível para a produção de energia elétrica. A cada hora, mais de 12 mil metros cúbicos de biogás são encaminhados aos 24 conjuntos de moto-geradores (Figura 12) da usina, que realizam a queima do metano a 1000° C.



**Figura 11:** Soprador *Blowers*  
Fonte: Acervo Itaú Unibanco (2007)

- Fase 3: Geração de energia elétrica

A queima do gás produz energia térmica que movimenta os motores (figura 12). A energia mecânica é então transformada em energia elétrica e tem a tensão aumentada para chegar à rede de distribuição da Eletropaulo.



**Figura 12:** Moto-gerador da Usina  
Fonte: Acervo Itaú Unibanco (2007)

- Fase 4: Distribuição de energia

A conexão com a rede da concessionária é feita por uma estação de chaveamento (Figura 13) especialmente construída no local.



**Figura 13:** Estação Eletropaulo  
Fonte: Acervo Itaú Unibanco (2007)

## 5.2 Empresa Biogás Energia Ambiental

A empresa Biogás Energia Ambiental é a concessionária para a recepção e gestão do lixo, controle dos efluentes líquidos e sólidos e exploração do gás do Aterro Bandeirantes. A concessão municipal é de 15 anos, contados a partir de dezembro de 2000.

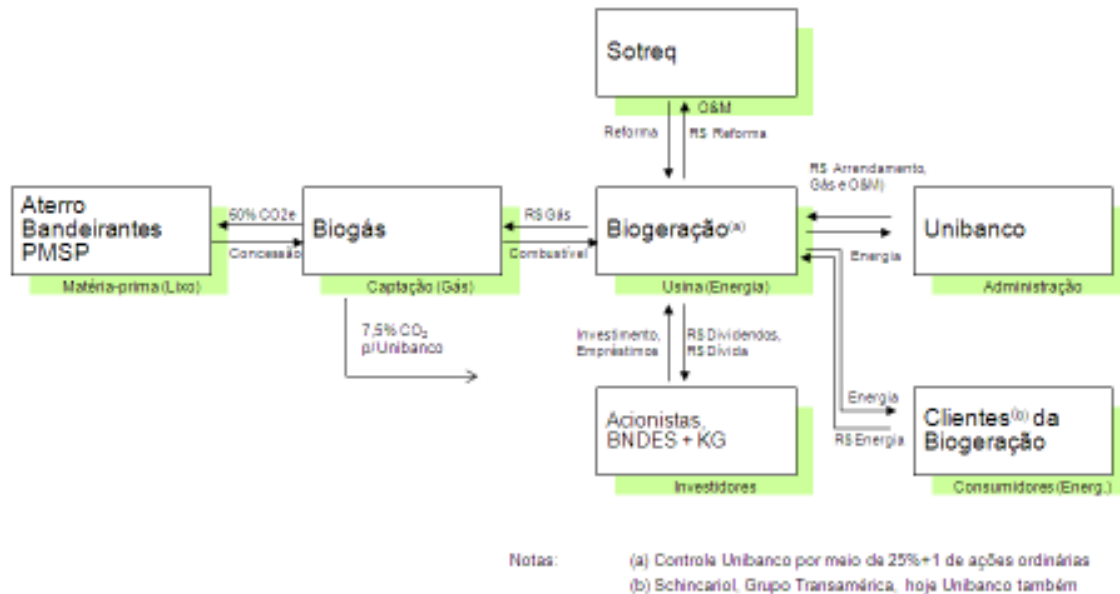
O projeto de captação e tratamento do biogás gerado no aterro sanitário Bandeirantes pertence a Biogás que por meio da união de três empresas: Heleno & Fonseca Construtécnica (Operação e Manutenção do Aterro na fase de implantação do projeto), Arcadis Logo Energia (Estruturação do Empreendimento) e Van Der Wiel Stortgas (Tecnologia de degaseificação em países Europeus e Asiáticos), obteve a concessão da extração do biogás e sua queima em altas temperaturas nos chamados “*flares*”, queimadores do tipo enclausurados, ou na venda do biogás para a geração de energia elétrica na Usina Termoelétrica Bandeirantes (UTEB). A empresa Biogás investiu R\$ 15 milhões na captação do gás.

## 5.3 Contexto do Projeto “Usina Termoelétrica Bandeirantes”

O conhecimento setorial do Unibanco em energia renovável mais o desejo da instituição em se tornar autoprodutor de energia, permitiu que o projeto se realizasse.

A empresa Biogás trouxe a idéia da geração de energia e o Unibanco montou a estrutura financeira: a própria Biogás faria a parte de captação do gás e o Unibanco construiria uma empresa de propósito específico (SPE) com capital de investidores para deter os ativos de geração de energia. Esta empresa de propósito específica foi chamada de Biogeração, pois o Unibanco sendo uma instituição financeira não poderia comercializar o excedente de energia elétrica. A Biogeração comprou os equipamentos da Caterpillar/Sotreq para o funcionamento da usina e os alugava para o Unibanco. Os acionistas da Biogeração têm remuneração garantida por meio do contrato de aluguel. O contrato de aluguel é pago pela área de Patrimônio do Unibanco e independe da performance de geração da planta da usina (UTEB).

Na figura 14 segue a estruturação do projeto:



**Figura 14:** Estrutura do projeto  
Fonte: Acervo Unibanco (2008)

A empresa Biogeração é uma empresa com o propósito específico de alugar os equipamentos comprados da Caterpillar e Sotreq ao Consórcio Unibanco. Investidores financeiros serão remunerados por meio do contrato de aluguel com o Unibanco. O contrato de operação e manutenção da usina termoeétrica Bandeirantes foi realizado com a Sotreq.

### 5.3.1 Retrato inicial do projeto

O Aterro Sanitário Bandeirantes recebeu 50% do lixo urbano da cidade de São Paulo, a um ritmo de 7.000 toneladas por dia até 2007. No final 2007 havia um depósito acumulado de 28 milhões de toneladas de lixo, em uma área de 140 hectares situada no km 26 da Rodovia dos Bandeirantes.

Em uma primeira fase de implantação do projeto, a Biogás investiu na instalação de sistemas de captação e coleta com a capacidade horária de 18.500 m<sup>3</sup>/hora. Gradativamente, a empresa Biogás investiu na ampliação da capacidade do projeto, à medida da verificação das efetivas emissões de metano no Aterro Bandeirantes.

Como parte de seu projeto, a Biogás instalou dois flares com capacidade para queimar 6.000 m<sup>3</sup>/hora de biogás e projetou a instalação de uma casa-de-força com capacidade de 22,2 MW para consumir, por combustão, todo o excedente de biogás disponível (13.500 m<sup>3</sup>/hora).

Com capacidade de gerar 170.000 MWh por ano a partir de biogás, a UTE Bandeirantes caracteriza-se como a maior planta no mundo para a geração de energia com biogás.

Como parte do seu Contrato de Concessão a empresa Biogás teria a preferência para vender até 70.000 MWh por ano para a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) suprir parte das suas necessidades de energia, aos preços equivalentes pagos pela PMSP à concessionária Eletropaulo.

Face aos expressivos investimentos necessários para a implantação do sistema de captação e coleta de biogás (US\$ 6,0 milhões) e para a implantação da Casa-de-Força (US\$ 16,0 milhões), a empresa Biogás optou por buscar parceiros para a solução total do investimento.

Dado o significativo impacto de redução de 100% desses custos quanto ao uso dessa energia por consumidores livres, a empresa Biogás desenvolveu negociações com o Unibanco para que o mesmo viesse a ser o consumidor final da energia produzida no Aterro Bandeirantes.

Com isso, em 2003, o projeto refletiu para o Unibanco da redução dos custos de energia elétrica. O Unibanco seria um auto produtor, e poderia usar a legislação (Lei 10.438) que permitia que um cliente fosse “livre” das distribuidoras que vendiam para suas unidades, entregando energia à distribuidora e não pagando os custos de transmissão resultante de postes, transformadores e fios sem qualquer custo de energia normalmente paga por um consumidor. Produzindo sua própria energia, teria como despesa, os custos de sua própria produção e não os preços de venda das distribuidoras.

A economia prevista na apresentação inicial do projeto seria de R\$ 134,00 por kWh consumido pelo Unibanco. O valor de redução de custos anuais para o Unibanco estava prevista na ordem de R\$ 20 milhões.

Concebeu-se um projeto onde não haveria qualquer investimento em imobilizado por parte do Unibanco, mas com as seguintes características básicas:



- A. Um grupo de investidores construiria uma usina termoelétrica – Biogeração - que seria arrendada pelo Unibanco. O resultado dessa empresa deveria ser o suficiente para dar a rentabilidade contratada pelos acionistas, qualquer fosse o custo da empresa. Seu resultado seria sempre conseguido por ajustes no valor do arrendamento pago pelo Unibanco. Importante lembrar que a receita dos acionistas, não só seria fixa por semestre, como seria paga por distribuição de dividendos e, portanto isenta de imposto de renda.
- B. A geração de energia seria a partir do uso de metano oriundo do aterro Bandeirantes, que seria comprado na condição de “*take or pay*”<sup>16</sup> pelo próprio Unibanco, A captação do metano seria feita pela empresa Biogás, que realmente foi o autor técnico do projeto por ação de sua sócia Loga Engenharia. Uma pequena multa foi estabelecida caso o metano necessário para a produção máxima, não fosse entregue na usina,
- C. A construção da Usina foi encomendada da Sotreq-Caterpillar<sup>17</sup> que cumpriu os prazos – janeiro de 2004 - que daria a usina 100% dos descontos dos custos de transmissão (postes e fios), e forneceu todo o equipamento.
- D. Neste mesmo conjunto de contratos a Sotreq foi indicada como operadora técnica da Usina contratada pelo Unibanco, com pagamento dividido em uma parte fixa – “*take or pay*” – e outra de pequeno valor proporcional a sua produção. Uma multa foi estabelecida caso o mínimo de produção possível não fosse atingido.
- E. Como um Auto Produtor - de acordo com a legislação, não poderia apenas alugar instalações, mas sim deveria ser dono da imobilização.

---

<sup>16</sup> Em linhas gerais, “take-or-pay” é um arranjo contratual que estabelece que o comprador do gás está obrigado a: (1) receber/retirar um determinado volume mínimo de gás junto ao vendedor, pagando o preço acordado pelo volume mínimo ou (2) caso não possa retirar o volume mínimo acordado, apenas pagar o preço ajustado.

<sup>17</sup> Empresa responsável pela operação e manutenção dos moto-geradores que transformam o biogás em energia elétrica.



F. O projeto foi enquadrado nas regras do Acordo de Quioto, por ação da empresa Biogás, com direito ao recebimento de créditos de carbono, sendo que o resultado final seria distribuído 50% para a Prefeitura de SP e 50% para Biogás que repassaria 15% do valor recebido por ela, ao Unibanco.

Em função de novas regulamentações do setor de energia, a ANEEL emitiu em 2003 uma resolução específica (Res.219/2003), assegurando benefícios de redução de custo para a transmissão e distribuição de energia gerada com fontes alternativas. A Resolução 219 estabeleceu um desconto de 50% nas tarifas de transmissão e distribuição para a energia de fontes alternativas e, complementarmente, estabeleceu que esse desconto fosse de 100% para os empreendimentos que entrassem em geração até 31/12/2003.

A possibilidade do Unibanco ser suprido pela energia gerada na Usina Termoelétrica Bandeirantes (UTEB) é uma decorrência da Lei 10.438<sup>18</sup> (ANEEL/2002), que assegurou o direito de consumidores com demanda maior que 500 kW serem supridos por energia gerada a partir de fontes alternativas, ficando livres da obrigação de comprarem energia exclusivamente da concessionária local.

Estabelece a Lei que a demanda de 500 kW pode ser de um consumidor individual ou de um conjunto de consumidores reunidos em comunhão de interesse de fato ou de direito.

O Unibanco para todos os efeitos legais tanto satisfaz o critério de ser um consumidor individual (como é de fato), como também atende o critério se for entendido como um conjunto de unidades de consumo certamente reunidas tanto em comunhão de interesse de fato e de direito.

O suprimento de energia do Unibanco poderia ser feito por compra direta da empresa Biogás, atuando esta como Produtora Independente de Energia (PIE) responsável pela UTEB ou, alternativamente, o próprio Unibanco poderia atuar como Auto-Produtor (AP) responsável pela UTEB.

Como a legislação vigente assegura o tratamento isonômico entre PIE e AP para o acesso e uso do Sistema de Transmissão e Distribuição, a decisão quanto à

---

<sup>18</sup> Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica.

figura mais adequada dependeria somente de uma avaliação das vantagens econômicas de cada solução.

Na alternativa PIE, a empresa Biogás venderia a energia para o Unibanco e, conseqüentemente, haveria a incidência de ICMS e os reflexos desse em PIS/CONFINS. Como o Unibanco não tem crédito de ICMS, a incidência do mesmo sobre a energia é custo adicional final da mesma.

Por outro lado, atuando como AP, não haveria incidência de ICMS sobre o uso próprio da energia e, conseqüentemente, haveria uma substancial economia no custo da energia. Consideradas todas as reincidências tributárias, a opção Auto-Produtor permitiria uma redução adicional de custos da ordem de 22,50% em relação à alternativa de compra da empresa Biogás como PIE.

Considerando-se exclusivamente as unidades de consumo com escala economicamente adequada, que totalizam aproximadamente 100.000 MWh por ano, somente a diferença tributária entre as duas figuras (PIE x AP) poderia representar uma economia anual da ordem de R\$ 5,0 milhões.

A capacidade de geração anual de energia excedente ao consumo atual do Unibanco (170.000 MWh x 100.000 MWh) foi prevista ser destinada a outros consumidores da mesma categoria de consumo.

Todas as considerações de ordem legal para o enquadramento do Unibanco como AP foram objeto de consultas e pareceres jurídicos, tanto dos advogados internos da instituição financeira e da empresa Biogás, como também de advogados externos.

## 5.5 Investimentos e fontes de receita do projeto

O Itaú Unibanco investiu mais de R\$ 45 milhões, desde a criação do projeto, em 2003, recurso que poderá ser recuperado durante o ciclo de vida da usina, cuja duração é prevista até 2015.

Embora o retorno econômico seja obtido ao utilizar a energia da usina para abastecimento próprio, atualmente apenas 30% da energia gerada é direcionada para abastecimento do conglomerado do Unibanco. O uso do restante necessário para viabilizar os objetivos iniciais do projeto ainda aguarda a divulgação de regulamentações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

A venda do excedente de energia elétrica constitui uma importante fonte de faturamento do projeto e completa os resultados obtidos. Sua comercialização no mercado livre origina receitas mensais da ordem de milhões de reais.

Os resultados financeiros do projeto também são compostos pela receita proveniente de negócios com créditos de carbono, uma vez que as RCE's são distribuídas entre os participantes do projeto. A cada ano a Usina contabiliza mais de 600 mil toneladas de CO<sub>2</sub>e. Desde o início do projeto até Dezembro de 2007 foram certificados 2,3 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e, que representam um potencial de receitas superior a R\$ 100 milhões, considerando o preço de mercado atual de 17 euros/tonCO<sub>2</sub>e.

No futuro, de 2008 a 2015, está prevista uma certificação superior a 5 milhões de tonCO<sub>2</sub>e. Desprezando-se a tendência atual de aumento de preços no mercado de RCEs, os recursos provenientes da comercialização desses créditos devem ultrapassar o volume de R\$ 200 milhões.

## 5.6 Cadeias de benefícios

Apesar da complexidade técnica, o processo tem uma estruturação simples. A empresa Biogás capta o gás metano gerado pela decomposição dos resíduos, e entrega-o na usina onde é queimado em um grupo de 24 moto-geradores, evitando a emissão do metano na atmosfera. Desta forma o projeto pode contribuir, também, para a redução do efeito estufa em consonância com o Protocolo de Quioto, e deixa em evidência a contribuição do Brasil, mesmo não integrando oficialmente o grupo de países signatários do acordo de metas de redução na emissão de gases estufas.

A potência elétrica produzida, que pode chegar a 20 mW médios, é suficiente para abastecer uma cidade de 400 mil habitantes, durante 10 anos. No caso do Unibanco, a energia é destinada a seis prédios administrativos de São Paulo e Rio de Janeiro.

Como parte da função social do projeto, investimentos realizados na rede básica de distribuição de energia do bairro de Perus, onde a usina está instalada, garante o fornecimento de energia para a rede local, que antes apresentava um fornecimento instável. As ligações clandestinas, comumente chamadas de “gato” e habituais na região antes da instalação da usina, foram substituídas por conexões em conformidade com padrões técnicos nacionais, aumentando a qualidade dos

serviços de energia e principalmente a segurança dos usuários. Em funcionamento durante todo o ano, 24 horas por dia, a Usina também promoveu uma ampla reestruturação na comunidade, proporcionando oportunidades de emprego e urbanização.

## 5.7 Recursos da venda dos créditos de carbono

A Biogás Energia Ambiental SA assinou em 11 de novembro de 2000, com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), por meio da Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA), um contrato de concessão da área do aterro Sanitário Bandeirantes para exploração de gás bioquímico (GBQ) nele gerado, visando a produção e comercialização de energia

Segundo Justi e Moliterno (2008), em 29 de dezembro de 2003, no entanto, houve um aditivo de contrato no qual ficou firmado que a empresa Biogás Energia Ambiental SA irá partilhar com a PMSP, na proporção de 50% para cada uma das partes, os créditos de carbono gerado pelo projeto BLFGE – 0164. O aditivo também cita que os créditos podem ser comercializados livremente por cada uma das partes, separadamente e no mercado internacional. Em contrapartida, os valores arrecadados pela PMSP com a comercialização dos créditos de carbono, devem ser obrigatoriamente destinados ao Fundo Especial de Meio Ambiente (FEMA).

O FEMA foi criado foi criado pela Lei Municipal nº 13.155, de 29 de junho de 2001, que também criou o Conselho do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CONFEMA). Foi regulamentado pelo Decreto nº 41.713, de 25 de fevereiro de 2002 e pela resolução nº 02/CONFEMA, de 19 de dezembro de 2002, e destina-se a dar suporte financeiro a planos, programas e projetos que visem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, ao controle, à fiscalização, defesa e recuperação do meio ambiente e as ações de educação ambiental (Portal da Prefeitura de São Paulo, 2010).

O CONFEMA é a instância de decisão do FEMA, regido pelo disposto na Resolução nº 01/CONFEMA, de 19 de dezembro de 2002 e composto por representantes da Administração Municipal, do Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CADES), e de Organizações Não Governamentais (ONGS) que atuam na área ambiental.

A PMSP, diferente da Biogás, comercializa seus créditos de carbono em leilões organizados pela Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BOVESPA). Ela acumula os créditos gerados, de pelo menos três verificações, até obter quantia relativamente alta de CER, para realizar leilões. Até o momento foram realizados dois leilões, totalizando 1.253.388 CER. Seguem na tabela, as informações sobre a comercialização dos CER da PMSP, nos dois leilões já realizados:

Dados do Leilão	1º Leilão	2º Leilão
Verificações	1ª, 2ª e 3ª	4ª, 5ª, 6ª e 7ª
Total de CERs	808.450,00	444.938,00
Instituição organizadora	BM&F	BM&F - BOVESPA
Data	26/09/2007	25/09/2008
Participantes	14	8
Comprador	Fortis Bank NV/SA	Mercuria Energy Trading SA
Origem	Alemanha	Suíça
Preço mínimo afixado (€)	14,20	14,20
Preço arrematado do CER (€)	16,20	19,20
Total arrecadado (€)	13.096.890,00	8.542.809,60
Cotação do Euro	2,65	2,70
Total arrecadado (R\$)	34.706.758,50	23.065.585,92

**Tabela 2:** Comercialização dos CER da PMSP - Leilões

Fonte: Dados fornecidos pela Biogás Energia Ambiental SA, (2009)

A seguir apresenta-se um quadro resumo dos projetos beneficiados pelos recursos obtidos com os créditos de carbono:

	<b>Desapropriação Gleba</b>	<b>670.000m<sup>2</sup></b>	<b>R\$ 7.000.000,00</b>
<b>1. Parque Linear Perus</b>	Intervenção sócia urbanística do Areião		R\$ 3.000.000,00
	Cercamento	2.000 m	R\$ 3.000.000,00
	Obra de retardamento de águas pluviais		R\$ 5.000.000,00
	Obra de calçamento	40.000 m	R\$ 2.000.000,00
	Ajardinamento	1.000.000 m2	R\$ 2.000.000,00
	Iluminação	6.000 m	R\$ 2.000.000,00
	Outros		R\$ 3.125.420,00
		<b>Subtotal</b>	
<b>2- Bamburral</b>	Intervenção sócio-urbanística		R\$ 3.000.000,00
	Recuperação Ambiental da faixa de proteção do aterro		R\$ 1.000.000,00
	Implantação do parque		Contrapartida BIOGÁS
	<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 4.000.000,00</b>
<b>3. Implantação de Ciclovias</b>	Projeto Executivo	3.000 m	R\$ 200.000,00
	Obra	3.000 m	R\$ 2.800.000,00
		<b>Subtotal</b>	
<b>4. Parque Anhanguera → Centro de Formação Sócio-ambiental e Ampliação do Centro de Reabilitação de animais silvestres</b>	Implantação de viveiro		R \$ 500.000,00
	Ampliação de Centro de Reabilitação de Animais Silvestres		R\$ 5.500.000,00
	Implantação de escola de marcenaria		R\$ 1.500.000,00
	Educação Ambiental		R\$ 500.000,00
		<b>Subtotal</b>	
<b>5. Parque Linear Fogo / Pirituba</b>	Ajardinamento no Córrego do Fogo		R\$ 500.000,00
	Intervenção Sócio-Urbanística		R\$3.000.000,00
	Sistema de Monitoramento da Qualidade das Águas		R\$ 200.000,00
	<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 3.700.000,00</b>
<b>6. Coleta Seletiva e Instalação de Ecopontos (coleta de resíduos)</b>	Instalação de 4 Ecopontos		R\$ 400.000,00
	Central de Triagem Perus		R\$ 1.500.000,00
	Central de Triagem Pirituba		R\$ 500.000,00

**Tabela 3:** Projetos beneficiados pela venda de crédito de carbono.  
Fonte: CONFEMA, 2008

## 5.8 Considerações adicionais sobre o projeto

O principal objetivo da avaliação de projetos é determinar a viabilidade dos investimentos mediante o uso de critérios que busquem uma ordenação, de forma a excluir as opções menos atrativas ou mais arriscadas.

Os projetos têm como objetivo fornecer bens e serviços que possam aumentar o bem-estar da sociedade e ser rentável aos investidores. Para dar suporte à tomada de decisões, o método de análise custo-benefício é o que cumpre melhor as exigências, embora se utilize de técnicas de avaliação de projetos para atribuir valor social a todos os efeitos de um determinado projeto. Também, devem ser considerados métodos que levem em conta os efeitos externos do projeto. Os efeitos externos, ou melhor, não-intencionais produzidos por um projeto são chamados de *externalidades*.

Externalidades (custos externos ou custos ambientais) são custos ou benefícios que não são inclusos nos preços (BOLOGNINI, 1996), mas que acabam por serem pagos, de forma indireta. Desta forma, as externalidades podem incluir tanto os efeitos negativos (danos) como efeitos positivos (benefícios) (COELHO, 1999).

Nos projetos de geração de energia elétrica, na maioria dos casos o valor dos custos ambientais não está incluso no custo total do projeto. São considerados custos de capital, de combustível, de operação e manutenção, entre outros. Assim, ocorre que os custos de geração obtidos para projetos que usam as tecnologias convencionais acabam sendo inferiores aos custos para produção de eletricidade a partir de fontes renováveis (COELHO, 1999).

A empresa Biogeração foi criada para a captação de investimento para o projeto UTEB. Os acionistas entram com o capital para projeto e receberiam retorno pré fixado, independente dos resultados do projeto. O objetivo social do contrato entre o banco e a Biogeração era de “Arrendamento”. A Biogeração repassaria para o banco 100% da energia fornecida pela UTEB.

Mesmo com o projeto finalizado e se enquadrando nos benefícios da Lei 10.480, o Unibanco não conseguiu se estabelecer de imediato como autoprodutor de energia. Os problemas ocorreram porque o banco tinha um contrato de fornecimento com a Eletropaulo, e para que houvesse a migração para o livre comércio, o banco deveria comunicar com antecedência de um ano a Eletropaulo. Com isso, o

Unibanco deixou de fornecer energia para seus prédios administrativos durante oito meses.

Depois de regularizado essa situação com a Eletropaulo, o Unibanco como autoprodutor possuía o excedente na ordem de 70% da produção que não podiam ser vendidos, se não no mercado de sobras, por custo aviltado, pois o banco, não poderia comercializar a energia por força do Banco Central, ou por ação das distribuidoras que não aceitavam os conceitos até então existentes na legislação.

As sobras de energia eram direcionadas para a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) - Preço da Liquidação das Diferenças (PLD) onde o valor era bem inferior ao do mercado.

O Unibanco para mitigar os impactos apresentados com a venda ao mercado de sobras procurou a Biogeração para que houvesse uma alteração contratual no fornecimento de energia. A Biogeração ficaria com 70% da energia recebida pela UTEB para comercializar e repassaria para o Unibanco apenas 30%, e o objetivo social do contrato seria "Produção de Energia".

- Prejuízo: Essas dificuldades geraram para o Unibanco, cerca de R\$ 30 milhões de prejuízo no período entre janeiro/2003 e dezembro/2006, mesmo considerando todas as providências que foram tomadas pela equipe do Unibanco para contornar o problema.
- Queda na produção de energia: o aterro Bandeirantes apresentou vazamento do gás metano e a captação ficou comprometida. A empresa Biogás não fornecia o volume contratado de gás o que resultou na parada de equipamentos da usina. Com a baixa produção de energia, houve necessidade de compra de energia no mercado para suprir os contratos firmados com alguns clientes.
- Move-se ação contra a Eletropaulo: Por entendimentos divergentes quanto o desconto da Tarifa de Uso do Serviço de Distribuição (TUSD), a Eletropaulo não concedeu o desconto ao Unibanco. A Eletropaulo aguardava a publicação em diário oficial para que o desconto da TUSD pudesse ser concedido. O Unibanco entendia que a partir da lei ter estabelecido que os projetos que entrassem em vigor até Dez/2003 teriam desconto de 100% na TUSD. Isso gerou a primeira ação judicial contra a Eletropaulo no qual o Unibanco foi vencedor.



### 1ª Ação:

Restituição dos pagamentos de TUSD, “não aplicáveis” para unidades livres no período de Dez/03 (data da assinatura) a Mar/05 (data de publicação no Diário Oficial). Valor: R\$ 9,5 milhões (atualizados)

Com a resolução normativa 247 da ANEEL que estabelecia condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências. Com isso as agências passariam a ir ao livre comércio em virtude da comunhão de pontos, soma da energia consumida pelas agências com o mesmo CNPJ que se enquadravam nessa resolução. Para o Unibanco essa resolução não foi atraente, pois para a migração das agências deveria ser feita adequação das cabines de entrada de energia das agências (que era de responsabilidade das concessionárias), e o custo deixa de ser economicamente viáveis, por isso as agências continuaram a receber a energia direto da concessionária.

Abaixo há alguns dos fatores positivos percebidos do projeto:

- Atendimento mais rápido ao crescimento da demanda (ou à demanda reprimida) por ter um tempo de implantação inferior ao de acréscimos à geração centralizada e reforços das respectivas redes de transmissão e distribuição;
- Aumento da confiabilidade do suprimento aos consumidores em torno da Usina Bandeirantes, por adicionar fonte não sujeita a falhas na transmissão e distribuição;
- Aumento da estabilidade do sistema elétrico, pela existência de reservas de geração distribuídas, conseqüentemente, exigindo menores reservas centrais;
- Redução das perdas na transmissão e dos respectivos custos, e adiamento no investimento para reforçar o sistema de transmissão;

- Aumento da eficiência energética, redução simultânea dos custos das energias elétrica e térmica, e colocação dos excedentes da primeira no mercado a preço competitivo;
- Redução de impactos ambientais da geração, pelo uso de biomassa e, eliminação de resíduos industriais poluidores;
- Maiores oportunidades de comercialização e de ação da concorrência no mercado de energia elétrica, na diretriz das Leis que reestruturaram o setor elétrico.
- Alcançado o *break even*<sup>19</sup> do projeto.

### 5.9 Percepções da comunidade referente ao projeto UTEB

A maior parte dos brasileiros considera que o meio ambiente é um tema importante, entendem a questão do aquecimento global como sendo algo urgente e que deve ser trabalhada por todos, tanto países ricos quanto pobres, e preferem o cuidado com o meio ambiente em detrimento do crescimento econômico.

De acordo com esse raciocínio, optou-se por realizar entrevistas com três personagens ligados ao bairro de Perus, que poderão emitir sua opinião e ajudar a traçar o perfil do morador de Perus, bem como seu grau de conhecimento sobre as ações do projeto UTEB no bairro.

Serão apresentadas as sínteses das entrevistas realizadas com Paulo Gaudério Almeida (pastor de uma igreja evangélica do Recanto Paraíso), Reginaldo Vasconcelos dos Santos (bispo mórmon de Perus), Galdino Cardoso dos Santos (Conselho Fiscal da Associação dos Trabalhadores Sem-Terra Parque da Vitória). Seguindo o que Bourdieu (1999) entende como importante para o bom desenrolar da pesquisa, os dois primeiros entrevistados foram selecionados a partir dos contatos diretos; e o último indicado pelos primeiros.

---

<sup>19</sup> Break even é o ponto de equilíbrio, onde o total das receitas é igual ao total das despesas.

### 5.9.1 – Paulo Gaudério Almeida: visão dupla

Localizada no Recanto Paraíso, abaixo da Rua Mogeiro, que dá acesso à entrada da UTEB, a igreja evangélica liderada por Paulo Gaudério Almeida<sup>20</sup> é freqüentada por pessoas bem simples. Segundo Almeida, elas não têm uma idéia do que vem a ser a comercialização dos créditos de carbono, não entendem completamente o que é aquecimento global e conhecem superficialmente as atividades executadas na UTEB.

Os moradores também não sabem que o Unibanco financiou as atividades da usina. O pastor só soube quem financiou do projeto por ser funcionário do Conglomerado Unibanco. “É um projeto muito interessante, mas foi e ainda é pouco divulgado”. Ele não entende por que a instituição financeira perde essa oportunidade de divulgar um projeto dessa magnitude para uma comunidade tão populosa.

Almeida afirma que as instituições financeiras, mais que outras instituições, vivem da imagem corporativa e que as oportunidades não deveriam ser desperdiçadas. Perguntado se isso poderia ser resultado do desinteresse por potenciais clientes do bairro, foi enfático: “A imagem da instituição financeira não se restringe a uma região, porque as pessoas transitam por outros lugares. Elas trabalham, estudam ou desempenham outras atividades em outras regiões da cidade, mas não se podem desperdiçar oportunidades”.

De uma forma ou de outra, Almeida considera que o Unibanco teria mais ganhos do que possíveis prejuízos resultantes da divulgação de suas ações. Isso porque houve muitas melhorias no bairro após a implantação da usina. Antes que a UTEB iniciasse suas operações, havia chaminés que queimavam os gases produzidos pelo lixão. “Havia um forte odor, que piorava quando fazia muito calor. Comer era um sacrifício. Por morar em outro bairro e vir aqui apenas para desenvolver as atividades de pastor, era mais nítido para mim do que para as pessoas daqui, que já se acostumaram com isso”.

Para Almeida, tudo melhorou de modo significativo após a instalação da usina. Ele conta que não havia coleta de lixo nas residências do Recanto Paraíso, porque as ruas não tinham pavimentação e os caminhões não conseguiam transitar por elas, devido à inclinação. “Existem ruas muito íngremes, onde era impossível

---

<sup>20</sup> O nome verdadeiro foi omitido por questão de segurança. O nome da igreja também terá seu nome preservado para evitar que se identifique a verdadeira identidade do pastor. As falas reproduzidas foram extraídas da entrevista realizada em 26 de agosto de 2009.

que um caminhão passasse para recolher o lixo. Hoje, já existem asfalto e coleta do lixo em todas as ruas”.

Embora não conheça a relação direta entre os leilões de créditos de carbono e as benfeitorias realizadas na região, ele comemora. “Em 2006, que foi ano de eleições, ocorreram muitas mudanças por aqui. Além do asfalto não existir, o esgoto corria a céu aberto. Eles canalizaram, colocaram o asfalto, plantaram árvores e começaram a coleta de lixo”.

Afirma também que isso valorizou as casas da região, pois o odor diminuiu consideravelmente, bem como a presença de ratos. Ele considera que a qualidade de vida dos moradores do Recanto Paraíso deu um salto, mas eles não relacionam as melhorias do bairro à usina, pois a prefeitura é que se aproveitou do fato.

Almeida considera fundamental a retirada do gás metano da atmosfera, pois entende que é um gás muito poluente. Ao citar os ensinamentos de Paulo, o apóstolo cristão, Paulo (o Almeida) afirma que é um dever de todo cidadão cuidar do lugar onde vive.

É possível concluir, portanto, que a falta de conhecimento das ações do Unibanco na comunidade do Recanto Paraíso, Perus, não alterou a imagem institucional perante os moradores.

#### 5.9.2 – Reginaldo Vasconcelos dos Santos: trabalhar com os pés no chão

Paulo Gaudério Almeida e Reginaldo Vasconcelos dos Santos possuem em comum o fato de serem líderes religiosos no bairro de Perus. Porém, as semelhanças terminam aí.

Enquanto o primeiro vai ao bairro para executar as atividades pastorais, o segundo reside no local. Morador do Jardim da Conquista desde 1996, o bispo Vasconcelos, como é conhecido entre os membros da Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias, considera que o Unibanco fez mais do que deveria na região.

Com um posicionamento menos crítico, Vasconcelos não enxerga o financiamento das atividades da UTEB como uma estratégia de promoção de imagem por parte do Unibanco.

Para ele, trata-se de uma ação legítima cujo intuito é o de trabalhar pelo meio ambiente e beneficiar a população. “Eu vejo sempre as coisas pelo seu lado positivo” (Vasconcelos<sup>21</sup>, 2009).

O bispo soube da iniciativa do Unibanco somente no momento da entrevista, mas foi o suficiente para angariar sua simpatia e que ele citasse, ainda que sem saber, uma das atitudes do *Jeito Unibanco*: “O Unibanco trabalha com os pés no chão”. Para ele, o ganho de imagem seria enorme, caso as pessoas soubessem que a instituição financiou a usina. Assim como Almeida, Vasconcelos considera que a comunidade não faz idéia de quem fomentou o projeto da UTEB, nisso eles concordam.

Quanto ao cheiro do lixão, Vasconcelos diz que não sentia muito, pois sua casa não está tão próxima do local. Também não sentiu muita diferença entre o antes e o depois da UTEB, embora pense ser ótimo o encerramento das atividades do Aterro Bandeirantes.

De modo geral, avalia que a maior parte das pessoas que moram em Perus desconhece o que se faz na UTEB e quais os benefícios que vieram para o bairro por intermédio da comercialização dos créditos de carbono.

Outro ponto positivo apontado por Vasconcelos, que corrobora as informações publicadas pelo Unibanco, é a estabilização do fornecimento de energia. Ele trabalha em casa e utiliza compressores e exaustores por ser pintor laqueador. Afirma que, antes da usina, havia muita queda de energia, mas que o problema foi normalizado após o início das operações da UTEB.

A única ação sustentável de que o bispo tem conhecimento, em relação ao bairro, é que havia coleta seletiva de lixo em algumas vilas da região, entre 2004 e 2006, aproximadamente. A empresa responsável pela coleta era particular, mas teve suas atividades suspensas devido às denúncias de que não cumpriria as normas sanitárias e que sua sede havia atraído ratos para o centro comercial de Perus.

Para Vasconcelos, as melhorias oriundas da comercialização dos créditos de carbono foram pouco divulgadas na região e poucas pessoas se interessam em saber, pois têm outras preocupações. Ele considera que o bairro melhorou muito, não apenas nos últimos anos, mas desde a época em que chegou a Perus, no ano de 1996.

---

<sup>21</sup> As informações foram obtidas em entrevista realizada no dia 29 de agosto de 2009.

Ao retornar para a conversa sobre meio ambiente, Vasconcelos aponta suas maiores preocupações como sendo a poluição do solo, causada por lixões e pelos restos de construção civil, e a poluição das águas. Entende que a coleta seletiva de lixo é uma boa prática, mas que não há previsão de que isso ocorra novamente no bairro.

### 5.9.3 – Galdino Cardoso dos Santos: militância constante

Natural de Boa Nova, Bahia, Galdino Cardoso dos Santos, membro do Conselho Fiscal da Associação dos Trabalhadores Sem-Terra Parque da Vitória, chora ao lembrar-se de como era sua cidade há cerca de 40 anos e como é hoje, sem as árvores que povoaram sua infância. Árvores que também são raras na Rua Recanto dos Humildes, onde mora. No bairro de Perus desde 1992, é um dos mais antigos moradores e tem participado de todos os movimentos sociais, desde habitação até aos movimentos ecológicos.

Um dos movimentos em que Galdino esteve atuante foi o que bloqueou os acessos ao bairro de Perus, em 2003, quando a Rodovia dos Bandeirantes, Via Anhangüera e Av. Raimundo Pereira de Magalhães foram tomadas por moradores que rejeitavam a proposta da prefeitura de que um segundo aterro fosse instalado no bairro. Em 2006, os moradores acamparam em frente ao Bandeirantes para pedir o fim das atividades do lixão. O segundo lixão não foi para Perus, mas para a cidade de Caieiras.

Galdino franze a testa quando alguém menciona o termo aterro sanitário. “Estive na Assembléia Legislativa de São Paulo e todos evitavam falar em lixão. Eu disse que se ele estivesse no Ibirapuera, poderia chamar de aterro, que é um nome muito bonito, mas como está ao lado da minha casa, não tentem me enganar é lixão, quando discutia o encerramento das atividades no aterro Bandeirantes com os deputados estaduais.

O líder dos Sem-Terra também atua em prol da Saúde e Educação. A construção de mais postos de saúde ou mesmo de um hospital está entre as reivindicações dos moradores.

Ele afirma que embora mantenha certo diálogo com a subprefeitura, existem normas que não podem ser transgredidas. Segundo Galdino, que sabe bem o que é a comercialização dos créditos de carbono, a Secretaria do Verde e do Meio

Ambiente só pode usar o dinheiro que provém dessa fonte para obras da própria secretaria. Tudo o que envolve Habitação, Saúde ou Educação, deve ser debitado das respectivas pastas.

Para ele, o valor arrecadado em dois leilões de créditos de carbono, quase R\$ 60 milhões, não deveria ser investido apenas na revitalização de praças. Galdino também pensa que seria justo que o dinheiro fosse aplicado em Perus, não em outros bairros. Ele conta que, por muitos anos, sequer um simples churrasco no fim de semana podia ser feito, devido ao mau cheiro que vinha do lixão. “Hoje melhorou muito, alguma coisa foi feita com o dinheiro, mas a gente esperava mais. A energia elétrica poderia ser mais barata, e isso não aconteceu”, referindo-se à produção de energia a partir do lixo.

Quanto ao Unibanco, Galdino vê a iniciativa como uma ação que tem sim o intuito de promover a sua imagem, mas que é algo bom para a sociedade. Contudo, não entende por que a ação não foi comunicada de modo massivo e até dá dicas de como fazê-lo: “Poderia ter feito um acordo com a Eletropaulo para colocar na conta de luz dos moradores uma frase que dissesse que a energia que ele paga vem da usina e colocar o *site* do banco”. Chegou a cogitar a possibilidade de que a Lei Cidade Limpa<sup>22</sup> tenha influenciado a falta de propaganda.

---

<sup>22</sup> A Lei da Cidade Limpa, de janeiro de 2007, restringe a propaganda externa, para eliminar a poluição visual em São Paulo.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho destacou o aumento das temperaturas por ação antrópica, por meio de diversos gases de efeito estufa, seguindo as conseqüências de sua concentração na atmosfera. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi apresentado como uma maneira economicamente interessante de mitigar os problemas de efeito estufa e incentivar práticas sustentáveis na geração de energia. Verificou-se ainda que os procedimentos para aplicação de MDL são complexos, de prazos longos e custos relevantes, com etapas que apresentam diversas dificuldades, tanto no âmbito nacional como internacional.

O estudo de caso mostrou que é plenamente possível um projeto estar em consonância com o MDL e ainda proporcionar a geração de energia elétrica como benefício adicional. O aterro sanitário Bandeirantes, seguindo as premissas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto, produziu energia de maneira sustentável (aproveitamento do biogás) e atraiu o investimento em novas tecnologias (motores adaptados para a combustão com metano e desenvolvimento de cabeçotes para a captação de CH<sub>4</sub> no campo aterro).

A criação de um Consórcio, Unibanco e Biogeração se fizeram necessário para se obter a aprovação da ANEEL. Para o Unibanco a criação desse consórcio se fez necessário, porque o banco não queria investir em imobilizado. A empresa Biogeração construiria uma usina termoelétrica, que seria arrendada pelo Unibanco.

O resultado dessa empresa seria o suficiente para dar a rentabilidade contratada pelos acionistas e gerada a custo do Unibanco por pagamento de aluguel variável. A receita dos acionistas seria paga por distribuição de dividendos e, portanto isenta de Imposto de Renda.

Durante o funcionamento da usina, houve a necessidade de alteração contratual entre a Biogeração e o Unibanco. A Biogeração foi transformada em “Produtora de Energia”, e tornar possível a venda das sobras no mercado, pois com o objeto social inicial de “Arrendamento” ela só repassava a energia para o Unibanco que também não podia comercializá-lo. Um contrato fez com que o Unibanco obtivesse direito de compra gradativa durante os anos finais do contrato, buscando assim respeitar a legislação que estabelecia que o auto produtor devesse ser dono da imobilização.



O metano oriundo do aterro Bandeirantes (usado para gerar energia) seria comprado na condição de “take or pay” pelo próprio Unibanco. Os equipamentos e a construção da usina foram encomendados a Sotreq-Caterpillar, Os trabalhos foram concluídos em janeiro de 2004 – permitindo a usina se beneficiar de 100% dos descontos dos custos de transmissão.

A Sotreq foi contratada como operadora técnica da Usina, com pagamento dividido em uma parte fixa e outra proporcional a sua produção.

O Unibanco como auto produtor somente conseguiu enquadrar seus prédios administrativos, depois de vários meses de batalhas jurídicas e administrativas na condição de “livre”, e somente na região da Eletropaulo. Os excedentes da ordem de 85% da produção, só puderam ser vendidos no mercado de sobras (PLD). Os prejuízos foram de R\$ 30 milhões no período entre Janeiro de 2004 a Dezembro de 2006. Apenas em maio de 2006 o projeto alcançou o equilíbrio.

Os consumos das agencias permaneceram como estavam em virtude do alto custo das adequações que se faziam necessárias nas agências.

Pode se afirmar que por meio da venda dos créditos de carbono, a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), investiu em projetos para a revitalização do bairro de Perus o que beneficiou a comunidade em geral, porém os investimentos não supriram totalmente a necessidade do bairro.

Foi necessária a alteração contratual entre as empresas Biogeração e Unibanco para que os problemas econômicos fossem mitigados.

Até hoje, é de responsabilidade do Unibanco manter o projeto, porém é a Biogás é que tem todas as vantagens e o prestígio internacional do projeto.

A Biogás faz investimento na captação do metano do lixo que vende a “*Take or Pay*”, gera Créditos de Carbono graças a usina que é mantida integralmente em termos financeiros pelo Unibanco.

O projeto UTEB precisa gerar até 2015 cerca de R\$ 90 milhões de lucro no projeto para conseguir um valor presente próximo de zero.

Mesmo considerando os prêmios que o Unibanco recebeu, não é possível dizer que é um projeto é do Unibanco. Apenas podemos concluir que o Unibanco paga todas as despesas do projeto, e até investe recursos financeiros cobrindo prejuízos.

Com base nas entrevistas realizadas com os líderes de Perus, é possível concluir, expostos os argumentos citados, que o ganho de imagem institucional do

Unibanco, devido o financiamento da UTEB, é inexistente em Perus, e não sofreu alterações por conta da falta conhecimento dos moradores da região a esse respeito. Levantou-se a hipótese de que a comunicação não tenha se efetivado para a comunidade local por causa do desinteresse comercial pela região, em contraste com os acionistas e grandes investidores, que receberam a informação por meio dos cadernos de economia de grandes veículos de comunicação.

Mostrou-se a preocupação de uma instituição financeira privada com os impactos ambientais causados pelos GEE's. O investimento nesse projeto foi de forma pioneira e inovadora para eliminar os transtornos da poluição provocada pelos depósitos de lixo, procurando sempre estimular práticas empresariais responsáveis e capazes de beneficiar a empresa, o meio-ambiente e a sociedade.

O projeto trouxe qualidade de vida para os 120 mil moradores de Perus e a valorização da região, pois hoje o aterro sanitário não apresenta odor e não é mais foco de proliferação de moscas e doenças. Houve a regularização e estabilização do fornecimento de energia elétrica da região e a construção de uma ampla área de lazer para a comunidade local.

O projeto da UTEB demonstrou como Unibanco trata a sustentabilidade em seus negócios, e transforma problema em solução, articulando o primeiro, segundo e terceiro setor.

A redução da emissão de gás metano ao meio ambiente reduziu os impactos do efeito estufa e o aquecimento global.

Dos Créditos de Carbono obtidos, 50% são repassados à PMSP por meio de sua Secretaria do Verde e do Meio Ambiente para investimentos no Fundo Municipal de Meio Ambiente. Os projetos socioambientais e urbanísticos implementados pela Prefeitura Municipal de São Paulo concretizaram pela 1ª vez no Brasil a destinação e uso de recursos do poder público, provenientes da comercialização de créditos de carbono, e evidencia na prática o retorno esperado para os projetos MDL no Brasil e no mundo.

Finalizando, observa-se que existem vários desafios a serem superados, visando promover condições de vida dignas a todos, ainda que estes objetivos, em muitas vezes, têm sua importância minimizada por causa da pressão exercida por fatores externos, principalmente o econômico.

As principais barreiras econômicas são devidas aos elevados custos envolvidos em muitos casos, devido ao tamanho dos projetos, o que requer a

participação de agentes financeiros. Entretanto não se verifica maior interesse dos bancos de investimento em financiar instalações de geração a partir da biomassa. Apesar da ANEEL ter incentivado os projetos de geração de energia por fontes renováveis, o BNDES não demonstra interesse nesse investimento, apresentando inúmeros exigências de garantias que acabam por inviabilizar os projetos.

As recomendações que fazem necessárias ao projeto é a exploração do enorme conteúdo de marketing que precisa deve ser usado pelo Unibanco, como *owner* do projeto, aumentar sua influência sobre a Biogás, contornando eventuais crises no abastecimento de gás bioquímico e garantir o abastecimento de energia elétrica futuro sem aumento de despesas.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, R. A. E. **O que é *project finance*?** . Disponível em: <<http://www.pegas.com.br/Artigo15.htm>>. Acesso em: 2 dez. 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil 3ª Ed.** Brasília: ANEEL, 2008.
- ARAGÃO, Maria Alexandra de Souza. **O princípio do poluidor-pagador. Pedra angular da política comunitária do ambiente.** São Paulo: Coimbra, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos: classificação, NBE 14.000.** Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, NBR 8419.** Rio de Janeiro, 1984
- BAIRD, C. **Química Ambiental 2ª Ed.** São Paulo: Bookman, 2008.
- BIOGÁS ENERGIA AMBIENTAL - BIOGÁS. **Sistema tradicional de disposição de metano em aterros.** São Paulo: Acervo Biogás, 2008.
- BOLOGNINI, M. F. **Externalidades na Produção de Álcool Combustível no Estado de São Paulo.** (Dissertação de Mestrado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- BOLSA DE MERCADOS E FUTUROS – BMF. **Ciclo de um projeto de MDL.** Disponível em: <<http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/images/carbono/diagrama.gif>>. Acesso em: 04 jan. 2010.
- BOURDIEU, P. **A miséria do mundo.** 3ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- BRASIL. Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. **Diário da República Federativa do Brasil**, Brasília, 27 dez.1996.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário da República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 fev.1998.

BRASIL. Lei 10.438, de 29 de janeiro de 1999. Altera às Leis n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000 **Diário da República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 jun. 2007.

BRASIL. Resolução Normativa nº 219/2003, de 23 de abril de 2003. Regulamenta o desconto somente na ponta de produção, estendendo o benefício da redução nas tarifas de uso aos empreendimentos de geração a partir de fontes eólicas e biomassa, assim como os de cogeração qualificada, mediante a alteração do art 22 da Resolução nº 281/1999. **Diário da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 abr.2003.

CASSINI, S.T. **Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás**. 1º Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 210p.

CASTILHO JUNIOR, A. B. **Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Florianópolis, SC: PROSABE, 2003.

CENTRO CLIMA. **Mecanismo de desenvolvimento limpo**. Disponível em:< <http://www.centroclima.org.br/parceria.htm>>. Acesso em: 03 jan.2010.  
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - Manual de Capacitação sobre Mudança do Clima e Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) - Brasília, DF, 2008.

COELHO, H. M. G. **Aproveitamento energético do lixo urbano e resíduos industriais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2008. 102p.

COELHO, S.T. **Geração de energia a partir do biogás gerado por resíduos urbanos e rurais**. Apresentação no 5º Congresso Brasileiro sobre eficiência energética e co-geração de energia. São Paulo, 12/06/2008. Disponível em: <<http://www.metodoeventos.com.br>>. Acesso em 07 mar., 2010.

COELHO, S. T., Mecanismos para implementação da Cogeração de Eletricidade a partir de Biomassa - Um modelo para o Estado de São Paulo. (Tese de Doutorado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em <http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/1999/teses/suani.PDF>>

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE - CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Emissões de metano no tratamento e disposição de resíduos**. São Paulo: CETESB, 2002.

CONSELHO DO FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CONFEMA. **Projetos beneficiados pela venda de crédito de carbono**. Disponível em: [www.prefeitura.sp.gov.br/.../confema/index.php](http://www.prefeitura.sp.gov.br/.../confema/index.php). Acesso em: 21 abr., 2009.

DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de gestão ambiental**. São Paulo: SENAC, 2003.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

ENSINAS, A.V. **Estudo da geração do biogás no aterro sanitário Delta em Campinas – SP**. 2003. 170f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

European Environment Agency. **Consulta geral a homepage**. Disponível em: [www.eea.europa.eu/pt](http://www.eea.europa.eu/pt). Acesso em: 02 fev. 2010.

FERREIRA, O.C. **Energia e organização sócio-econômica**. Disponível em: <http://ecen.com/content/eee5/enorgs.htm>. Acesso em: 06 fev.2010.

FIGUEIREDO, N. J. V. **Capital Utilização de biogás de aterro sanitário para geração de energia elétrica e iluminação a gás**. 2007. 160f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.

FILHO, L. F. B. **Estudos de gases de aterros de resíduos sólidos urbanos**. 2005. 119f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

GAUDARD, D.M. **Agenda 21: o ciclo do carbono e o efeito estufa**. Disponível em: <http://www.terrazul.m2014.net/spip.php?article414>. Acesso em: 22 dez. 2009.

GOLDEMBERG, J. How adequate policies can push renewables. Energy Policy. v.32, n.9, p. 1141-1146, 2004.  
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **ECO 92**  
Disponível em: [www.ibge.gov.br/ibgeteen/.../ecologia/eco92.html](http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/.../ecologia/eco92.html). Acesso em 04 dez. 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZONIA - IPAM. **Consulta geral a homepage**. Disponível em: < [www.ipam.org.br](http://www.ipam.org.br)>. Acesso em: 02 fev. 2010.

INSTITUTO TOTUM. **Rating sócio ambiental**. Disponível em:<  
[http://www.institutototum.com.br/rating\\_socioambiental\\_soluciao.php](http://www.institutototum.com.br/rating_socioambiental_soluciao.php)>. Acesso em:  
02 abr. 2010.

JUSTI, J. G., MOLITERNO, M. **Geração de energia elétrica por meio de biogás extraído do aterro sanitário bandeirantes e o mecanismo de desenvolvimento limpo como indutor de investimentos socioambientais**. 2008. 98f. Monografia (Pós Graduação em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

KINLAW, D.C. **Empresa competitiva e ecologia**. São Paulo: Makron, 1997.

KRAEMER, M.E.P. **Gestão Ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável**. Disponível em:  
<<http://www.presidentekennedy.br/retur/edicao04/artigo04/.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

MARQUES, A. **História Moderna**. Editora: Contexto. São Paulo, 1989.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL**. Disponível em:<  
[http://www.mme.gov.br/mme/menu/entidades\\_vinculadas/aneel.html](http://www.mme.gov.br/mme/menu/entidades_vinculadas/aneel.html)>. Acesso em:  
04 mar. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mecanismo de desenvolvimento limpo**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2010.

MORASSUTTI, E. A. **Termos usados no mercado financeiro 2006**. Disponível em:<[http://www.ajudabancaria.com/termos\\_mercado\\_p.html](http://www.ajudabancaria.com/termos_mercado_p.html)>. Acesso em: 05 dez. 2009.

MOREIRA, T. CARNEIRO, M.C.F. **A parceria público-privada na infra-estrutura econômica.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v.1, n. 2, p. 27-46, 1994.

OBAID, T.A. Situação da População Mundial 2007. **Fundo de população das Nações Unidas**,2007. Disponível em:<[http://www.unfpa.org.br/relatorio2007/swp2007\\_por.pdf](http://www.unfpa.org.br/relatorio2007/swp2007_por.pdf)>. Acesso em: 09 jan.2010.

Organisation for Economic Co-operation and Development. **Consulta geral a homepage.** Disponível em:<[www.oecd.org](http://www.oecd.org)>. Acesso em 02 fev. 2010.

PARKS, S.; JOE, K.S.; HAN, S.H. and KIM, H. S. **Characteristics of dissolved organic carbon in the leachate from moonam sanitary landfill.** Environ. Tech., v. 20, p. 419-424, 1999.

ROCHA, J.S. **Gerenciando os riscos do Project finance por meio do balanced scorecard.** Disponível em: [www.contabeis.ufba.br/.../14%20GERENCIANDO%20RISCOS%20DO%20PROJEC](http://www.contabeis.ufba.br/.../14%20GERENCIANDO%20RISCOS%20DO%20PROJEC) T. Acesso em 12 mar. 2010.

ROVERE, E.L., THORNE. S. **Criteria and Indicators for Appraising Clean Development Mechanism (CDM) Projects.** 1999 (Thorne, Steve, and Emilio Lèbre La Rovere. 1999. "Criteria and Indicators for Appraising Clean Development Mechanism (CDM) Projects." Helio Internacional, Paris. [[www.pelangi.or.id/database/Artikel/CriteriaPaper.doc](http://www.pelangi.or.id/database/Artikel/CriteriaPaper.doc)].)

RUDZERHOST. **Efeito estufa.** Disponível em:<<http://www.rudzerhost.com/ambiente/estufa.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2009.

SILVA, A. S. **Comunicação corporativas em ações socioambientais.** 2009. 59f. Monografia (Pós Graduação em Comunicação Empresarial) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2009.

SOUZA, A. M. **O aquecimento global e a agricultura.** Disponível em: <[http://www.fae.edu.br/testergb/downloads/.../flor-O\\_Aquecimento\\_Global\\_.doc](http://www.fae.edu.br/testergb/downloads/.../flor-O_Aquecimento_Global_.doc)>. Acesso em: 22 dez. 2009.



SWISHER, J. **Using Área Specific Cost Analysis to Identify low incremental cost Renewable Energy Options:** A case Study of Co-generation Using Bagasse in the state of São Paulo. Prepared for Global Environment Facility Secretariat, Washington DC, 1997.

SWITCHER, J., Craus, R. **A new utility DSM Strategy Using Intensive Campaigns Based on Area-specific Costs.** In: ECEEE SUMMER STUDY ON ENERGY EFFICIENCY, 1995.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H. & VINIL, S. **Integrated solid waste management. Engineering principles and management issues.** Irwin MacGraw-Hill. 1993.  
978p.

TOLEDO, A.F. **Atividades de serviços: uma reflexão aos impactos ambientais.** Disponível em: [www.unifor.br/joomla/images/pdfs/pdfs\\_notitia/365.pdf](http://www.unifor.br/joomla/images/pdfs/pdfs_notitia/365.pdf) . Acesso em 06 fev. 2010.

TOSINI, M.F.C. **Risco Ambiental para as Instituições Financeiras Bancárias.** Disponível em: [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vi\\_en/mesa2/Risco\\_ambiental\\_para\\_as\\_institui\\_es\\_financeiras\\_banc\\_rias.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vi_en/mesa2/Risco_ambiental_para_as_institui_es_financeiras_banc_rias.pdf). Acesso em: 15 fev. 2010.

UNIÃO DOS BANCOS BRASILEIROS - UNIBANCO. **Consulta a documentos internos do Unibanco.** Unibanco, 2009.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Total de crédito de carbono gerado em cada verificação.** Disponível em: <http://www.unfccc.int>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

WORD WILDLIFE FUND – WWF. **Consulta geral a homepage oficial.** Disponível em: [http://www.wwf.org.br/wwf\\_brasil](http://www.wwf.org.br/wwf_brasil) >. Acesso em: 20 dez. 2009.