UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
MIRIAM TIEMI TAKIMURA OLIVEIRA

PROJETOS BRASILEIROS DE ATERRO SANITÁRIO NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

UBERLÂNDIA
2009

MIRIAM TIEMI TAKIMURA OLIVEIRA

PROJETOS BRASILEIROS DE ATERRO SANITÁRIO NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção de título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Machado Valadão Júnior.

UBERLÂNDIA
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48p Takimura, Miriam Tiemi Oliveira, 1969-
Projetos brasileiros de aterro sanitário no mecanismo de desenvolvimento limpo: uma análise dos indicadores de sustentabilidade /
Miriam Tiemi Takimura Oliveira. - 2009.
147 f. : il.

Orientador: Valdir Machado Valadão Júnior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia Programa

de Pós-Graduação em Administração.

Inclui bibliografia.

1. Responsabilidade social da empresa - Teses. 2. Desenvolvimento sustentável - Teses. 3. Gestão ambiental - Empresas - Teses. 4. Aterro sanitário - teses. 5. Mecanismo de desenvolvimento limpo - Teses. 6. Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992). Protocolos, etc., 1997 dez. 11. - Teses. I. Valadão Júnior, Valdir Machado. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU: 658:316

MIRIAM TIEMI TAKIMURA OLIVEIRA

PROJETOS BRASILEIROS DE ATERRO SANITÁRIO NO MDL: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção de título de Mestre em Administração.

Uberlândia, 30 março de 2009.

Banca Examinadora

Prof. Orientador. Dr. Valdir Machado Valadão Júnior. FAGEN / UFU

Prof.: Dr. Luiz Henrique de Barros Vilas Boas. FAGEN / UFU

Prof.: Dr. Cleber Carvalho de Castro. UFLA

RESUMO

TAKIMURA, Miriam Tiemi Oliveira**. Projetos brasileiros de aterro sanitário no MDL: uma análise dos indicadores de sustentabilidade.** 2009. 147f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Uberlândia.
Orientador: Valdir Machado Valadão Júnior, Dr.

As discussões relacionadas ao aquecimento global desencadearam, entre outras iniciativas, um tratado internacional denominado Protocolo de Quioto. Nele a participação brasileira se dá por meio dos projetos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) que tenham como meta a redução das emissões de gases que provocam o efeito estufa, além de promover o desenvolvimento sustentável. Os projetos aprovados adquirem o direito de negociar suas reduções no mercado de crédito de carbono. Neste contexto se insere o presente estudo. O objetivo geral foi verificar se os projetos brasileiros de aterro sanitário submetidos e aprovados pelas comissões designadas, poderiam ser caracterizados como sustentáveis na divulgação de seus dados, analisando os indicadores ambientais, sociais e econômicos neles previstos. Para alcançar este objetivo definiram-se as bases da gestão socioambiental, buscou-se conhecer os conceitos básicos do Protocolo de Quioto e do MDL, contextualizou-se os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, assim como levantaram-se os indicadores de sustentabilidade nacionais e internacionais de maior relevância. Foram selecionados aqueles que atendem ao tripé de sustentabilidade proposto por Elkington (1997). O estudo é caracterizado como descritivo qualitativo. Analisaram-se 26 projetos de aterro sanitário aprovados pelas devidas comissões a partir de dois critérios: o primeiro se orientou por Van Bellen (2002) e IBGE (2004) e foi o resultado da combinação entre os indicadores *Dashboard of Sustainability* e Indicadores de Sustentabilidade do IBGE. O método de procedimento que orientou o trabalho foi à análise de conteúdo clássica (Bauer, 2002). No primeiro critério as evidências não comprovam a sustentabilidade, ao confrontarem-se os dados apontados nos projetos com as categorias selecionadas entre os indicadores. Uma segunda apreciação foi realizada ponderando-se os critérios descritos na Resolução n.1 de 11 set. 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, com intuito de averiguar a contribuição dos projetos para o desenvolvimento sustentável. Mesmo com a crítica adicional não se consegue destacar trechos dos documentos que comprovem a efetiva sustentabilidade. O trabalho apresenta todos os projetos brasileiros de aterro sanitário aprovados até a data de 5 de junho de 2008 e chega à consideração de que a abordagem econômica prevalece em detrimento das abordagens ambiental e social, ficando claro que os projetos só existem por causa de suas respectivas viabilidades econômicas.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Gestão socioambiental. Protocolo de Quioto. Aterro sanitário.

ABSTRACT

TAKIMURA, Miriam Tiemi Oliveira. **Brazilian's projects of landfill in CDM (Clean Development Mechanism): an analysis of indicators of sustainability**. 2009. 147p. Dissertation (Master of Business Administration) – Business Administration Postgraduate Program, Uberlândia Federal University.
Dissertation Supervisor: Valdir Machado Valadão Júnior, Ph.D.

Discussions about global warming led among others initiatives, an international treaty called Kyoto Protocol. The Brazilian participation goes through projects in CDM (Clean Development Mechanism) that contains, as a target, the reduction of gas emissions that cause greenhouse effect, besides the promotion of sustainable development. The approved projects have the rights to negotiate their reductions on the market of carbon credit. At this context this paper is introduced. The general objective was the verification if the Brazilian's landfill projects submitted and approved by the responsible committee could be defined as sustainable according to their data, analyzing the environmental, social and economic indicators. To achieve this goal the basis of socio-environmental management were defined, the Kyoto Protocol and CDM were knew, the idea of sustainable development and sustainability were contextualized, as well as, the more relevant indicators of sustainability, national and international, were selected in agreement with the tripod of sustainability proposed by Elkington (1997). The method of procedure that guided the study was the analysis of classical content (Bauer, 2002), it being a qualitative descriptive study. It was analyzed 26 landfill projects approved by the committee according to two criteria: the first was guided by Van Bellen (2002) and IBGE (2004) - Brazilian Institute of Geography and Statistics - and it was the result combination of Dashboard of Sustainability and IBGE's indicators of sustainability. On these first criteria the evidences don't prove the sustainability comparing the project data and the indicators selected. The second assessment was done considering the criteria from Resolution nº 1 of September 11, 2003 of Climate Global Changing Committee, in order to verify the projects contribution for the sustainable development. Even with additional criticism, it can't highlight part from the documents that proves the effective sustainability. This paper presents the whole Brazilian's landfill projects approved until June 5, 2008 and it concludes that the economic approach prevails on the environmental and social approach, it being clear that the projects only exist because of the economic viability.

Keywords: Sustainability, Socio-environmental Management, Kyoto Protocol, Landfill.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Etapas do projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo 42
Figura 2 Número de projetos brasileiros por escopo setorial 47
Figura 3 Tipos de projetos em validação/aprovação 48
Figura 4 Total de redução de emissões de tCO_2e 49
Figura 5 Status atual dos projetos na AND brasileira 49
Figura 6 Representação de um aterro sanitário 51
Figura 7 Destinação resíduos sólidos urbanos coletados 54
Figura 8 Destinação resíduos sólidos urbanos relativos a números de municípios 54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Desenvolvimento das questões sociais 25
Quadro 2 Desenvolvimento da questão climática 33
Quadro 3 Países com metas de reduções de emissões e percentual acordado 35
Quadro 4 Estimativa de custos envolvidos no desenvolvimento de projeto MDL 43
Quadro 5 Indicadores de Sustentabilidade do *Dashboard of Sustainability* 74
Quadro 6 Indicadores de Sustentabilidade do IBGE (2004) 76
Quadro 7 Comparativo *Dashboard of Sustainability* e IBGE 78
Quadro 8 Indicadores unificados para análise 79
Quadro 9 Relação de projetos MDL de aterros sanitários 83
Quadro 10 Quanto a ocorrência relacionada a emissão de gases estufa 85
Quadro 11 Indicador ambiental: emissão de gases estufa 85
Quadro 12 Indicador ambiental: concentração de poluentes atmosféricos 90
Quadro 13 Indicador ambiental: porcentagem de área protegida 92
Quadro 14 Indicador ambiental: tratamento adequado de esgoto 93
Quadro 15 Quanto a ocorrência relativa a doenças relacionadas 96
Quadro 16 Indicador social: doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado 97
Quadro 17 Indicador econômico: quanto ao investimento 100
Quadro 18 Indicador econômico: quanto ao consumo comercial de energia 101
Quadro 19 Indicador econômico: fontes renováveis de energia 102
Quadro 20 Atendimento categorias de análise 107
Quadro 21: Parâmetro distribuição de renda 109
Quadro 22 Parâmetro sustentabilidade ambiental local 110
Quadro 23 Parâmetro desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego 112
Quadro 24 Parâmetro capacitação e desenvolvimento tecnológico 114
Quadro 25 Parâmetro integração regional e articulação com outros setores 117
Quadro 26 Atendimento critérios da Resolução 1 de 11 set. 2003. 120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Projetos em atividade Mecanismo de Desenvolvimento Limpo 48

LISTA DE SÍMBOLOS

CH_4 – metano
CO_2 - dióxido de carbono
HFCs - hidrofluorcarbonos
N_2O - óxido nitroso
PFC_S - perfluorcarbonos
SF_6 - hexafluoreto de enxofre
tCO2e - toneladas de carbono equivalente

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERJE - Associação Brasileira de Comunicação Empresarial
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAPP - Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar
ABRINQ - Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos
AGGG - *Advisory Group Greenhouse Gases*
AMCHAM - Câmara de Comércio Americana de São Paulo
ANBID - Associação Nacional de Banco de Investimento
AND - Autoridade Nacional Designada (*Designated National Authority*)
APIMEC - Associação dos Analistas e Profissionais de Investimentos do Mercado de Capitais
BM&F - Bolsa de Mercadorias de Futuros
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BS - *Barometer of Sustainability*
CCX - Bolsa do Clima de Chicago (*Chicago Climate Exchange*)
CES-FGV - Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas
CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
COP - Conferência das Partes (MOD)
CQNUMC - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC)
DS – Painel de sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*)
DSR - *Driving-Force/State/Response*
EB - Conselho Executivo (*Executive Board*)
ECX - *European Climate Exchange* – Londres
EE - *Eco Efficiency*
EFM - *Ecological Footprint Model*
EIP - *European Indices Project*
EOD - Entidade Operacional Designada (*Designated Operational Entity*)
EPA - *Energy and Pollution Prevention*
ESI - *Environmental Sustainability Index*
EU ETS - Sistema de Comércio de Emissões da União Européia
FIDES - Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social

GEE - Gases de Efeito Estufa (GHG - *Greenhouse Gases*)
GPI - *Genuine Progress Indicator*
GRI - *Global Reporting Initiative*
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBASE - Instituto Brasileiro de Análises Sociais Econômicas
IBGC - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (*Human Development Index*)
IFC - *International Finance Corporation*
IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial
ICSU - *International Council for Science*
IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza
IWGSD - *Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators*
LULUCF - Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas (*Land Use, Land Use Change and Forest*)
MBRE - Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões
MCT – Ministério de Ciências e Tecnologia
MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NRTEE - *National Round Table on the Environment and Economic*
Ocesp - Organização das Cooperativas de São Paulo
OECD - *Organization for Economic Cooperation and Development*
ONU – Organização das Nações Unidas
PIB - Produto Interno Bruto
PPI - *Policy Performance Indicator*
PSR – Pressão, Estado, Resposta (*Pressure/State/Response*)
RCEs - Reduções Certificadas de Emissões (CERs - *Certified Emission Reduction Units*)
SBO - *System Basic Orientors*
SEEA - *System of Integrating Environment and Economic*
SER - Responsabilidade Social Empresarial
SESCOOP - Sistema Nacional de Aprendizagem e Cooperativismo
SPE - Sustentabilidade e Planejamento Estratégico
SPI - *Sustainable Process Index*
UNCED - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ou WCED – *World Commission on Economic Development*)
UN-CSD - *United Nations Comission on Sustainable Development*
UNDP - *United Nations Development Programm*
UNEP - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nations Environmental Program*)
UNICEF - *United Nations Children's Fund*
WBCSD - *World Business Council on Sustainable Development*
WMO - Organização Meteorológica Mundial (*World Meteorological Organization*)
WWF - Fundo Mundial da Natureza (*World Wide Fund of Nature*)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

1.1. Contextualização 12

1.2. Formulação do problema de pesquisa 19

1.3. Objetivos da pesquisa 20

1.3.1. Objetivo geral 20

1.3.2. Objetivos específicos 20

1.4. Justificativa da pesquisa 20

2. REFERENCIAL TEÓRICO 22

2.1. Gestão socioambiental 22

2.1.1. Gestão social 23

2.1.2. Gestão ambiental 27

2.2. Protocolo de Quioto 34

2.2.1. Caracterização e conceitos básicos dos projetos de MDL 38

2.2.2. Divisão em projetos florestais e não-florestais 46

2.2.3. Aterros sanitários no Brasil 50

2.3. Sustentabilidade 56

2.4. Indicadores de sustentabilidade 60

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS 71

3.1. Desenho da pesquisa 71

3.2. Limitações 80

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS 82

4.1. Apresentação de projetos brasileiros de aterro sanitário do MDL do Protocolo de Quioto. 82

4.2. Análise da abordagem ambiental 84

4.2.1. Quanto à emissão de gases estufa 84

4.2.2. Quanto à concentração de poluentes atmosféricos 90

4.2.3. Quanto à porcentagem de área protegida 92

4.2.4. Quanto ao acesso a serviços de coleta de lixo doméstico 92

4.2.5. Quanto à destinação final do lixo 93

4.2.6. Quanto ao tratamento adequado de esgoto 93

4.3. Abordagem Social 95

4.4. Abordagem Econômica 99

4.4.1. Quanto ao investimento 100

4.4.2. Quanto ao consumo comercial de energia 100

4.4.3. Quanto às fontes renováveis de energia 101

4.4.4. Quanto à disposição adequada de resíduos sólidos 103

4.4.5. Quanto à coleta seletiva de lixo 104

4.4.6. Quanto à reciclagem 105

4.4.7. Quanto à geração de resíduos perigosos 106

4.5. Considerações a respeito das categorias selecionadas 106

4.6. Parâmetros definidos pelo Protocolo 108

4.6.1. Quanto à distribuição de renda 108

4.6.2. Quanto à sustentabilidade ambiental local 110

4.6.3. Quanto ao desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego 112

4.6.4. Quanto à capacitação e desenvolvimento tecnológico 114

4.6.5. Quanto à integração regional e articulação com outros setores 117

4.7. Considerações a respeito dos parâmetros selecionados 119
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 122
6. REFERÊNCIAS 128
7. APÊNDICE 134
7.1. Resumo dos indicadores levantados 134
8. ANEXO 140
8.1. Formulário de Concepção de Projeto 140

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Muito se discute sobre aquecimento global, buraco na camada de ozônio, Protocolo de Quioto, mercado de crédito carbono, gases de efeito estufa, entre outros termos. Apesar de não ser recente, a preocupação com as alterações do clima começa a tomar um rumo diferente, sendo que a inquietação é agora em nível mundial.

O grande vilão são os Gases de Efeito Estufa (GEE) ou *Greenhouse Gase*s (GHG). Entre esses gases que estão aumentando de concentração pode-se citar o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFC_S), dentre os principais vilões. Devido à quantidade que é emitida, o CO_2 é o gás que tem maior contribuição para o aquecimento global. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

De acordo com Hawken et al (1999), se a atmosfera não tivesse gases de efeito estufa, quase toda a radiação solar chegaria à superfície da Terra e retornaria imediatamente ao espaço, o que tornaria os dias muito quentes e as noites congelantes. Como a radiação infravermelha é parcialmente retida pelas moléculas de CO_2 da atmosfera, o chamado efeito estufa mantém a temperatura da terra relativamente constante e faz com que a vida seja possível. Para exemplificar o efeito estufa, Goldemberg (2000) faz analogia à alta temperatura interna de um automóvel que esteja parado ao sol mesmo que seja inverno. Portanto, a presença de CO_2 na atmosfera é necessária. A atmosfera é um isolante térmico pela presença de uma pequena porcentagem de dióxido de carbono (CO_2) nela existente, cerca de 370 partes por milhão de volume (GOLDEMBERG, 2000). A preocupação se dá pela alta concentração destes gases.

Goldemberg (2000) salienta que a emissão de gases está mudando a situação no mundo devido ao surgimento do que identificou como “poluição global”. A atmosfera é única no planeta Terra, compartilhada por todos os países. Assim, gases emitidos na China ou quaisquer outras nações circulam por todos os países e sua presença afeta não só os chineses, mas também demais populações.

Devido ao aumento das emissões de gases na atmosfera - através da poluição, desmatamento, má disposição e tratamento do lixo, queima de combustíveis fósseis como

petróleo, gás e carvão mineral - a temperatura do planeta já dá mostras de que a preocupação mundial é baseada em fatos concretos.

Aquecimento global significa o aumento, além do normal, da capacidade de a atmosfera reter calor. O aumento de CO_2 na atmosfera tem sido significativo. Se a quantidade de gás dobrar, a média de temperatura da Terra aumentará entre 1,4 e 5,8°C, e o nível dos oceanos será elevado de 60 centímetros a 1,2 metros, segundo documento apresentado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) da Organização das Nações Unidas (ONU). Este relatório, divulgado no ano de 2007, é resultado de pesquisas realizadas por 2500 cientistas de 130 países (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2007).

Não se sabe ao certo as consequencias decorrentes do aquecimento da Terra. Sabe-se que certos lugares ficam mais quentes, outros mais frios, assim como ocorrem alterações de umidade tornando certos lugares mais secos, outros mais úmidos. Algumas tendências gerais já são visíveis,como por exemplo, o aumento da temperatura dos oceanos faz com que as correntes mudem de rumo ou se alterem, provocando furacões e tufões mais frequentes. Faz também com que os recifes de coral morram e deixem de reter CO_2 (HAWKEN et al, 1999).

Desde o início da Revolução Industrial, cerca de 200 anos atrás, a quantidade de gases GEE já aumentou 30%, acreditando-se que irá dobrar nos próximos 50 anos, como consequencia das ações humanas (GOLDEMBERG, 2000). Isto é chamado pelos cientistas como interferência antrópica no clima, isto é, provocada pelo homem. A máquina a vapor representa o início da utilização do consumo de combustíveis fósseis. Ao longo do século XIX a queima de carvão teve um aumento vertiginoso em decorrência da industrialização e do desenvolvimento. O petróleo e seus derivados são amplamente utilizados como combustíveis e geradores de energia, ocasionando novo acréscimo na emissão de CO_2 ao longo da história. Cabe salientar que a quantidade de gases presentes na atmosfera hoje é decorrente de emissões acumuladas ao longo de 150 anos, em média. Os efeitos das emissões atuais então serão sentidos dentro de várias décadas (HINOSTROZA, 2000).

De acordo com Bertucci (2007), os países industrializados são responsáveis por cerca de 71% da emissão global de CO_2. Os países em desenvolvimento, com 80% da população mundial, produzem aproximadamente 18% da emissão total. Dentro de uma política de ampliação de seus parques industriais, os países em desenvolvimento, durante a década de 1980, aumentaram a emissão de CO_2 em torno de 5% ao ano, enquanto que os países industrializados aumentaram sua contribuição numa taxa de 0,7% ao ano.

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (2007), caso a taxa de industrialização continue no mesmo ritmo, os países em desenvolvimento emitirão, em 30 anos, a mesma quantidade de CO_2 que os países industrializados, incluindo o desmatamento e a queimada de florestas tropicais como fatores importantes. De acordo com Goldemberg (2000), as atividades industriais do Brasil contribuem pouco para as emissões mundiais de carbono, mas a extensão do desmatamento na Amazônia, cerca de 15.000 km^2 por ano, coloca o país entre os dez maiores emissores mundiais desse gás.

O cenário futuro não é encantador, mas ainda pode ser controlado ou seus efeitos reduzidos, segundo a terceira parte do relatório divulgado pelo IPCC em maio de 2007. O documento conclui que é possível estabilizar a emissão dos gases que causam o efeito estufa (GEE) se for realizada uma ação conjunta que envolva as nações. O aquecimento global pode ser freado a um custo por ano de não mais que 3% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial até 2030 (IPCC, 2007).

Do mesmo modo que existem cientistas empenhados em provar a interferência antropogênica do aquecimento global, existem aqueles que não concordam com os estudos realizados. A grande crítica se dá ao analisar as variações naturais de temperatura ocorridas ao longo dos anos; porém, quando se trata de analisar o período utilizado para justificar o suposto aquecimento da temperatura da Terra, não se pode pensar em anos ou décadas, tem-se que analisar os milênios. Através de estudos geológicos provou-se que as variações sempre ocorreram, fazem parte da história e da evolução das espécies (EEROLA, 2003). Os dados de medições meteorológicas de temperatura são recentes, datam de aproximadamente 100 anos atrás. Porém, cem anos é um período de significado desprezível do ponto de vista geológico.

O IPCC utiliza essas medições recentes para provar o aquecimento, mas não deixa claro que no período entre 1925 a 1946 o planeta Terra se aqueceu mais rapidamente quando a quantidade de CO_2 lançada na atmosfera era inferior a 10% da atual. E que entre 1947 e 1976 ocorreu um resfriamento, mesmo quando os países passavam por um grande processo de desenvolvimento econômico decorrente do fim da Segunda Guerra (MOLION, 2008). Outro ponto levantado pelo autor é que a atividade solar ainda pouco conhecida também é variável ao longo do tempo e influencia diretamente o clima da Terra.

Mesmo que não se possa culpar o homem e seu processo de desenvolvimento pelas mudanças climáticas, muitos cientistas concordam que é necessário se posicionar frente às consequencias que o aumento da poluição decorrente da emissão de CO_2 possa gerar no efeito estufa. Não é possível esperar por séculos para confirmar se a degradação do meio

ambiente, juntamente com o aumento populacional, vai dispor para as gerações futuras os mesmo recursos que possuímos atualmente.

Neste cenário, a ONU (Organização das Nações Unidas) teve a iniciativa de reunir os países para debater o tema, chegando ao chamado Protocolo de Quioto, no qual as nações industrializadas que aderiram à convenção se obrigaram a reduzir emissões. Isso se faz modernizando fábricas, exigindo maior controle na emissão de CO2, e, com muita informação e educação para toda a sociedade. Além do fato de melhorar a qualidade do ar atmosférico, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os certificados de redução de carbono, propostos pelo Protocolo de Quioto, são vistos como um mercado de grandes perspectivas para o Brasil. Na primeira etapa do acordo, de 2008 a 2012, o país não tem cotas a cumprir e pode participar apresentando projetos de redução ou captura de carbono. Aliás, o primeiro projeto de MDL registrado é brasileiro. O projeto visa reduzir as emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) de um aterro sanitário no Rio de Janeiro, denominado NovaGerar, pela coleta do metano desprendido para utilizá-lo na geração de eletricidade para a população da região de Nova Iguaçu. Busca-se reduzir aproximadamente 31 mil toneladas de metano/ano, o qual em termos de potencial de aquecimento global é o equivalente a 670 mil toneladas de CO_2 (CUOCO et al, 2006).

Um dos elementos bastante discutido nos projetos voltados ao Protocolo de Quioto é a sustentabilidade. Para ser sustentável, cada projeto deve conter, em si, indicadores que o apontem como viável, não apenas economicamente, mas também social e ambientalmente, noutras palavras, a ideia do *triple botton line* (ELKINGTON, 2001) deve estar presente.

Os créditos de carbono são negociados diretamente entre a empresa responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento do projeto e a empresa compradora, ou em Bolsas de Valores como a CCX (Chicago Climate Exchange – Bolsa do Clima de Chicago), ECX (European Climate Exchange - Londres) dentre outras. A BM&F (Bolsa de Mercadorias de Futuros) realizou seu primeiro leilão global pela internet para venda de créditos gerados em projetos de MDL no Brasil em fevereiro de 2008. Foram negociados aproximadamente R$33 milhões através do projeto Bandeirantes de Gás e Geração de Energia da Prefeitura de São Paulo (ACIONISTA, 2008).

Diante dos números, como o apresentado anteriormente, parece natural que a abordagem econômica seja a mais estudada. Rocha (2003) estudou o mercado de carbono, em especial a participação do Brasil no MDL e a possível formação de mercados futuros através da criação das “commodities ambientais”. Araújo (2006) publicou um guia explicativo da comercialização de créditos de carbono e os passos até a sua aprovação.

Rezende, A. et al (2007) utilizaram o estudo de multicaso, em que projetos foram analisados, afim de identificar os fatores motivadores para criação e desenvolvimento dos projetos de MDL, sob o enfoque de transferência social, proteção ambiental e ganhos financeiros e econômicos. Concluíram que os projetos não apresentam explicitamente seus impactos sociais, assim como a quantificação dos níveis de redução de emissão de gases, nem a metodologia de apuração. E ressaltam, como ponto positivo, a ênfase na adoção de novas tecnologias. Perera et al (2008) pesquisou a viabilidade dos projetos de MDL, chegando à conclusão de que, apesar de também serem enfocados aspectos ambientais e sociais além dos financeiros, eles somente ocorrem após a análise de rentabilidade por parte da empresa, seja baseado em ganhos de competitividade ou imagem que associem a empresa a compromissos com o meio ambiente e responsabilidade social. Já Peleias et al (2007) fazem o tratamento contábil. Investigam como as empresas estão encarando a entrada de novos recursos e como ocorre o lançamento contábil destes. Sugerem a necessária regulamentação pelos órgãos contábeis ou pelo governo, em razão das questões tributárias.

A abordagem social, além da econômica, ocorreu nos seguintes trabalhos destacados a seguir: Rezende, D. et al (2001) apresentaram os resultados dos estudos na Ilha do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, no Estado do Tocantins, quanto à área e florestas e dão destaque aos projetos sociais desenvolvidos com a comunidade local. Cuoco et al (2006) criticam a forma atual de inserção e adequação da vertente social na busca do desenvolvimento sustentável e para tal utilizam também a experiência da Ilha do Bananal. Hinostroza (2000), em sua tese, discute aspectos relacionados à aplicação de taxas sobre carbono e energia, e mostra que, do modo como as instituições estão estruturadas, tal instrumento não alcançaria seu objetivo.

Frangetto e Gazani (2002) tratam do enfoque jurídico-ambiental no processo do MDL, por se tratar de um acordo internacional que precisa ser ajustado às normas nacionais. Leão (2008) analisou o mercado desenvolvido a partir da criação do MDL concluindo que o Brasil se desenvolve num ritmo inferior ao de outras nações como Índia e China. Para reverter o quadro, faz-se necessário que as definições legais sobre a natureza financeira dos ganhos gerados sejam esclarecidas, para que as negociações ocorram de maneira padronizada. Isso estabelecerá um ambiente de negócios que busca eficiência e transparência nas negociações, que se desenvolvem, na sua maioria, no mercado a termo.

Barros (2006) desenvolveu uma análise de retorno financeiro de projetos de aterros sanitários, estudando o caso da NovaGerar, no Rio de Janeiro. Branco, Bonfante e Oliveira (2008) estudaram a metodologia de captação do biogás e geração de bioenergia no aterro

sanitário Bandeirantes, em São Paulo, concluindo que houve ganhos sociais, ambientais e econômicos na implantação do projeto de MDL. Figueiró, Guillen e Nascimento (2008) realizaram um estudo de dezesseis projetos brasileiros de MDL de suinocultura, com o intuito de avaliar suas contribuições ao desenvolvimento sustentável, especialmente no que tange ao desenvolvimento tecnológico, além de mostrar fatores ligados ao baixo desempenho apresentado pelos mesmos. Já Hoof e Pretto (2008) traçaram a relação entre o mercado de crédito carbono e as oportunidades que ele apresenta na área de geração de energia de fontes renováveis (biocombustíveis). Finalizam o trabalho concluindo que o objetivo econômico é o maior incentivador da busca por medidas de proteção socioambiental.

Como se pode notar, diversos autores trabalharam a temática, em várias áreas e disciplinas, e sob vários enfoques, mas o tema ainda pode ser explorado. O Protocolo de Quioto prevê que os projetos de MDL devem ser sustentáveis, como já afirmado anteriormente, isto é, deve-se partir para prerrogativa de que atendem três abordagens: econômica, social e ambiental. Esta apreciação carece de estudos e crítica para legitimação do artigo 2, parágrafo 1, do Protocolo de Quioto no qual os participantes se comprometem a promover o desenvolvimento sustentável. E como é tratada a sustentabilidade nos projetos de MDL? Existe uma carência nas pesquisas em aproximar e relacionar os indicadores ambientais, sociais e econômicos, concomitantemente, que podem ser obtidos através dos projetos de MDL.

A escolha de enfoque deste trabalho é fruto da curiosidade gerada pelas notícias veiculadas pela mídia a respeito do aquecimento global, mais especificamente no impasse criado pelos Estados Unidos que era contrário ao acordo discutido entre os países mais desenvolvidos. A partir daí, através de leitura, a questão do comércio de crédito carbono teve destaque, no qual os projetos de forte vertente econômica, caracterizada pelos valores monetários negociados, apresentavam-se como um novo mercado a ser explorado. O que intrigou a pesquisadora foi se as questões sociais também tinham alguma relevância no contexto, já que as ambientais estavam implícitas e apresentavam grande foco na mídia. Este "novo mercado" possui algumas regras a serem seguidas, dentre elas a busca pelo desenvolvimento sustentável. O questionamento que surgiu foi em relação à garantia de que esse é obedecido.

Partindo do pressuposto de que os projetos já passaram pelas várias comissões nacionais e internacionais e foram aprovados, poderíamos concluir que são sustentáveis. Então é importante conhecer os aspectos de sustentabilidade apresentados, sendo então este o objeto deste estudo. A análise foi realizada com a totalidade dos projetos de MDL aprovados

até junho de 2008, relativos a aterro sanitário brasileiros, através dos quais realizou-se a pesquisa visando apontar os indicadores ambientais, sociais e econômicos presentes nos mesmos.

Uma observação deve ser feita quanto à escolha dos projetos de aterro sanitário. O Protocolo de Quioto prevê a divisão em projetos florestais e não-florestais. Os não-florestais, também denominados industriais, são divididos nos setores de energia, processos, agrícola e de resíduos. Dentro do setor de resíduos podem participar projetos de tratamento de esgoto, tratamento de efluentes, além da disposição de aterros. Quando delimitada a pesquisa, fez-se a eleição pela análise dos projetos de aterro sanitário por ser um ramo de negócio voltado à gestão pública, por isso, em tese, comprometida com o bem comum. É fácil imaginar a busca pelo retorno financeiro gerado com os projetos de MDL pela iniciativa privada. Não generalizando, as empresas ganham na negociação dos créditos de carbono, redução na emissão de poluentes e exploração da imagem decorrente da participação em ações ambientais e sociais (PERERA et al, 2008).

Normalmente, a gestão pública tem participação associada à gestão privada, seja na execução de parte do processo de descarte do lixo ou na fiscalização do serviço executado. O esforço despendido para melhor disposição do lixo urbano é grande e a quantidade de resíduo sólido gerado tem aumentado significativamente (IBAM, 2007). Ao contrário dos sistemas de água e esgoto que possuem instalações físicas operacionalmente fáceis de serem mantidos, os sistemas de limpeza urbana são constituídos essencialmente por serviços. Sua operação requer pleno apoio da administração municipal e fluxo permanente de recursos. Então devem-se criar mecanismos onde o esforço em tratar os resíduos sólidos sejam reconhecidos e recompensados.

Segundo pesquisa realizada pelo IBGE (2002) sobre o saneamento básico, no Brasil somente 13% dos municípios utilizam aterros sanitários, sendo que 59% dispunham o lixo em lixões. A pesquisa apontava a existência de 5563 municípios em território nacional. Já o IBAM (2005) relata que aproximadamente 100 municípios teriam condições de montar projetos de aterro sanitário com venda de crédito de carbono e geração de energia através de biogás. Até 05/jun/2008 estavam registrados 27 projetos de aterro sanitário, já aprovados ou em fase de aprovação no Ministério de Ciência e Tecnologia, em pasta relativa a Mudanças Climáticas. Os projetos de MDL tratam de uma alternativa onde se ganha em qualidade ambiental, seja pela redução da contaminação do solo, ar e água, e se ganha em qualidade de vida da população através da diminuição de doenças e saneamento, além de ganhos financeiros proporcionados.

Fatores econômicos sempre ganham destaque na mídia e não foi diferente para o mercado de crédito de carbono. Os projetos movimentam grandes valores monetários e a mídia oferece esta ênfase. Porém, além da questão econômica, o termo sustentabilidade vem acompanhando esse destaque. Saber o que significa sustentabilidade e sua abrangência torna-se imprescindível, já que o termo é amplamente utilizado. O problema de pesquisa levou à busca de referencial sobre o assunto. Esta investigação revelou que o conceito de sustentabilidade é amplo, geral e relativamente novo, pois as primeiras referências surgem a partir da década de 1970. É preciso conhecer melhor suas características e limitações, para tornar mais significativo o emprego do termo para a sociedade em geral. Os meios de comunicação e as empresas o exploram de maneira massiva, mas, nem sempre correta.

Para que seja possível tornar aplicáveis os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, é necessário conhecer e utilizar ferramentas que permitam uma mensuração e para tal utilizam-se indicadores e índices de sustentabilidade.

1.2. Formulação do problema de pesquisa

Partindo-se do pressuposto de que o projeto aprovado é sustentável, esta pesquisa será fundamentada no seguinte problema: **quais indicadores de sustentabilidade em nível ambiental, social e econômico conforme indicadores previamente selecionados[1] e critérios presentes na Resolução n.1 de 11/set/2003[2] estão presentes nos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, inseridos no Protocolo de Quioto, para aterros sanitários no Brasil?**

Em seguida a escolha do tema e a delimitação do problema de pesquisa, faz-se necessário traçar alguns objetivos, tanto geral quanto específicos, a fim de responder ao problema.

Portanto, o objetivo deste trabalho é **verificar se os projetos brasileiros de aterro sanitário no MDL podem ser caracterizados como sustentáveis na divulgação de seus dados, analisando os indicadores ambientais, sociais e econômicos**. De acordo com dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, atualizados em 05/jun/2008, o Brasil possui 285 projetos em atividade de MDL já aprovados ou em fase de aprovação. Deste total, 27 são decorrentes de aterros sanitários.

[1] Detalhados entre as páginas 71 a 78 (item 3.1) desta dissertação

[2] Descrita na página 78 desta dissertação

1.3. Objetivos da pesquisa

1.3.1. Objetivo geral

Verificar se os projetos brasileiros de aterro sanitário no MDL podem ser caracterizados como sustentáveis na divulgação de seus dados, analisando seus indicadores ambientais, sociais e econômicos

1.3.2. Objetivos específicos

- Levantar os indicadores de sustentabilidade nacionais e internacionais de maior relevância.
- Selecionar entre os indicadores levantados quais os que contemplam as dimensões ambiental, social e econômica.
- Caracterizar os projetos brasileiros de MDL referentes a aterros sanitários e co-geração por biomassa.
- Confrontar os indicadores com a perspectiva de sustentabilidade nas dimensões ambiental, social e econômica nos projetos brasileiros de MDL de aterros sanitários.

1.4. Justificativa da pesquisa

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, inserido no Protocolo de Quioto, é fonte de diversas pesquisas (Hinostroza, 2000; Rezende, D. et al; 2001; Frangetto e Gazani; 2002; Rocha, 2003; Araújo, 2006; Cuoco et al, 2006; Barros, 2006; Rezende, A. et al, 2007; Peleias et al, 2007; Acionista, 2008; Perera et al, 2008; Leão, 2008; Figueiró, Guillen e Nascimento, 2008; Hoof e Pretto, 2008). Estas pesquisas são desenvolvidas pela área acadêmica e profissional em decorrência da possibilidade de participação brasileira no tratado internacional de compromisso de redução de gases responsáveis pelo efeito estufa gerador do aquecimento global.

Esta pesquisa contribui no plano teórico por ter enfoque diferenciado, sendo que não foi encontrado nenhum trabalho que utiliza este recorte relacionado aos projetos de MDL e indicadores. No plano empírico, o estudo procura demonstrar que as questões ambientais, sociais e econômicas devem ser trabalhadas juntas, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável. É direcionado, então, a órgãos públicos, empresas de consultorias e meios de comunicação visando conscientizá-los de que o termo sustentabilidade, apesar de não

consolidado, não deve ser usado indiscriminadamente e a qualquer momento, assim como a utilização de indicadores e índices que comprovem a dita sustentabilidade deve partir de melhor análise, em decorrência da variedade de metodologias e enfoques disponíveis. No plano social, o trabalho busca analisar a alteração no processo final de disposição de resíduos sólidos no Brasil, como proposta de beneficiar o meio ambiente e a população de entorno, assim como a geração de renda e riqueza e a transferência de tecnologia.

Acredita-se que a pesquisa irá contribuir para os estudos da área ao tomar como referência epistemológica os fundamentos da abordagem interpretativa, diferenciando-se dos diversos estudos que procuram explicar o mecanismo de MDL e seu enfoque na sustentabilidade econômica. Também fornecerá subsídios para maior transparência à aprovação dos projetos de MDL relacionados aos aterros sanitários, a partir da análise dos indicadores ambientais, sociais e econômicos. A pesquisa visa colaborar com os estudos sobre sustentabilidade e está inserida na linha Estratégia e Mudança Organizacional, no projeto de Gestão socioambiental do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Uberlândia - MG.

O presente trabalho está dividido em quatro partes, iniciando-se por esta introdução, seguido pelo referencial teórico que fornece as bases deste estudo. No referencial teórico optou-se por apresentar o tema gestão socioambiental em duas partes distintas, gestão social e gestão ambiental. Isto se justifica pelo desenvolvimento de cada tema, de maneira distinta ao longo do tempo. Aprofundando na questão ambiental, o referencial teórico trata do Protocolo de Quioto e suas particularidades, dando ênfase aos projetos de aterro sanitário, objeto deste estudo. É seguido pela discussão do tema sustentabilidade e seus principais indicadores, levantados em nível nacional e internacional. A terceira parte trata dos aspectos metodológicos utilizados, seguidos pelas análises e considerações finais. À parte, como apêndice, é apresentado o resumo dos indicadores levantados, e, em anexo, segue o modelo de formulário de preenchimento de projeto candidato a aprovação pelo MDL.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do presente estudo se divide em quatro itens, nos quais se faz uma revisão dos principais conceitos necessários à análise proposta por este trabalho. Não se pretende esgotar o assunto, somente apresentar o contexto e a base na qual foi construído. Numa visão macro, a primeira parte contempla a gestão socioambiental, dividido em gestão social e gestão ambiental sendo exposto o desdobramento de cada um dos temas. A seguir por aspectos do Protocolo de Quioto quanto à participação brasileira nos projetos de MDL, o tema sustentabilidade e, por último, seus indicadores.

2.1. Gestão socioambiental

Na gestão socioambiental a profusão de termos utilizados, às vezes envolvendo somente a questão social, outras a questão ambiental ou a mescla de ambos, revela a pouca maturidade do tema, apesar da grande divulgação e exploração da mídia. Os termos mais comuns são: filantropia, investimento social privado, cidadania empresarial, cidadania corporativa, responsabilidade social empresarial, responsabilidade socioambiental, marketing social, marketing verde e sustentabilidade, dentre outros (SCHOMMER; ROCHA, 2007). A diversidade de termos, conceitos, instrumentos e aplicações demonstra a importância da temática para estudos e pesquisas no campo da administração. Na área acadêmica o tema tem recebido atenção, sendo que encontros, congressos e revistas já destinam parte da programação ao desenvolvimento e apresentação de estudos relativos à matéria.

Segundo informações retiradas da Pesquisa Ações Sociais das Empresas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) 2006, cada vez mais, ações socioambientais fazem parte das práticas do dia-a-dia das empresas brasileiras. Entre 2000 e 2004, período em que os dados foram analisados, o número de empresas privadas que realizaram algum tipo de ação sociambiental aumentou dez por cento. Somente no ano de 2004, cerca de 600 mil empresas brasileiras aplicaram aproximadamente R$ 5 bilhões em iniciativas de responsabilidade social ou ambiental. Na visão do IPEA, o tema ainda é pouco explorado, apesar de considerá-lo atual, sendo que o debate sobre a relação público/privado ou sobre a parceria Estado e a sociedade necessita de maior ênfase quanto à provisão de bens e serviços sociais. (IPEA, 2008).

A discussão sobre a influência das organizações no ambiente e na sociedade, e sua responsabilidade quanto ao desenvolvimento, são questões que ganharam expressão, mas que ainda não são bem entendidas. Para que o assunto tenha melhor esclarecimento optou-se por apresentar separadamente o tema gestão social da gestão ambiental, já que partiram de pontos diferentes e, atualmente, fundiram-se para o termo gestão socioambiental.

2.1.1. Gestão social

Na década de 1920, a discussão sobre a atuação das empresas estava voltada para a produção de bens e geração de lucro. Autores como Kraemer (2006); Oliveira (2007); Ashley (2002), citam o caso Henry Ford *versus* John e Horace Dodge, que em 1916, direcionou parte dos dividendos visando aumento de salários, investimento na capacidade de produção da fábrica e criação de um fundo de reserva, prevendo a diminuição de receitas devido à redução dos preços dos carros. A Suprema Corte de Michigan se posicionou a favor dos acionistas que eram contrários a atitude de Henry Ford, presidente da Ford Motor Company. A decisão da Justiça americana foi pautada pela finalidade da corporação, que é a geração de benefício aos seus acionistas, garantindo o lucro, não podendo usá-lo para outros fins. Atividades como filantropia e investimento na imagem para atrair consumidores poderiam ser realizados, na medida em que favorecessem os lucros dos acionistas. Ainda na década de 1920, Mary Parker Follet discutia o papel das empresas além da geração de bens e lucratividade, sendo considerada pioneira na abordagem da gestão social até os dias atuais (SCHOMMER; ROCHA, 2007).

Em 1953 a Justiça americana estabeleceu a lei da filantropia corporativa, já que as pessoas mais necessitadas solicitavam ajuda aos que possuíam mais recursos, ou seja, os donos de empresas. Estes faziam doações a empregados, organizações e comunidades carentes, por motivos religiosos, culturais ou humanitários. Caso notório ocorrido entre A.P.Smith Manufacturing Company *versus* seus acionistas, que contestavam a doação de recursos financeiros à Universidade de Princeton. Neste caso a Justiça determinou que uma corporação poderia promover o desenvolvimento social através de donativos. (NASCIMENTO, 2007; KRAEMER, 2006; ASHLEY, 2002).

Nas décadas de 1960 e 1970 aumentaram as discussões sobre os problemas sociais e a atuação das empresas, cabendo a elas não somente as razões humanitárias, mas o compromisso moral, acompanhadas de novos temas, como a proteção ambiental, a inserção da

mulher no trabalho e as obrigações sociais. A França foi o primeiro país a publicar uma lei que determinava que as empresas com mais de 300 funcionários deveriam elaborar os seus balanços sociais. O balanço social visava informar projetos e benefícios dentro e fora da empresa, a evolução do efetivo, enfim, divulgar a atuação social independente da atuação econômica. (NASCIMENTO, 2007; KRAEMER, 2006; OLIVEIRA, 2007).

Os primeiros estudos relacionados à responsabilidade social corporativa surgiram na década de 1980, com forte conotação normativa e necessidade de construção de ferramentas teóricas que pudessem ser aplicadas no meio empresarial (ASHLEY, 2002). O termo *stakeholder* surgiu em 1984, sendo definido como "qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pelo alcance dos objetivos organizacionais" (NASCIMENTO, 2007, p.3). No Brasil, em 1981 houve a criação do IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais Econômicas), entre os fundadores estava o sociólogo Herbert de Souza, o Betinho. Esta organização é responsável pela Campanha Nacional de Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida, com o apoio do Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE), iniciada em 1993, que constituiu o marco da aproximação dos empresários com as ações sociais. Em 1997, Betinho lançou um modelo de Balanço Social seguido da criação de um selo "Balanço Social/Betinho" o qual conferia padrão de excelência na prestação de contas da empresa para a sociedade.

O Prêmio ECO (Empresa e Comunidade), criado pela Câmara de Comércio Americana de São Paulo (AMCHAM) em 1982, tinha por objetivo incentivar e premiar ações de cidadania e projetos de ação social por parte das empresas nacionais. Segundo Rohden (1996) *apud* Ashley (2002), o termo filantropia empresarial foi substituído por ação social empresarial, investimento social, participação social ou comunitária da empresa, desenvolvimento social ou cidadania empresarial.

Em 1995, a Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos (Abrinq) criou a Fundação Abrinq pelos Direitos da Criança e do Adolescente que se destacou pela atuação na erradicação do trabalho infantil, criando um selo Empresa Amiga da Criança para organizações que combatem o abuso contra menores. Foi criado em 1998 o Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social, que serve de ponte entre empresários e causas sociais, além de fortalecer as discussões sobre ética e transparência nos negócios. A Câmara Municipal de São Paulo premiou em 1999 com o selo Empresa Cidadã as empresas que praticavam responsabilidade social e publicaram o Balanço Social. A partir da virada do milênio "os termos social e ambiental aparecem juntos nos relatórios de balanço social e nas normas ambientais e sociais" (NASCIMENTO, 2007, p.6).

No âmbito internacional, no final da década de 1990, surgem as normas BS 8800 e OHSAS 18001, que tratam de segurança e saúde no ambiente de trabalho. Também foram publicadas a AA 1000, padrão internacional de gestão da responsabilidade corporativa, e SA 8000, norma internacional de avaliação de responsabilidade social. A SA 8000 visa aprimorar o bem-estar e as condições de trabalho no ambiente corporativo, a partir do desenvolvimento de um sistema de verificação rigoroso. Seus requisitos estão baseados nas declarações internacionais de direitos humanos, na defesa dos direitos da criança e nas convenções da Organização Internacional do Trabalho (KRAEMER, 2006).

O quadro 1 apresenta a cronologia dos principais fatos internacionais que marcam as questões sociais e ações pioneiras no Brasil:

Quadro 1: Desenvolvimento das questões sociais

Década 1920	Julgamento do caso Henry Ford versus John e Horace Dodge
Década 1920	Mary Parker Follet discutia o papel das empresas além da geração de bens e lucratividade
1953	Criação da lei da filantropia corporativa (doação à Universidade de Princeton)
1977	Lei 77.769/77 da França, determinando o Balanço Social
1981	Criação do IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais Econômicas)
1982	O Prêmio ECO (Empresa e Comunidade), criado pela Câmara de Comércio Americana de São Paulo (AMCHAM)
1984	Surge o termo *stakeholder*
1993	Campanha Nacional de Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida, com o apoio do Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE)
1995	Selo Empresa Amiga da Criança
1997	Lançamento do Balanço Social do IBASE, seguido da criação de um selo "Balanço Social/Betinho"
1998	Criado o Instituto ETHOS de Empresas e Responsabilidade Social
1998	SA 8000, norma internacional de avaliação de responsabilidade social
1999	Selo Empresa Cidadã da Câmara Municipal de São Paulo
1999	BS 8800 e OHSAS 18001, normas internacionais que tratam de segurança e saúde no ambiente de trabalho
1999	AA 1000, padrão internacional de gestão da responsabilidade corporativa
A partir de 2000	Termos social e ambiental aparecem juntos nos relatórios de balanço social e nas normas ambientais e sociais

Fonte: elaborado pela autora

Schommer e Rocha (2007) destacam que, a partir daí, o envolvimento das empresas com questões sociais e ambientais passou a ser associado à oportunidade de negócios e questões estratégicas, além da filantropia inicial. Redução de custos, economia de energia e matéria-prima, endurecimento das leis ambientais e sociais, busca de boa imagem corporativa, entre outros fatores, levam muitas empresas a lançarem mão de ações socioambientais como cartilhas e recomendações para *stakeholders*, divulgação ou participação em projetos dentro e fora da empresa, incentivo ao trabalho voluntário, busca por selos e certificações etc. De

acordo com Nascimento (2007, p. 6) “bancos públicos e privados passaram a se integrar, seja oferecendo produtos como o Programa de Investimento Social das Empresas criado pelo BNDES, seja estimulando investimentos em empresas social e ambientalmente responsáveis”. Almeida et al (2006, p.7) complementam: “responsabilidade social empresarial não é um súbito ataque de boa intenção, mas fruto de uma estratégia organizacional que compreendeu, no compromisso social, uma fonte de satisfação para as pessoas e de bons resultados no que diz respeito à produtividade”.

Muitas organizações criam fundações vinculadas às empresas para delimitar as atividades de responsabilidade social e ambiental, independentemente das atividades fim. De acordo com Nascimento (2007) essa alternativa possui defensores e críticos. Os defensores acreditam que assim a organização pode se dedicar à sua atividade fim, e os críticos argumentam que a fundação afasta os trabalhadores das atividades de responsabilidade social, dificultando sua participação e interação.

As empresas sempre tiveram participação nas ações sociais além do cumprimento da legislação exigida em cada época. A questão da atuação dos órgãos públicos na resolução de problemas sociais é discutida conjuntamente com a atuação e responsabilidade das empresas privadas em geração de bens e riqueza e benefício da sociedade. Schroeder e Schroeder (2004), em seu artigo, discutem o poder das organizações ao assumirem as causas sociais. Quando as empresas assumem a responsabilidade social, podem desenvolver “programas de relação com empregados, serviço público e à comunidade, assistência médica e educacional, desenvolvimento e renovação urbana, cultural, arte ou recreação”, ou seja, “a empresa além de prover a sociedade de bens e serviços, terá sob seus domínios o bem-estar do cidadão” (SCHROEDER; SCHROEDER, 2004, p.5-6). No artigo os autores questionam até onde esta atuação é benéfica sem gerar dependência.

Já Schommer e Rocha (2007, p.14) debatem a questão, enfatizando que “pelo poder que elas concentram, empresas não podem estar de fora do debate público e da renegociação do pacto social”, a elas não cabe a neutralidade, perante os desafios sociais e ambientais, visando somente a lucratividade. Muito há de ser estudado e realizado para se chegar ao ponto de equilíbrio na busca do desenvolvimento sustentável, tanto em nível público quanto privado. Na sequencia se fará a apresentação de alguns conceitos selecionados para se entender o que neste trabalho aponta para a ideia de gestão ambiental.

2.1.2. Gestão ambiental

Assim como a questão social, a questão ambiental não é tema de estudos recentes, anteriormente já era visto como uma bandeira levantada por ambientalistas extremos e organizações não governamentais que traçavam panoramas pessimistas quanto à continuidade de vida no planeta Terra. Estes grupos não aceitavam a sociedade de consumo e seus hábitos e realizavam manifestações e piquetes nas empresas e indústrias que ofereciam produtos considerados não-corretos. As organizações empresariais, com seu poderio de fabricação e distribuição de produtos, eram consideradas as vilãs, pois elas poderiam ser a ferramenta de mudança para a melhoria social e ambiental do planeta (SOUZA, 2002).

Os pesquisadores Jabbour; Santos e Barbieri (2008) realizaram um levantamento das publicações nos principais periódicos brasileiros no período entre 1996 e 2005, diagnosticando que apenas 2,3% da produção acadêmica se referiam a gestão ambiental empresarial e se restringiam a um pequeno grupo de autores e instituições empenhadas nestes estudos. Vislumbrando este cenário, e na tentativa de abranger alguns pesquisadores nacionais, apresentamos o desenvolvimento do tema e o crescimento e abrangência da questão ambiental no mundo.

A década de 1950 é considerada um marco inicial da consciência ambiental. No ano de 1953 ocorreu a poluição com mercúrio na Baía de Minamata, Japão. O mercúrio é uma neurotoxina com efeitos teratogênicos, que se acumula no tecido dos peixes e afeta as pessoas que os consomem como alimento. Esse derramamento resultou em 43 pessoas mortas, 1300 doentes e 19 crianças recém-nascidas com defeitos congênitos (LORA, 2000). Nascimento (2007) comenta que até então a sociedade considerava que o meio ambiente era considerado local de descarte de resíduos e que a natureza tinha a capacidade de assimilar tudo o que nela era jogado, “era como se a natureza fosse um grande filtro, onde tudo que caia no solo, na água ou lançado na atmosfera seria limpo e desapareceria, sem causar danos maiores ao homem” (NASCIMENTO, 2007, p.1-2).

Em 1962 lançou-se o livro Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, de grande repercussão internacional, e que alertava para os perigos dos desastres ambientais, assim como o uso de pesticidas e poluentes que poderiam exterminar os pássaros. Em 1967 ocorre uum acidente registrado como o primeiro vazamento de óleo cru de navio petroleiro que transportava 124.000 toneladas e afundou a 5 milhas da costa de Cornish, na Grã-Bretanha (LORA, 2000; NASCIMENTO, 2007; HOFF; PRETTO, 2008).

A partir deste momento, a preocupação com o meio ambiente tornou-se mundial, sendo em 1968 fundado o Clube de Roma, composto por especialistas de várias áreas de conhecimento e de vários países, que se reuniram na Itália com o objetivo de analisar as questões ambientais e sociais da época e as suas consequências futuras. Em 1972 publicou-se o Relatório de Limites do Crescimento, que condenava a busca incessante do crescimento da economia sem considerar as implicações decorrentes (HOFF; PRETTO, 2008).

Ainda em 1972, realizou-se a Conferência de Estocolmo (Suécia), organizada pela ONU, em decorrência da publicação do Relatório de Limites do Crescimento, que continha dados estruturais e tendências do sistema econômico mundial e concluía que os limites seriam alcançados em cem anos, caso se mantivessem os mesmos níveis de aumento populacional, industrialização, produção de alimentos, poluição e consumo de recursos. As conclusões deste relatório eram pessimistas quanto ao futuro da humanidade e o resultado mais provável seria o declínio, tanto da população mundial quanto da capacidade industrial (BARBIERI, 1997). Surgiu o termo desenvolvimento sustentável que, somente anos mais tarde, em 1987, se tornou popular (FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008)

A grande contribuição do relatório de Limites de Crescimento foi mostrar aos países participantes da conferência e demais sociedades que os recursos naturais eram extinguíveis. E que, em nossa civilização, não se cria valor econômico sem haver, como contrapartida, degradação do ambiente (Caderno Digit@l de Informação sobre Energia, Ambiente e Desenvolvimento, 2007). Outro aspecto positivo da Conferência de Estocolmo foi a criação do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), em que a qualidade ambiental foi reconhecida como direito humano e reafirmou-se a necessidade de realizar um uso sustentável dos recursos da terra (LORA, 2000; HOFF; PRETTO, 2008).

Novos acidentes com graves consequencias: em 1976, acidente em Seveso, na Itália, onde um incêndio numa indústria de pesticidas resultou na emissão de dioxinas com efeitos sobre o sistema imunológico e carcinogenicidade; e em 1979, acidente na Central Nuclear de Three Mile Island, nos Estados Unidos, com emissão de pequena quantidade de gases radioativos na atmosfera, além de contaminação de um rio próximo ao local (LORA, 2000; NASCIMENTO, 2007).

A Primeira Conferência Mundial sobre o Clima ocorreu em 1979, promovida pela Organização Meteorológica Mundial (WMO - *World Meteorological Organization* em inglês). Nela chamou-se a atenção para a cooperação de todos os países na busca de soluções a respeito das relações humanas e meio ambiente, principalmente em decorrência da continuidade das atividades dos seres humanos sobre a Terra (HOFF; PRETTO, 2008).

Ainda na década de 1970, a gestão pública iniciou sua atuação de maneira incisiva em nível organizacional, impondo uma legislação ambiental às empresas que praticavam ações consideradas ambientalmente incorretas. Restrições e multas foram impostas, o que obrigatoriamente, forçou a adoção de ações estratégicas de defesa, respondendo às regulamentações ambientais. Surge o primeiro selo ecológico na Alemanha, denominado "Anjo Azul", programa destinado a promover produtos ambientalmente aceitáveis (NASCIMENTO, 2007).

A década de 1980 foi o período em que ocorreram os piores acidentes ambientais: em 1984, houve o acidente na fábrica de pesticidas da Union Carbide em Bopal, Índia com lançamento de gases tóxicos. Dos 800 mil habitantes da cidade de Bopal, 300 mil pessoas foram afetadas, sendo que foram registradas 20 mil mortes. Em 1986 ocorreu o acidente nuclear de Chernobil, Ucrânia, resultando em 31 mortos instantaneamente. A emissão de gases teve duração de 10 dias e foi preciso evacuar 116.000 pessoas da região. Após 10 anos constatou-se 134 pessoas confirmadas e 237 suspeitas com síndrome aguda de radiação. Desde o acidente ocorreram 35.000 casos de câncer na região. No Alasca, em 1989, um navio petroleiro afundou, derramando 36.000 toneladas de petróleo, sendo poluídos 2.600 quilômetros quadrados (LORA, 2000; NASCIMENTO, 2007).

Ainda nesta década, os grupos ambientalistas cresceram em poder e influência, devido ao número de organizações criadas e quantidade de participantes de cada uma delas, adotando o papel de influenciador no direcionamento das estratégias ambientais corporativas. Diante das pressões sociais destes grupos, os gestores desenvolveram práticas ambientais como parte da responsabilidade social das empresas. As mudanças, portanto, foram uma resposta às sanções legais (penalidades civil, administrativas e criminosas) e sociais (protestos, redução na reputação e na imagem da empresa) (SOUZA, 2002).

Em 1985 a questão do aquecimento global começou a tomar forma na conferência conjunta de PNUMA, WMO e ICSU (*International Council for Science*, em inglês), que tratou da avaliação periódica nas variações do clima em função dos gases de efeito estufa, concluindo que ocorrerá um aumento na temperatura média global na primeira metade do século XXI. No final da conferência organizou-se o AGGG (*Advisory Group Greenhouse Gases* em inglês) para acompanhar os estudos sobre as mudanças climáticas e suas implicações (HOFF; PRETTO, 2008).

Em 1987, como resultado do trabalho da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED ou WCED – *World Commission on Economic Development* em inglês), financiado pela ONU, surgiu o relatório "Nosso Futuro Comum", conhecido como

Relatório Brundtland, responsável pela divulgação do primeiro conceito de desenvolvimento sustentável conhecido mundialmente, apesar de o termo ter sua origem na Conferência de Estocolmo de 1972. (LORA, 2000; NASCIMENTO, 2007; FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008; HOFF; PRETTO, 2008). Ainda em 1987, no Protocolo de Montreal, se proíbe a produção de cloro-fluorocarbonos, CFCs, substância que provoca danos na camada de ozônio.

Em 1988 durante uma conferência conjunta da WMO e PNUMA criou-se o IPCC, Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*, em inglês), para analisar o impacto das mudanças climáticas, avaliar as informações científicas, filtrar e produzir informações relevantes. Segundo Esparta e Moreira (2002), a missão do IPCC é:

> (...) reunir o maior número possível de cientistas de diferentes países com o objetivo de coletar e analisar a literatura ("peer review" revisada por pares, ou seja, que passa por um processo de revisão por especialistas no assunto abordado) disponível sobre o aquecimento global e consolidar relatórios sobre a ciência, possíveis impactos e políticas de resposta as mudanças climáticas (AGRAWALA, 1997 *apud* ESPARTA E MOREIRA, 2002, p. 1).

Na Conferência Global sobre o Clima, realizada em Genebra, Suíça, em 1990, a versão final do primeiro relatório foi editada e aprovada por todos os países membros. Havia então originado a base científica para, a seguir, propor um tratado de âmbito internacional. O texto final inclui o objetivo maior explicitado no artigo 2:

> (...) alcançar (...) a estabilização das concentrações de GEEs na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita o desenvolvimento econômico de maneira sustentável (UNFCC *apud* ESPARTA E MOREIRA, 2002, p. 2).

Com as discussões tomando corpo, na década de 1990, segundo Varadarajan (1992) *apud* Souza (2002), muitas firmas reforçaram a integração do meio ambiente nas suas estratégias de negócios, nos quais as atividades de marketing foram incorporadas. Varadarajan chamou de "*enviropreneurial marketing*", que pode ser definido como as atividades de marketing benéficas empresarial e ambientalmente, que atendam tanto à economia da empresa quanto aos objetivos de performance social. As ações das organizações se tornaram mais prós-ativas e passaram a ser utilizadas como estratégia competitiva, vinculando-se a boa performance ambiental principalmente à melhoria na reputação das empresas.

Ainda na década de 1990 destacou-se o lançamento das normas internacionais da série 14000, utilizadas como referência para a implantação de sistemas de gestão ambiental. Buscam minimizar os resíduos industriais que são gerados no processo produtivo,

reaproveitando-os, através de desenvolvimento de novos produtos, reciclando-os ou tratando-os e transformando-os em material inerte. A prática difundiu-se rapidamente pelo Brasil, inicialmente entre as grandes empresas e posteriormente entre os fornecedores destas empresas (NASCIMENTO, 2008).

Ocorreu no Brasil, no Rio de Janeiro, em 1992, a segunda conferência da ONU para o Meio Ambiente, cujo relatório final foi denominado Agenda 21 com formulações de novas políticas de desenvolvimento sustentável. Mais de 160 representantes de governos assinaram a Convenção Quadro sobre Mudança Climática (ou *United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC) na Eco 92, sendo o Brasil o primeiro a assiná-la. Atualmente 192 países fazem parte da UNFCCC, que realiza conferências anuais, conhecidas como Conferências das Partes (COP, do inglês *Conference of the Parties*). O objetivo da Convenção era "evitar interferências antropogênicas perigosas no sistema climático", isto é, evita as mudanças climáticas frutos da interferência humana. Isso deveria ser feito rapidamente para poder proteger as fontes alimentares, os ecossistemas e o desenvolvimento social. Também foi incluída uma meta para que os países industrializados mantivessem suas emissões de gases estufa, no ano de 2000, nos mesmos níveis medidos em 1990. Contém ainda o "princípio de responsabilidade comum e diferenciada", que significa que todos os países têm a responsabilidade de proteger o clima, mas os países desenvolvidos devem ser os primeiros a atuar (MMA, 2007).

O termo "Agenda" foi concebido no sentido de intenções, desígnio e desejo de mudanças. Trata-se de um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Na página eletrônica do MMA (2007), a Ministra do Meio Ambiente em vigência, Marina Silva, declarava: "A Agenda 21 reúne o conjunto mais amplo de premissas e recomendações sobre como as nações devem agir para alterar seu vetor de desenvolvimento em favor de modelos sustentáveis e a iniciarem seus programas de sustentabilidade". (MMA, 2007).

Ainda com base no site do MMA (2007), é reforçada a ideia de que o desenvolvimento deve ser acompanhado pela busca de benefícios sociais, além dos ambientais.

> É importante destacar que a Rio 92 foi orientada para o desenvolvimento, e que a Agenda 21 é uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável, onde evidentemente o meio ambiente é uma consideração de primeira ordem. O enfoque desse processo de planejamento apresentado com o nome de Agenda 21 não é restrito as questões ligadas à preservação e conservação da natureza, mas sim a proposta que rompe com o desenvolvimento dominante, onde predomina o econômico, dando lugar a

> sustentabilidade ampliada, que une a Agenda ambiental e a Agenda social, ao enunciar a indissociabilidade entre os fatores sociais e ambientais e a necessidade de que a degradação do meio ambiente seja enfrentada juntamente com o problema mundial da pobreza. Enfim, a Agenda 21 considera, dentre outras, questões estratégicas ligadas a geração de emprego e renda; a diminuição das disparidades regionais e inter-pessoais de renda; as mudanças nos padrões de produção e consumo; a construção de cidades sustentáveis e a adoção de novos modelos e instrumentos de gestão (MMA, 2007).

A partir daí, a questão ambiental foi tema de vários encontros realizados pela ONU. Em 1995 foi realizada a Primeira Conferência das Partes (COPs), em Berlim, na Alemanha, onde é proposto um protocolo de decisões sobre as obrigações listadas na Convenção. O principal documento desta conferência foi o Mandato de Berlim. Em 1997, na COP 3, realizada no Japão, foi elaborado o Protocolo de Quioto, sendo o mais importante acordo ambiental feito pela ONU. Nele está previsto que até 2012 trinta e oito países industrializados precisam reduzir em 5,2% as emissões de gases de efeito estufa, entre eles, o CO_2 (MMA, 2007).

O fato que tornou o Protocolo de Quioto mais conhecido foi a recusa por parte dos Estados Unidos, maior poluidor do mundo, em acatar os termos do acordo e assiná-lo. Os representantes se retiraram das discussões sobre o Protocolo, por considerá-lo penoso demais à economia norte-americana, sendo que o país é responsável por 36% das emissões globais de gases estufa e, desde, 1990, aumentou suas emissões em 13%.

Em relação à posição do Brasil quanto às questões relativas ao aquecimento global, o país apresenta vantagens e desvantagens. As vantagens são as de que não tem compromisso de redução de emissões, possui uma matriz energética com baixa intensidade de emissão, e possui muita área de floresta para a fixação do carbono. Sua maior desvantagem é que grande parte das emissões que produz provém de desmatamentos (75%), principalmente na Amazônia, o que o faz responsável por 2,5% da emissão mundial (CHANG, 2004).

A partir do início do século 21 intensificaram-se as discussões. Em 2001 aconteceu a COP 7 em Marraqueche, no Marrocos, onde foram definidas as regras operacionais para colocar em prática o Protocolo de Quioto. Na área ambiental houve a mudança de enfoque. No Brasil as empresas passaram a priorizar uma gestão mais ecoeficiente, ao invés de se preocuparem com a gestão de resíduos. Bancos públicos e privados adotaram o discurso socioambiental e iniciaram a oferta de produtos como o Programa de Investimento Social da Empresas, criado pelo BNDES, oferecendo crédito para projetos sociais e ambientais responsáveis (NASCIMENTO, 2007).

Em 2004 aconteceu a décima COP na Argentina, onde cresceu a pressão para que os países em desenvolvimento também tenham metas de redução de emissões após 2012. Ainda

neste momento o Protocolo de Quioto não vigorava, o que ocorreu somente em 2005, após a adesão da Rússia, posterior ao impasse criado pelos Estados Unidos. Bali, na Indonésia, foi sede da COP 13 realizada em dezembro 2007, quando se criou o compromisso mundial de realizar novas conversações, não chegando a um acordo sobre as resoluções de metas e prazos a partir de 2012. Segundo Jeffrey D. Sachs, assessor especial do secretário-geral da ONU para as Metas de Desenvolvimento do Milênio, o ganho que se obteve foi o consenso de 190 países em torno da necessidade de avanço nas mudanças com troca de novas tecnologias para garantir crescimento econômico com redução das emissões de carbono (ECODEBATE, 2007).

Conforme a literatura pesquisada é possível pensar as questões climáticas em cronologia proposta no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 Desenvolvimento da questão climática

Década 50	Marco inicial da consciência ambiental
1953	Derramamento de mercúrio na baia de Minamata, Japão,
1962	Lançamento livro Primavera Silenciosa de Rachel Crason
1967	Vazamento de óleo cru na costa de Cornish, Grã-Bretanha
1968	Fundação do Clube de Roma
1972	Conferência de Estocolmo, Suécia, em decorrência da publicação do Relatório de Limites de Crescimento. Surge o termo desenvolvimento sustentável
1976	Incêndio na indústria de pesticidas em Seveso, Itália
1978	Selo ecológico "Anjo Azul", Alemanha
1979	Acidente na Central Nuclear de Three Mile Island, Estados Unidos
1984	Acidente na fábrica de pesticidas da Union Carbide em Bopal, Índia
1985	Primeira discussão sobre mudança climática em conferência conjunta entre PNUMA, WMO e ICSU
1986	Acidente nuclear em Chernobil, Ucrânia
1987	Relatório "Nosso Futuro Comum" ou Relatório Brundtland, no qual surge o conceito de desenvolvimento sustentável e posterior popularização do termo
1988	Criação do IPCC, visando produzir informações relevantes sobre o impacto das mudanças climáticas
1989	Derramamento de petróleo no Alasca, Estados Unidos
1990	Lançado o primeiro relatório que continha a base científica para propor um tratado de âmbito internacional, em Genebra, Suíça
1992	Eco 92 e Agenda 21
1995	Primeira Conferência das Partes (COP 1) em Berlim, Alemanha
1997	Lançamento da norma ISO 14000
1997	COP 3, acordo ambiental denominado Protocolo de Quioto
2001	COP 7, definição das regras operacionais do Protocolo de Quioto
2004	COP 10, início de discussões sobre acordo pós 2012
2005	Entra em vigor o Protocolo de Quioto
2007	COP 13, sobre as resoluções de metas e prazos a partir de 2012

Fonte: elaborado pela autora

As discussões sobre o tema continuam, pois as consequencias do aquecimento global atingem várias nações indiscriminadamente e precisam ser debatidas, do mesmo modo que

suas causas. A ONU, por meio de tratados internacionais, adota políticas de minimização dos efeitos do descuido e negligência relacionada ao meio ambiente, cabendo aos países colocarem em prática esses acordos. O Brasil participa ativamente, seja nas discussões realizadas, seja nos projetos apresentados, sendo que o Protocolo de Quioto é um dos mecanismos em que a participação brasileira é evidente. A explanação a seguir possibilita um maior conhecimento sobre essa contribuição.

2.2. Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto firmado em dezembro de 1997, durante a COP 3, em Quioto, Japão, é um tratado internacional com o compromisso de redução de gases responsáveis pelo efeito estufa que gera o aquecimento global. Entrou efetivamente em vigor somente em 16 de fevereiro de 2005, após muitas reuniões e negociações políticas, pois sua vigência dependia da ratificação por um número mínino de nações desenvolvidas que correspondessem ao menos a 55% das emissões de gases de efeito estufa, tendo como referência os níveis apresentados no relatório de 1990. O acordo foi firmado por 175 países participantes da UNFCCC; 36 países desenvolvidos se comprometeram a reduzir suas emissões de GEE no período de 2008 a 2012. Esses 36 países integram o denominado "Anexo I" (PELEIAS et al, 2007 e FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008).

> As partes incluídas no Anexo I devem, individualmente ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritas no Anexo B de acordo com as disposições deste Artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012 (artigo 3, capítulo 1, Protocolo de Quioto, MMA, 2007).

O Anexo A refere-se à listagem dos gases responsáveis pelo efeito estufa relacionados no documento oficial do Protocolo de Quioto que deverão ser reduzidos como: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF_6). A fim de facilitar a nomenclatura utilizada, estes gases sofreram ajustes para serem expressos em dióxido de carbono equivalente (CO_2e). Já o Anexo B lista a contribuição individual dos 36 países que firmaram compromisso de redução de emissões.

A meta de redução de emissões não é igual para todos os países. Foram baseadas no princípio de "responsabilidade comum, porém diferenciada" e na quantificação das emissões

históricas de CO_2 desde a revolução industrial. Ou seja, países que se industrializaram primeiro, apresentaram um maior consumo de combustíveis fósseis para atingir certo grau de desenvolvimento e que consequentemente emitiram mais CO_2, possuem uma meta de redução de emissão maior. (Souza, 2005). Países que não possuem metas de redução são, em geral, países em desenvolvimento que tiveram seu processo de industrialização iniciado posteriormente. Porém, as negociações atuais da ONU a respeito dos efeitos das mudanças climáticas, tem a tendência de propor metas a serem cumpridas também por estes países a partir de 2012.

No total, as nações tem o compromisso de reduzir, em média, 5% dos níveis de emissão baseados na medição de 1990, sendo que cada um tem objetivos individuais diferenciados, conforme Quadro 3. As metas são apresentadas em termos percentuais, sendo variável para cada país de acordo com seu processo de industrialização. Vale observar que alguns países, como Austrália, Islândia e Noruega possuem metas positivas, decorrentes da fonte energética considerada limpa utilizada no processo de desenvolvimento, diferentemente dos demais países, que utilizam combustíveis fósseis.

Quadro 3 Países com metas de reduções de emissões e percentual acordado

PAÍSES / PARTES	Porcentagem de Redução de Emissões em relação a 1990 (%)	PAÍSES / PARTES	Porcentagem de Redução de Emissões em relação a 1990 (%)
Alemanha	- 8	Islândia	+10
Austrália	+8	Itália	- 8
Áustria	- 8	Japão	-6
Bélgica	- 8	Letônia*	- 8
Bulgária*	- 8	Liechtenstein	- 8
Canadá	-6	Lituânia*	- 8
Comunidade Européia	- 8	Luxemburgo	- 8
Croácia*	-5	Mônaco	- 8
Dinamarca	- 8	Noruega	+1
Eslováquia*	- 8	Nova Zelândia	0
Eslovênia*	- 8	Países Baixos	- 8
Espanha	- 8	Polônia*	-6
Estados Unidos da América	- 7	Portugal	- 8
Estônia*	- 8	Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte	- 8
Federação Russa*	0	República Tcheca*	- 8
Finlândia	- 8	Romênia*	- 8
França	- 8	Suécia	- 8
Grécia	- 8	Suíça	- 8
Hungria*	-6	Ucrânia*	0
Irlanda	- 8		

Fonte: baseado no relatório do Protocolo de Quioto

* Países em processo de transição para uma economia de mercado.

De acordo com Hawken (1999), a composição da atmosfera vem sendo alterada pela atividade humana desde 10 mil anos atrás. Os estudiosos sugerem que, mesmo que se

reduzissem as taxas de emissões abaixo dos níveis calculados na década de 1990, chegaríamos a ter aproximadamente o triplo da concentração pré-industrial de CO_2, já que as moléculas permanecem na atmosfera por muito tempo. Para retornar aos níveis pré-industriais seria preciso reduzir muito mais que 5%. Não se sabe ao certo os limites ditos seguros de emissões, mas o que está claro é que é preciso dar início às transformações.

O Brasil, apesar das elevadas taxas se desmatamento e queimadas, especialmente na região amazônica, não possui cotas de redução neste primeiro período. O país, juntamente com outras nações em desenvolvimento, não listadas no Anexo I, podem contribuir com a redução das emissões por meio de projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, a ser explicado adiante.

Não importa onde as emissões ocorram, já que a atmosfera é global e o aquecimento acontece no mundo todo. Portanto as reduções não necessitam ocorrer dentro da área territorial dos países que possuem cotas a serem cumpridas (Goldemberg, 2000). Desta forma, o Tratado de Quioto apenas delimita as reduções no âmbito dos países desenvolvidos e deixa tais países e suas indústrias decidirem como vão fazer para executá-las. Além das reduções das emissões pelo próprio país, existem três mecanismos de flexibilização disponíveis, a fim de facilitar o cumprimento de metas e não prejudicar o seu desenvolvimento econômico. Dois desses mecanismos correspondem somente a países do Anexo I: a Implementação Conjunta (*Joint Implemention*) e o Comércio de Emissões (*Emission Trading*); o terceiro, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism*, CDM em inglês) permite a participação de países em desenvolvimento (MCT, 2007).

A Implementação Conjunta, descrita no artigo 6 (MCT, 2007), é um dos mecanismos por meio do qual um país pode implementar um projeto que leve a reduções de emissões em outro, ambos pertencentes à lista do Anexo B, com metas definidas. Este projeto deve ser custeado pelo primeiro, que receberá um certificado de redução de emissões (RCEs) que pode ser usado a fim de alcançar as cotas pré-definidas. O Comércio de Emissões, descrita no artigo 17 (MCT, 2007), permite a negociação das emissões excedentes com outros países que têm cota a cumprir. Essa proposta possibilita que as empresas do mesmo grupo, porém em países distintos, possam transferir a outras ou adquirir delas unidades de redução de emissões resultantes de projetos encaminhados para esse fim.

Baseado nos impactos econômicos para implantação e disseminação de iniciativas de produção limpa, é permitido que empresas de países mais desenvolvidos, para não desacelerarem suas produções, comprem créditos de carbono de empresas de países com

nível de desenvolvimento menor, capazes de tirar da atmosfera uma determinada quantidade de dióxido de carbono. O Brasil sugeriu a criação do chamado MDL, pelo qual os países realizam projetos de captura de gases, por exemplo, em petroquímicas ou biodigestores de biomassa, reflorestamento e dentre outras maneiras, obtendo os chamados créditos de carbono (RCEs, Reduções Certificadas de Emissões ou CERs*, Certified Emission Reduction Units,* em inglês) (MCT, 2007).

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, descrito no artigo 12 (MCT, 2007), permite a um país industrializado financiar, em outros em desenvolvimento, projetos que reduzam as emissões de poluentes atmosféricos e descontar de sua cota o que tiver sido reduzido pelos países por eles financiados. Cada tonelada de carbono que deixa de ser emitida pela adoção de novas tecnologias, poderá ser negociada com outros países e usada como uma maneira de cumprirem suas metas de redução de emissões. Assim, o Brasil pode alterar e aperfeiçoar a tecnologia empregada visando à redução de emissão de CO_2 em seu processo produtivo e ainda gerar créditos de carbono que serão vendidos no exterior, isto é como obter patrocínio pela boa performance.

Os projetos de MDL podem contribuir para o desenvolvimento sustentável nos países não-industrializados por meio dos seguintes objetivos: “a) transferência de tecnologia e recursos financeiros por financiamento de projetos; b) produção de energia de forma sustentável; c) aumento da eficiência e conservação de energia; d) geração de renda e emprego para a redução de pobreza; e) benefícios ambientais locais” (UNEP, 2002, p.17). Este mecanismo estabelece que cada governo é responsável pelo critério de desenvolvimento sustentável em seu país e, portanto, os projetos de MDL devem passar pela aprovação dos governos nacionais segundo suas necessidades e prioridades, a partir de sua matriz energética, suas condições geomorfológicas e a inserção político-econômica de cada país.

Para calcular e comparar as emissões de cada país, o protocolo utiliza uma medida chamada CO_2 equivalente, que permite somar as emissões de vários gases do efeito estufa em um único número. Para isso utiliza um fator de equivalência chamado potencial de aquecimento global (GWP em inglês). Este fator converte as emissões de cada gás a um valor equivalente em dióxido de carbono. Por exemplo, cada molécula de metano (CH_4) lançada na atmosfera tem um efeito 21 vezes maior sobre o clima que o CO_2, portanto os projetos que visam eliminar metano sofrem a correção através do fator de equivalência GWP (ESCOBAR, 2007).

Todos os países, inclusive o Brasil, devem elaborar e atualizar periodicamente um inventário dos gases CO_2, CH_4 e N_2O nos setores energético, industrial, uso da terra e

desmatamento, agropecuário e tratamento de resíduos e apresentar as providências tomadas ou previstas para implementar a Convenção no país. Estes relatórios são elaborados sob a coordenação do Ministério de Ciência e Tecnologia e pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Em setembro de 1999, foi instalada a Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima, que atuará como conciliador de pontos de vista setoriais relativos às políticas públicas e também fornecerá subsídios para as negociações internacionais que venham a contar com a participação brasileira (HINOSTROZA, 2000).

Os relatórios são utilizados para avaliação de países. Aqueles que não cumprirem as metas de redução de emissões perderão o direito de usar os mecanismos de flexibilidade. Além disso, terão no segundo período de reduções, um acréscimo de 30% sobre o montante que deixaram de alcançar.

2.2.1. Caracterização e conceitos básicos dos projetos de MDL

O Brasil, juntamente com outras nações em desenvolvimento, não listadas no Anexo I, não está obrigado a reduzir as emissões de GEE. A participação brasileira ocorre pelo desenvolvimento de projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), para redução e posterior venda de créditos. Os compradores desses créditos são os países e suas organizações que não conseguirem cumprir as metas de redução, garantindo assim, mesmo de forma indireta, a efetivação do acordo firmado no Protocolo. Cabe reforçar que, além do seu objetivo central de redução de emissões causadoras de efeito estufa, o projeto de MDL deve promover o desenvolvimento sustentável através de atividades ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas, ou seja, não deve comprometer a qualidade dos recursos naturais e ecológicos e deve prever a melhoria das condições da população nas áreas de influência do projeto (MCT, 1999).

Estes projetos devem resultar na redução da emissão de gases de efeito estufa ou no aumento da remoção de CO_2, mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso de energia, florestamento ou reflorestamento, aterros sanitários e co-geração por biomassa, entre outras. Devem ser observados alguns critérios fundamentais, entre os quais o da adicionalidade, ou seja, resultar na redução de emissões de gases de efeito estufa e/ou remoção de CO_2, adicional ao que ocorreria na ausência da atividade de projeto do MDL (MCT, 2007).

Nos projetos de MDL cálculos matemáticos são realizados a fim de quantificar as emissões, expressas em toneladas de CO_2. As fórmulas para projeções de créditos de carbono estão explicitadas e é possível ter uma noção aproximada dos valores referentes à redução das emissões de carbono. Portanto, cada projeto gera um produto, medido em tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e), que pode ser comercializado através das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). As RCEs representam créditos que podem ser utilizados pelas partes do Anexo I como forma de cumprimento parcial de suas metas de redução de emissão de gases de efeito estufa (BERTUCCI, 2007).

Existem modelos orientadores para a elaboração do documento de concepção de projetos de MDL. Formulários são disponibilizados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, em sua página na internet, sendo apresentado no presente relatório ao final, na área relativa aos anexos. Todos os projetos devem seguir a mesma linha de preenchimento, sendo que inicialmente deve ser descrito o objetivo indicando a exata localização de implantação, citando o país, cidade e região onde será locado e algumas informações técnicas. Em seguida, os cálculos de redução de emissões baseados na metodologia de *baseline* (linha de base) e a aplicação da metodologia de monitoramento, que é definida desde a confecção do projeto. A maneira como os dados serão coletados, como serão arquivados e depois recuperados para o processo de verificação anual deve ser estabelecida previamente e seguida com o risco do não recebimento da certificação dos créditos de carbono, inviabilizando a sua comercialização. Estes dados servem de base, tanto para a verificação da adicionalidade, quanto para a quantificação das RCEs decorrentes das atividades do projeto de MDL (MCT, 2007).

Deverá ser definido o período de referência do projeto, sabendo que projetos não-florestais, como os de aterros sanitários estudados, podem ter duração de 10 anos correntes ou um período de 7 anos, renováveis por mais outros dois períodos de 7 anos, perfazendo um total de 21 anos. Cabe lembrar que para a renovação, ao final do sétimo ano, a linha de base do projeto deverá ser revalidada pelos participantes para que se prossiga. Na sequencia do projeto é descrito o relatório dos impactos ambientais, onde serão analisadas as certificações e licenças obtidas para o seu funcionamento, seguido por comentários dos atores, informações dos contatos com pessoas envolvidas e dados quanto à utilização de fontes adicionais de financiamento (MCT, 2007).

O projeto abre espaço para os comentários dos atores (pessoas e organizações envolvidas), sendo necessário descrever tanto os positivos quanto os negativos. Seguindo orientações da Comissão Climática de Brasília, devem ser contatados agentes públicos, entidades de classes e organizações não governamentais que possam ser atingidas direta ou

indiretamente pelo projeto. O contato pode se dar através de cartas enviadas, questionários, palestras ou outras formas de comunicação. Normalmente são enviados para prefeituras e câmaras dos vereadores, órgãos ambientais municipais e estaduais, Fórum Brasileiro de ONGs e movimentos sociais para o meio ambiente e desenvolvimento, associações comunitárias e Ministério Público. Depois de contatados, estes agentes devem emitir uma carta de ciência e aprovação sem qualquer restrição ao projeto de MDL proposto. Caso haja restrições ou dúvida, estas devem ser solucionadas e o relatório deve apresentar esta devolutiva.

Após a confecção do projeto, algumas etapas devem ser percorridas. Uma vez registrado, tem-se a validação, que é avaliação independente por uma EOD (Entidade Operacional Designada) acerca dos requisitos do projeto de MDL. EOD é uma instituição credenciada junto ao Comitê Executivo da Convenção, na Europa, que faz análise quanto às normas necessárias assim como a metodologia e cálculos realizados. A CQNUMC busca, por meio de auditorias e verificação independente dos projetos de MDL, as EODs, garantir transparência, eficiência e responsabilidade ao processo. Após esta análise, faz um parecer dando o aval quanto aos aspectos relatados no projeto. Com este aval a empresa autora pode encaminhar o mesmo para o registro na AND (Autoridade Nacional Designada). Neste momento a análise do projeto terá foco na sustentabilidade e nos benefícios ambientais e sociais envolvidos, além de verificar novamente os cálculos feitos e a metodologia adotada (BERTUCCI, 2007).

A AND, comissão brasileira destacada para análise das conformidades, visa atender os requisitos de desenvolvimento sustentável, delineada na “Resolução n. 1”, de 11 de setembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. A análise de um projeto objetiva conferir a contribuição para o desenvolvimento sustentável segundo cinco critérios básicos: “distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico, e integração regional e articulação com outros setores”. (MCT, Status atual das atividades de projeto no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil e no mundo, 5 mai. 2008, p.2) (MCT, 2007).

A AND no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), estabelecida por Decreto Presidencial em 7 julho de 1999. É presidida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e vice-presidida pelo Ministério do Meio Ambiente. É composta ainda por representantes dos Ministérios das Relações Exteriores; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; dos Transportes; das Minas e Energia; do Planejamento,

Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio e da Casa Civil da Presidência da República. Podemos notar que há representantes de todos os setores de atividade que são contemplados pelos projetos de MDL, sejam florestais ou não-florestais (MMA, 2007).

Tendo em mãos a carta de aprovação pela AND e o relatório de validação da EOD, o projeto tem seu registro aprovado pelo Conselho Executivo (EB), órgão da ONU subordinado a decisões das COP, que supervisiona o funcionamento do MDL. Entre suas responsabilidades destacam-se: credenciamento das Entidades Operacionais Designadas; registro das atividades de projeto do MDL; emissão das RCEs; desenvolvimento e operação do Registro do MDL; estabelecimento e aperfeiçoamento de metodologias para definição da linha de base, monitoramento e fugas. Porém, o Conselho Executivo poderá solicitar uma revisão do relatório de validação, caso requisitos estabelecidos não tenham sido atendidos e, nesse caso, deverá comunicar a decisão à EOD e aos participantes da atividade do projeto. Outro ponto importante a ser ressaltado é que neste momento o projeto se torna público. O *site* da internet da ONU referente às questões climáticas disponibiliza os projetos para consulta e avaliação públicas. Caso uma pessoa ou instituição queira registrar descontentamento ou desacordo com o projeto como um todo ou com partes dele, poderá enviar as críticas e sugestões, que o Conselho Executivo fará a devida averiguação. Após o registro o projeto poderá ser implementado (BERTUCCI, 2007).

Após um projeto ser aprovado pelas diversas comissões, significa que a metodologia e os cálculos feitos passaram por análise e foram consagrados como corretos. Assim vários projetos subsequentes se espelham nos já aprovados para replicar os cálculos, facilitando a validação. Caso contrário, a metodologia proposta deverá antes passar por um criterioso processo de análise, que tomará um tempo adicional. Nesta proposição de nova metodologia de baseline deverão ser justificados os pontos fortes e as incertezas, além do porquê da proposta. Serão detalhadas fundamentações técnicas, cálculos matemáticos, descrição e limitação da metodologia, forma de aferição, frequencia de coleta de dados, instrumentos a serem utilizados, etc.

Como decorrência normal da implementação, o monitoramento se faz necessário, sendo de responsabilidade dos participantes, e quaisquer revisões no plano devem ser justificadas e avaliadas no processo de verificação. É importante ressaltar que os créditos gerados serão contabilizados a partir dos dados obtidos durante essa fase de monitoramento. Após um ano de projeto implementado, a EOD faz um levantamento da operação, contabiliza a quantidade de CO_2 emitida, confere os dados e segue criteriosamente tudo que foi

estabelecido na metodologia de monitoramento elaborada no projeto. Após esta análise e mediante o aval da EOD, a operação daquele ano é dada como verificada (LOPES, 2002).

A certificação de redução de emissões somente será fornecida após a verificação e a comprovação de redução naquele primeiro ano. A certificação consiste em uma garantia, por escrito, pela EOD, de que, durante um período especificado, o projeto atingiu a redução de emissões antrópicas de GEE, conforme apurado na verificação. A EOD, em conjunto com o Comitê Executivo (EB) emitem, finalmente, as RCEs originárias do projeto e, a partir de então, as partes envolvidas podem negociar em mercado dos crédito obtidos (LOPES, 2002).

O relatório de certificação incluirá solicitação da EOD para que o Conselho Executivo emita um montante de RCEs correspondente ao total de emissões reduzidas, obtidas em um determinado período de monitoramento do projeto. A emissão ocorrerá 15 (quinze) dias após o recebimento da solicitação, a menos que seja requisitada a revisão da emissão das RCEs. Essa revisão deve limitar-se a questões de fraude, mau procedimento ou de incompetência da EOD. O administrador do registro do MDL, subordinado ao Conselho Executivo (EB), deposita as RCEs certificadas nas contas abertas nesse mesmo registro, de acordo com o solicitado no documento de concepção do projeto, em nome das devidas partes, bem como dos participantes das atividades de projeto de MDL (MCT, 2007).

A figura 1 apresenta as etapas que um projeto candidato a MDL tem que percorrer.

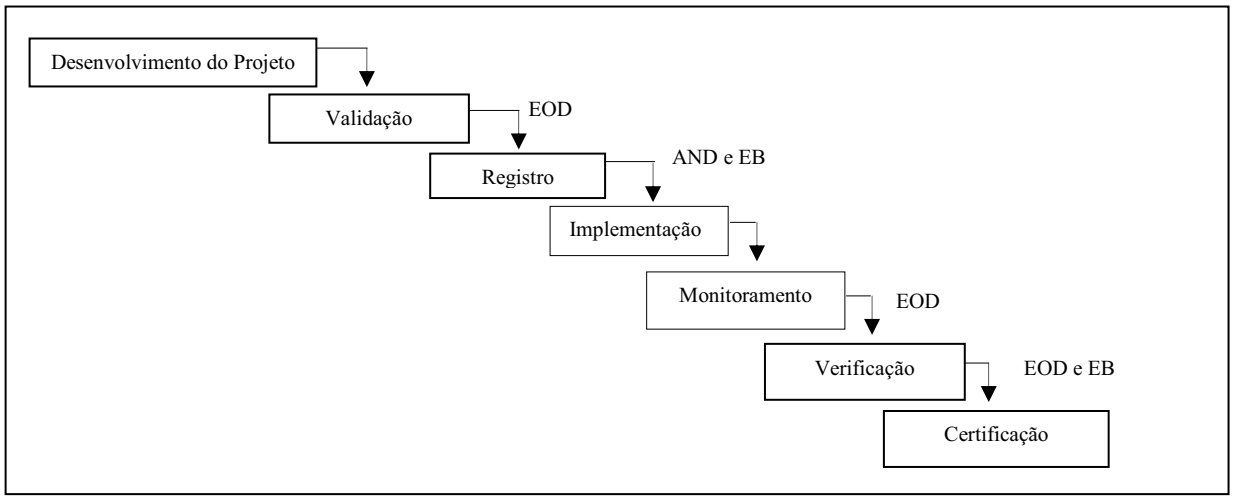

Figura 1 Etapas do projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
Fonte: elaborado pela autora

Os custos envolvidos no desenvolvimento de projeto são altos. Batista (2007), em sua tese de doutorado apresenta uma estimativa de custo de transação baseado em cada etapa de projeto de MDL, conforme quadro 4.

Quadro 4 Estimativa de custos envolvidos no desenvolvimento de projeto MDL

Etapas do ciclo do projeto	Custos (US$)
Documento de concepção do projeto e aprovação pela AND	25.000 – 110.000
Validação pela EOD	15.000 – 40.000
Negociação do contrato de compra e venda das RCEs	10.000 – 40.000
Registro	5.000 – 30.000
Vigilância/Verificação/Validação	3.000 – 15.000 anuais
Expedição das RCEs	2% do valor dos RCEs
Comercialização das RCEs	3% a 15% do valor dos RCEs

Fonte: Batista (2007)

Cada etapa do ciclo possui um custo diferenciado, variando de acordo com a necessidade de contratação de profissionais e consultorias especializadas para conclusão de cada passo. Estes custos de transação, na maioria das vezes, não estão ligados ao tamanho do projeto, cabendo às empresas responsáveis a decisão sobre a sua viabilidade, sendo que a aprovação não é garantia de venda de créditos de carbono, pois estes se transformarão em valores monetários somente após um ano de implementação.

Os projetos de MDL são divididos em pequena e larga escala, sendo que os de pequena escala contemplam atividades de projeto de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 megawatts (ou uma equivalência adequada); melhoria da eficiência energética que reduzam o consumo de energia do lado da oferta e/ou da demanda até o equivalente a 15 gigawatt/hora por ano; redução de emissões antrópicas por fontes quanto emitam diretamente menos do que 15 quilotoneladas equivalentes de dióxido de carbono por ano (MCT, 2008). De acordo com relatório de 30 set. 2008 do MCT, que apresenta o status atual das atividades de MDL no Brasil e no mundo, 45 % dos projetos brasileiros são de pequena escala e 55% são então classificadas como atividades de larga escala.

Hoff e Pretto (2008 p.19) declaram que "quanto maior a sua escala, ou seja, quanto maior a sua capacidade para reduzir as emissões de GEE, menor será o impacto dos Custos de Transação sobre a rentabilidade do projeto". Ainda de acordo com os autores, "os custos médios seriam da ordem de US$ 137.000,00 além dos gastos anuais com a certificação e com a expedição das RCEs" (HOFF e PRETTO, 2008, p.19-20). Para viabilizar projetos classificados como de pequena escala existem procedimentos simplificados, sendo o principal objetivo a redução de custos de transação, minimizando as barreiras para sua implantação. "A partir destas medidas, estima-se que os custos médios de transação de um projeto de pequena escala sejam reduzidos em aproximadamente US$ 50.000,00" (HOFF e PRETTO, 2008, p.20).

Altos custos de transação não parece ser empecilho, já que o Brasil está em terceiro lugar no mundo em número de atividades de projetos, somente atrás da China e Índia (MCT,

2008). Como dito anteriormente, cada projeto calcula um montante de carbono equivalente (CO_2e) que não será emitido à atmosfera e o MDL determina que uma tonelada de carbono corresponde a um crédito. Os RCEs movimentam um novo mercado denominado mercado de crédito de carbono.

As transações, de modo geral, acontecem diretamente entre os desenvolvedores de projeto e as empresas interessadas na compra. Estas são consideradas poluentes em seu país de origem e receberam metas de redução de emissões. Caso não alcancem os valores estipulados, estarão sujeitas a punições financeiras, principalmente sob a forma de multas. A fim de evitar estes prejuízos econômicos, as empresas buscam adquirir os RCEs. Alguns críticos denominam este comércio de "autorizações para poluir" (EL KHALILI, 2003 *apud* SAID; DZIEDZIC, 2007).

Além das negociações realizadas diretamente com as empresas poluidoras, fixadas em países indicados no Anexo B, existem outros interessados em participar no mercado de crédito carbono: os Governos dos países citados acima, a fim de garantir a realização das reduções, ONGs que fazem a mediação de grande quantidade de capital destinado a projetos de MDL em determinados países hospedeiros e investidores privados que financiam projetos e especulam o valor dos créditos de carbono no mercado mundial. (SAID; DZIEDZIC, 2007 e FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008).

A organização inicial se dá através de mecanismos centralizados em instituições de bolsas de mercadorias e de futuros, semelhantes às negociações tradicionais de commodities agrícolas. As negociações já ocorrem em Chicago, nos Estados Unidos através da CCX (*Chicago Climate Exchange*, traduzindo, Bolsa do Clima de Chicago) e *Green Climex*, em Londres, Reino Unido através da ECX (*European Climate Exchange*) e EU ETS (Sistema de Comércio de Emissões da União Européia), na França pela BlueNext, nos Países Baixos através da Climex, na Alemanha pela EEX, na Noruega pela Nord Pool e na Índia pela NCDEX (IZIQUE, 2005, BERTUCCI, 2007, SAID; DZIEDZIC, 2007 e FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008).

De acordo com Izique (2005) e Perera et al (2008), em 15 de setembro de 2005 foi criado o Banco de Projeto de Redução de Emissões, resultado de uma parceria entre a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), originando o Mercado Brasileiro de Reduções de Emissões (MBRE). O Brasil apresenta boas condições para se tornar referência mundial nas negociações, já que está entre os primeiros colocados em projetos aprovados ou em trâmite do Protocolo de Quioto, e

as negociações via bolsa oferecem credibilidade e transparência necessárias. (BERTUCCI, 2007).

A BM&F e a Prefeitura de São Paulo anunciaram, em 29/fev/2008, a conclusão do processo de liquidação financeira do primeiro leilão de venda de crédito carbono organizado no país. O processo teve início em 26/set/2007 ao serem lançadas 808.450tCO2e do Projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia na plataforma eletrônica de leilões da BM&F. De acordo com o site de notícias acionista.com.br (2008), da bolsa de mercadorias, esses papéis foram disputados por 14 participantes, sendo comprador o banco europeu Fortis Bank N.V/AS por €16,2 (dezesseis virgula dois euros) por tonelada, totalizando €13,09 milhões (aproximadamente R$33 milhões na cotação da data em que ocorreu a negociação). A Prefeitura de São Paulo planeja realizar um segundo leilão baseado no êxito dessa operação e para isso aguarda a conclusão dos procedimentos de emissão de novos certificados pela ONU (ACIONISTA, 2008 e BOVESPA, 2008)

Calcula-se que 1,6 bilhões de toneladas de carbono sejam comprados e vendidos no mecanismo MDL, segundo Werner Kornexl, especialista ambiental do Banco Mundial, citados em reportagem de Gomes (2005), disponível no site do Ministério de Ciência e Tecnologia (2008). No cálculo feito na época, quando a tonelada de carbono estava cotada em U$5 (cinco dólares), o mercado correspondia a 8 bilhões de dólares. Refazendo estes cálculos, de maneira grosseira, com a cotação atual de €1 equivalente a U$1,55, temos a perspectiva de um mercado de 40 bilhões de dólares.

Leão (2008) aponta alguns fatores que podem influenciar no preço das RCEs: a aproximação do prazo final de cumprimento do acordo, as transações realizadas pelas diversas bolsas de valores atuando no mercado de crédito de carbono, a legislação de cada país que tem metas a cumprir quanto as quantidades mínimas e máximas permitidas para compra, os preços dos combustíveis fósseis como carvão e gás, a baixa movimentação industrial de países do Leste Europeu, que estão com nível de emissão de poluentes bem abaixo dos medidos em 1990 e a quantidade de projetos que podem gerar excesso de RCEs no mercado.

Portanto, mesmo contrariando alguns críticos do aquecimento global, o mercado de crédito carbono é uma realidade e a previsão de movimentação de grandes somas de dinheiro faz com que expectativas sejam criadas quanto à entrada de recurso externos. Assim, agentes públicos e privados começam a encarar as diretrizes do Protocolo de Quioto como um novo negócio. A comercialização se dará pela própria necessidade, por força de lei e pelas metas a cumprir neste primeiro período de compromisso (2008 a 2012).

Enfim, após descrever as etapas do MDL do Protocolo de Quioto, as partes envolvidas em qualquer projeto e as bases da comercialização de RCEs, faz-se necessário conhecer os tipos de projetos que são aceitos pela comissão.

2.2.2. Divisão em projetos florestais e não-florestais

No contexto da validação, existem basicamente duas modalidades de projetos de MDL considerados "elegíveis" perante as regras estabelecidas no Protocolo de Quioto. Os que são caracterizados como projetos florestais e os projetos industriais responsáveis pela remoção de CO_2 atmosférico.

Os projetos florestais referem-se a atividades que visam à remoção de CO_2 atmosférico através de sumidouros e estão relacionados ao uso da terra. A remoção de CO_2 atmosférico se dá por meio da fotossíntese em espécies arbóreas em crescimento. Definidas como florestamento e reflorestamento, áreas tornam-se elegíveis se for comprovado que, no ano-referência de 1989, elas não apresentavam cobertura florestal. Essas atividades são mais conhecidas como LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forest*) ou Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas. Em projetos dessa natureza, os créditos carbono são contabilizados temporariamente, a partir do fato de que as florestas possuem ciclos de plantio e colheita bem definidos, logo os créditos florestais expiram após um prazo determinado, quando então precisam ser renovados. As atividades LULUCF elegíveis no MDL foram definidas em Marrequeche durante a COP 7 e são válidas para o primeiro período de compromisso. Será objeto de nova discussão e ajustes quando se iniciarem as negociações dos próximos períodos de compromisso, a partir de 2012. (BERTUCCI, 2007).

Um dos entraves à aceitação de projetos florestais dentro do MDL foi a dificuldade de transação comercial dos créditos gerados, por serem considerados menos permanentes que as reduções obtidas a partir de projetos industriais, pois a perda total ou parcial, queima ou degradação da formação florestal fazem com que o estoque de carbono na vegetação possa ser liberado a qualquer momento. Outro ponto discutido se deu em relação à soberania territorial, pois nenhum país iria concordar em subordinar-se a outros por meio de um tratado internacional e perder o controle de qualquer parte da terra, mesmo que temporário. Assim, foi criado na COP 7 o princípio da reversibilidade, dando um caráter temporário aos créditos de carbono de atividades de florestamento e reflorestamento. Desse modo, garantiu-se, através do MDL, apenas um tempo para que os países industrializados concretizem, em seus territórios, as reduções necessárias para atingir as metas acordadas. Há também o limitante de

compra de RCEs ,que não pode ultrapassar 1% das emissões totais de 1990, multiplicado por cinco, isto é, somente uma pequena parte da meta de redução pode ser atendida pela compra derivada de projetos florestais. (BERTUCCI, 2007).

Os projetos industriais são os exemplos mais comuns que podemos encontrar sendo divulgados na mídia. Muitos partem da iniciativa privada, na qual a publicidade ou propaganda é bem vinda, e, ajuda a construir uma boa imagem da empresa. São os que se referem a projetos de substituição do uso de derivados de petróleo (combustível) pelas chamadas "fontes verdes"; fontes alternativas de geração de eletricidade; aterros sanitários e co-geração por biomassa; para o setor de transporte, a substituição por melhores tecnologias e soluções e no processo produtivo e da co-geração de energia a partir de resíduos industriais e animais (ARAÚJO, 2006).

No anexo A do Protocolo de Quioto há a classificação desses projetos industriais dispostos nos seguintes setores como principais fontes de atividades de projetos MDL:

> i- setor de energia: queima de combustíveis e emissões fugitivas de combustíveis
> ii- setor de processos: indústrias mineradoras, químicas, de metais, de solventes
> iii- setor agrícola: fermentação entérica, cultivo de arroz, manejo de solos, queimadas de resíduos
> iv- setor de resíduos: disposição em aterros, tratamento de esgoto, de efluentes (MCT, 2008).

Segundo relatório divulgado pelo MCT em maio de 2008, o Brasil tinha 285 projetos em atividade envolvendo os setores industriais e florestais. Serão apresentadas na figura 2 informações retiradas do Relatório de Status das Atividades de Projetos de MDL no Brasil e no Mundo, disponível no endereço eletrônico do Ministério de Ciência e Tecnologia, na data de 5 junho de 2008. O primeiro gráfico indica quais setores atraem mais participantes em relação aos projetos de MDL já aprovados ou ainda em fase de aprovação. Nota-se a predominância das atividades no setor energético, com 49% dos projetos, seguido por suinocultura, com 16% e troca de combustível fóssil, com 14%.

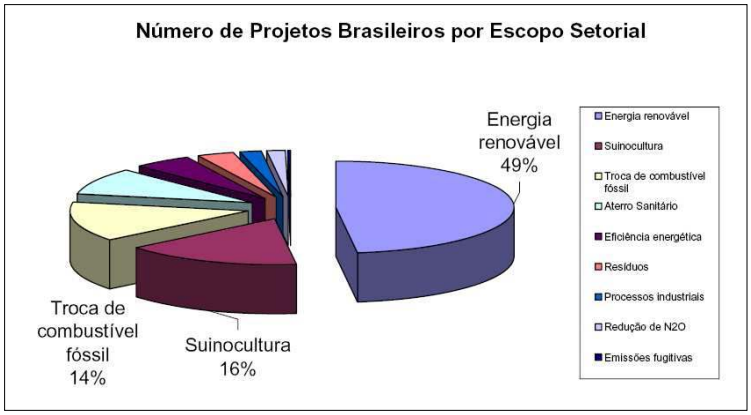

Figura 2 Número de projetos brasileiros por escopo setorial
Fonte: MCT, 2008

A fim de detalhar mais as informações, a tabela 1 descreve todos os tipos de projetos em atividade, com a quantidade específica de cada um deles, a proposta de redução de emissões por ano e por período e o percentual correspondente. As atividades de aterro sanitário, foco deste trabalho, conta com 27 projetos inseridos no ciclo e propõe a redução de 66.820.066 tCO_2e no primeiro período de obtenção de crédito.

Tabela 1 Projetos em atividade Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Energia renovável	136	15.611.826	108.902.843	48%	41%	38%
Suinocultura	47	2.324.561	22.208.731	16%	6%	8%
Aterro Sanitário	27	9.031.684	66.820.066	9%	24%	24%
Processos industriais	5	528.211	3.998.447	2%	1%	1%
Eficiência Energética	15	585.828	5.590.855	5%	2%	2%
Resíduos	10	876.011	7.367.043	4%	2%	3%
Redução de N2O	5	6.373.896	44.617.272	2%	17%	16%
Troca de combustível fóssil	39	2.907.824	24.283.675	14%	8%	9%
Emissões fugitivas	1	34.685	242.795	0%	0%	0%
Total	285	38.274.526	284.031.727	100%	100%	100%

Fonte: MCT, 2008

Em 2008, havia um total de 3297 projetos, em nível mundial, em alguma fase do ciclo de projetos do MDL, sendo 1.039 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL e 2.258 em outras fases do ciclo. O Brasil ocupa o 3º lugar, com 285 projetos (9%), sendo que em primeiro lugar encontra-se a China com 1134 e, em segundo, a Índia com 934 projetos.

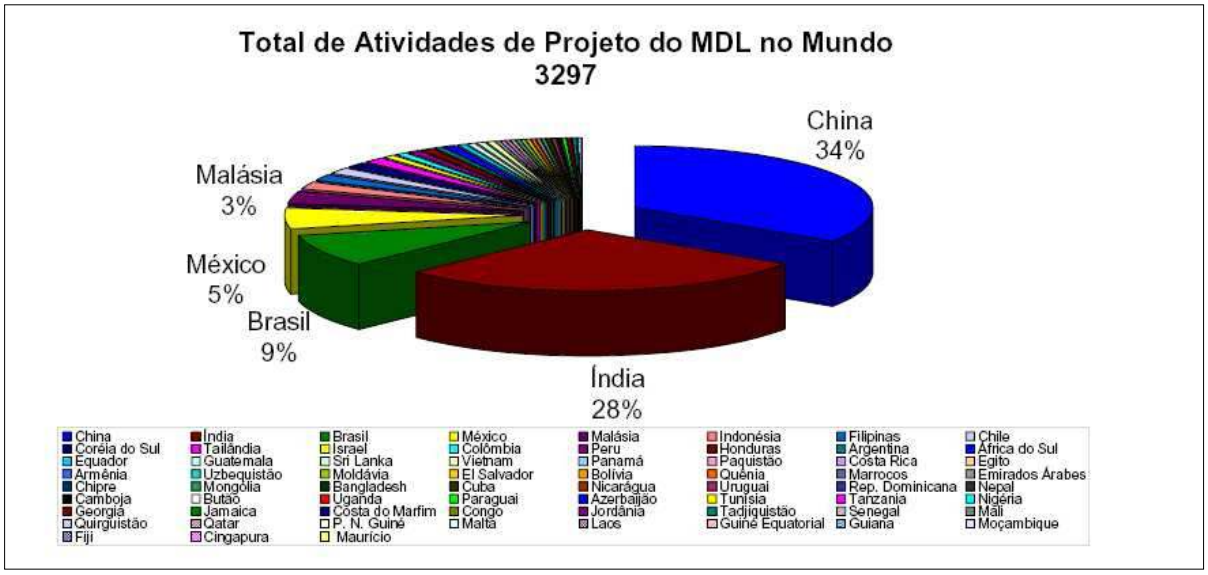

Figura 3 Total de atividade de projeto de MDL no mundo
Fonte: MCT, 2008

A figura 4 apresenta a contribuição de cada país em termos de reduções de emissões de toneladas de CO_2 equivalentes, sendo que o Brasil ocupa a terceira posição, e é responsável pela redução de 284.031.727 de tCO_2e, o que corresponde a 7% do total mundial, no primeiro

período de obtenção de créditos. Cada período pode ser de, no máximo, 10 anos para projetos de período fixo ou de 7 anos para projetos de período renovável (os projetos são renováveis por no máximo três períodos de 7 anos, totalizando 21 anos). A China ocupa o primeiro lugar, com 2.009.940.045 tCO_2e a serem reduzidas (46%), seguida pela Índia, com 1.050.779.079 de tCO_2e (24%) de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos.

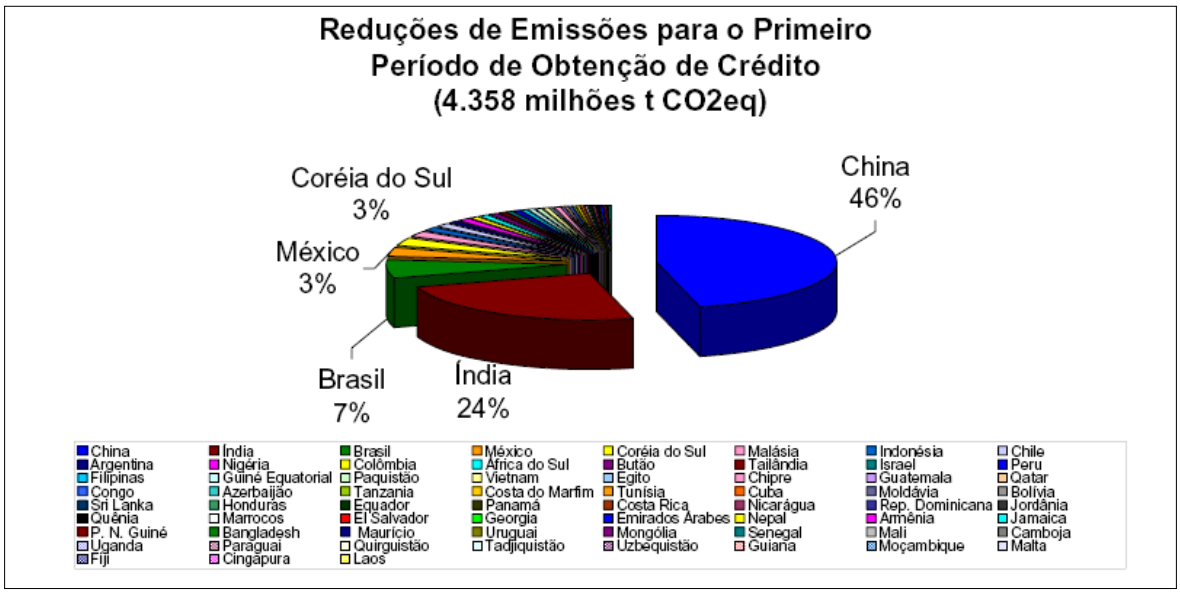

Figura 4 Total de redução de emissões de tCO_2e
Fonte: MCT, 2008

A AND brasileira, ao considerar um projeto adequado mas que apresente pequenos erros ou incongruência de menor relevância, aprova-o, porém com ressalvas. Já projetos que apresentem incongruências consideradas relevantes e necessitem de esclarecimento quanto à descrição da contribuição para o desenvolvimento sustentável, serão considerados em revisão. A figura 5 oferece informações do relatório de maio de 2008 envolvendo todos os 202 projetos brasileiros em fase de análise pela Comissão Interministerial, a AND brasileira.

Tipo de projeto	Quantidade
Projetos aprovados na CIMGC	179
Projetos aprovados com ressalvas na CIMGC	9
Projetos em revisão na CIMGC	12
Projetos submetidos para a próxima reunião da CIMGC	2
Total de projetos na CIMGC	202

Figura 5 Status atual dos projetos na AND brasileira
Fonte: MCT, 2008

No relatório não constam as informações relativas a outros países quanto aos tipos de projeto enviados e o porquê de um país ter mais ou menos projetos em atividade, nem é

objetivo deste trabalho a análise da viabilidade do Brasil estar à frente ou não nesta questão. Portanto a simples apresentação destes resultados basta, pois a proposta é a verificação dos aspectos da sustentabilidade dos projetos de MDL brasileiros de aterros sanitários.

2.2.3. Aterros sanitários no Brasil

Dentre os projetos industriais ou também chamados não-florestais, elegíveis no mercado de crédito de carbono, os aterros sanitários, questão tratada no presente trabalho, se enquadram como uma das formas de geração de energia alternativa por meio da biodegradação da biomassa. Os resíduos sólidos urbanos contêm significativa parcela de matéria orgânica biodegradável. Após serem dispostos nos aterros sanitários, eles passam por um processo de digestão anaeróbica. A matéria orgânica é assim transformada em um gás conhecido como biogás, que é composto basicamente por gás metano, dióxido de carbono, nitrogênio e gás sulfídrico. Pelas características do lixo no Brasil, o biogás gerado na maioria dos aterros sanitários apresenta elevada concentração de metano (acima de 55%) e de dióxido de carbono (acima de 30%) (IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2005).

Para esclarecer, aterros sanitários são locais de destinação de resíduos sólidos que são compostos por

> [...] aquilo que vulgarmente se denomina 'lixo' (mistura de resíduos produzidos pelas residências, comércio e serviços e nas atividades públicas, na preparação de alimentos, no desempenho de funções profissionais e na varrição de logradouros) até resíduos especiais, e quase sempre mais problemáticos e perigosos, provenientes de processos industriais e de atividades médico-hospitalares. (BRAGA et al, 2005, p.147).

No aterro sanitário, o lixo é lançado sobre o terreno, onde são espalhados em finas camadas, compactados e cobertos diariamente com uma camada de terra de solo local, de forma a isolá-lo do ambiente, formando "câmaras". Nessas "câmaras", após o esgotamento do pouco oxigênio existente, inicia-se a biodegradação anaeróbica, com liberação de gás e de uma substância líquida escura denominada chorume, constituída pelos resíduos orgânicos apenas parcialmente biodegradados. Os aterros devem estar localizados em áreas geologicamente apropriadas e distantes de zonas de reabastecimento de lagos, rios e várzeas, a fim de evitar contaminação do lençol freático. A base deve ser preparada antes de ser preenchida com lixo, recebendo revestimento de argila e plástico em várias camadas, além de areia. (BRAGA et al, 2005, MILLER, 2007 e BRANCO; BONFANTE; OLIVEIRA,2008).

De acordo com Braga et al (2005), Miller (2007) e Bogner et al (2008), a fração gasosa é composta principalmente por dois gases que causam o efeito estufa, o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2), que tendem a se acumular nas porções superiores das câmaras, devendo ser drenados para queima ou beneficiamento e utilização. O chorume acumula-se no fundo e tende a infiltrar-se no solo. Para evitar que contamine o lençol freático, deve ser bombeado do fundo do aterro, armazenado em tanques e encaminhado para uma usina de tratamento de esgoto com o objetivo de neutralizá-lo antes da destinação final. Quando o aterro tem a sua capacidade final atingida, deve ser coberto com argila, areia, cascalho e terra, para impedir infiltração de água.

Os projetos de aterro sanitário devem seguir as normas ABNT NBR 8419/1984 que prevê em instalações de apoio, sistema de drenagem de águas pluviais, sistema de coleta e tratamento de líquidos como o chorume, drenagem dos gases formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no lixo e sistema de impermeabilização lateral e inferior, de modo a evitar a contaminação do solo e do lençol freático. O aterro tem baixo custo de manutenção e execução e, uma vez esgotada a capacidade de receber lixo, pode formar áreas verdes e parques (BRAGA et al, 2005; MILLER, 2007); o que encarece o processo é a coleta domiciliar e o transporte para despejo. A representação de um aterro segue na figura 6.

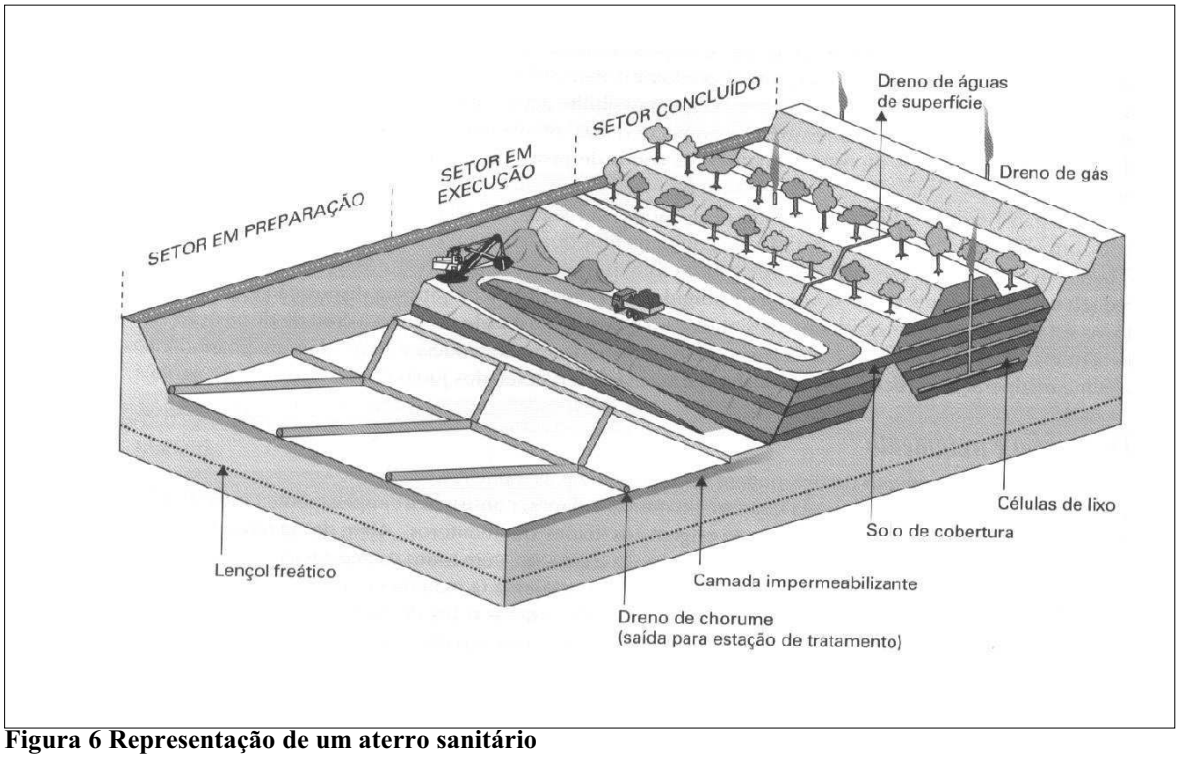

Figura 6 Representação de um aterro sanitário
Fonte: Braga et al, 2005

Os gases gerados nos aterros sanitários, chamados de biogás, por conter altas concentrações de metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), contribuem para o efeito estufa e, consequentemente, para o aquecimento global. Assim, o biogás deve ser drenado e queimado para a mitigação dos efeitos causados pelo seu lançamento na atmosfera, transformando o metano em dióxido de carbono e vapor d'água. A geração de biogás em um aterro sanitário é iniciada alguns meses após o início do aterramento dos resíduos e continua até cerca de 15 anos após o encerramento da operação da unidade (IBAM, 2005).

Face ao elevado poder calorífico dos gases decorrentes da operação, em muitos aterros sanitários do mundo estão sendo implantadas unidades de geração de energia elétrica pela queima do biogás. O biogás gerado em aterros sanitários gera 5.100 kcal por Nm3, maior do que o quilo de lenha (2.500 kcal) e do que o quilo de bagaço de cana (1.750 kcal), perdendo apenas para os combustíveis fósseis, como carvão mineral, óleo diesel, gás natural e óleo combustível. (BANCOR - Bancor Internacional, Consultoria e Implementação do Meio Ambiente, 2003)

Conforme *Energy and Pollution Prevention* - EPA (1996), o fluxo de biogás e sua quantidade dependem de diversos fatores, dentre os quais a quantidade de lixo estocado, a profundidade do aterro, sua idade, o fato de ainda estar aberto ou não e a quantidade de chuva que recebe. Os melhores candidatos à recuperação de energia são aterros que já tem pelo menos um milhão de toneladas de lixo estocadas, que ainda recebem lixo ou que já foram fechados há poucos anos e cuja profundidade é, no mínimo, de 12,2 metros.

Outras características como o clima, o tipo de lixo e a necessidade de utilização de energia gerada nas proximidades, devem ser analisadas por ajudar a identificar o potencial de recuperação de energia. A umidade é necessária para que as bactérias quebrem a matéria orgânica e, portanto, em áreas com precipitação média baixa, ou abaixo de 635 milímetros ao ano, a quantidade de geração de gás a cada ano é relativamente baixa. O tipo de lixo predominante no aterro também é importante. O metano é gerado a partir da decomposição de material orgânico natural, como restos de alimento, e desta forma, aterros que contenham grandes proporções de lixo orgânico sintético ou material inerte, como plásticos e material de demolição e construção que apresentam decomposição lenta, devem ser candidatos menos atrativos para a recuperação energética. Isto demonstra a necessidade de associar programas de seleção de lixo. Ao mesmo tempo, a existência de um usuário para gás dentro ou perto da área pode transformar um aterro pequeno em um bom candidato a recuperação energética (EPA, 1996).

A quantidade de lixo gerado tem proporção direta com o número de habitantes da localidade. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (IBAM, 2008) o Brasil produz 161.827 t/dia de lixo urbano, o que corresponde a 0,96 kg/hab/dia. Assim quanto maior a cidade, maior a produção de lixo. Nas cidades com até de 200 mil habitantes, estima-se que a produção diária de lixo seja entre 0,45 a 0,7 kilogramas por habitante, já nas de população superior a 200 mil habitantes essa quantidade aumenta para 0,8 a 1,2 kg/hab/dia. De acordo com as informações do IBAM (2005), o Banco Mundial considera que, para a exploração comercial do biogás através da sua recuperação energética, o aterro sanitário deve receber no mínimo 200 toneladas/dia de resíduos, ter uma capacidade mínima de recepção da ordem de 500 mil toneladas e altura mínima de carregamento de dez metros.

Além dos aterros sanitários, existem outras maneiras de destinar o lixo: aterros controlados, compostagem e incineração. Aterros controlados diferem de aterros sanitários quanto à preparação do solo, pois normalmente não possuem infra-estrutura de retenção de infiltração do chorume, podendo causar contaminação do lençol freático. Às vezes se trata de antigos lixões que estão passando por processo de melhoria, quando se faz o revestimento com terra, argila e cobertura vegetal ao final, impedindo assim a percolação de água. A compostagem é a transformação de resíduos orgânicos em material estabilizado, através da decomposição aeróbica. A eficiência do processo está ligada a um plano de coleta seletiva que impeça a presença de plástico, vidro e outros materiais contaminantes. “Algumas cidades na Áustria, Bélgica, Dinamarca, Luxemburgo e Suíça recuperam e compostam mais de 85% de seus resíduos biodegradáveis” (Miller, 2007. p. 454). Já a incineração é um método mais caro e é utilizado pelo “Japão e Suíça que queimam mais da metade de seus resíduos sólidos urbanos em incineradores, contra 16% nos Estados Unidos e cerca de 8% no Canadá” (Miller, 2007, p.457). O processo é realizado em fornos especiais, onde se garante a presença de oxigênio para combustão. O tempo de permanência e a temperatura adequados visam reduzir o peso (em até 70%) e volume (em até 90%). Grande inconveniente deste processo é a liberação de gases tóxicos que precisam ser tratados e a disposição das cinzas e demais matérias sobrantes que precisam ser descartadas. (BRAGA et al, 2005).

Em relação aos aterros sanitários, cerca de 90% dos resíduos sólidos urbanos do Reino Unido, 80% do Canadá, 54% dos Estados Unidos, 15% do Japão e 12% da Suíça utilizam essa forma de descarte (Miller, 2007. p. 457). No Brasil a maior parte dos resíduos sólidos municipais é disposta em aterros sanitários, em lixões abertos e em aterros controlados, conforme dados disponibilizados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2000 (IBAM, 2008), apresentados na figura 7.

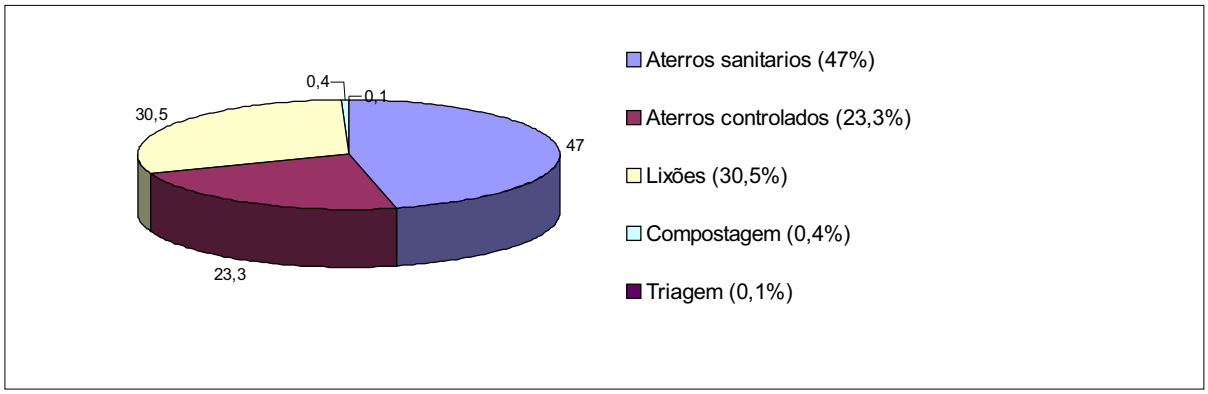

Figura 7 Destinação resíduos sólidos urbanos coletados
Fonte: baseado em Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (IBGE, 2002)

A figura 7 mostra que aproximadamente 47% de todo o lixo coletado no Brasil tem uma destinação adequada em aterros sanitários, porém estes dados revelam somente a situação de municípios que possuem serviço de coleta urbana. Ao analisar percentuais relativos a números totais de municípios, figura 8, os dados mostram que a maioria deles ainda utiliza os lixões como forma de descarte.

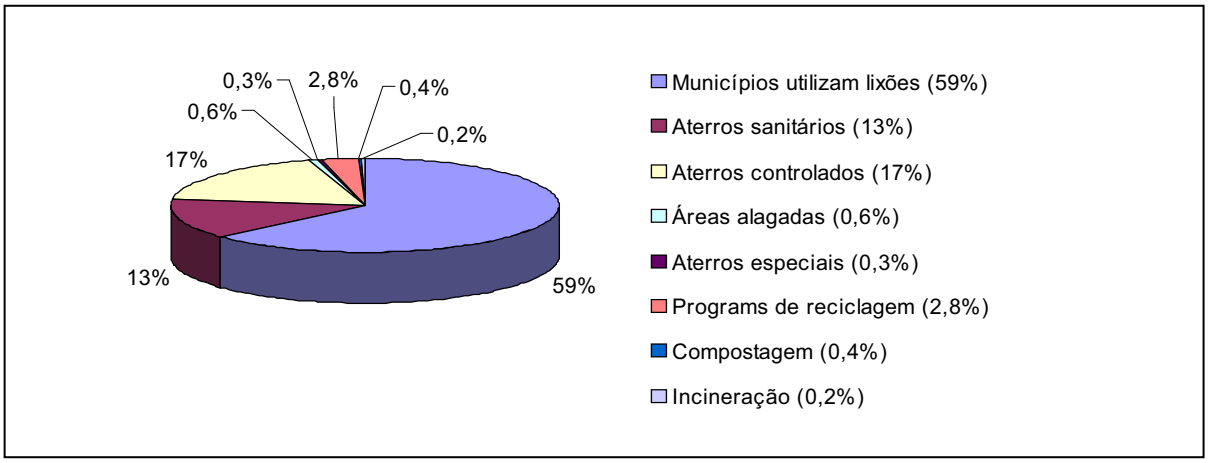

Figura 8 Destinação resíduos sólidos urbanos relativos a números de municípios
Fonte: baseado em Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (IBGE, 2002)

O percentual de municípios que utilizam aterros sanitários se reduz a 13% dos 5563 municípios levantados pelo IBGE em 2002. A disposição de resíduos através de lixões, além dos danos ambientais que causam, como proliferação de parasitas, contaminação do solo, rios e águas subterrâneas, geram um grave problema social, atraindo famílias de baixa renda que vivem ou dependem dos resíduos dos lixões (IBGE, 2002 e BRANCO; BONFANTE; OLIVEIRA, 2008)

Os números são desanimadores, mas indicam uma melhora significativa se comparado aos dados obtidos no Estudo Nacional de Saneamento Básico realizado em 1989. Segundo IBAM (2008):

> A massa de resíduos sólidos destinada a aterros sanitários passou de 15,8% dos resíduos coletados para 47,1% dos resíduos coletados. Isto se explica por que a maior massa de resíduos coletados está concentrada em algumas poucas cidades, justamente aquelas que têm mais capacidade técnica e econômica e substituíram nos últimos dez anos a destinação nos lixões para aterros sanitários. Já os municípios com menos de 20 mil habitantes, que eram 4.026 em 2000, depositaram os resíduos em lixões em 68,5% dos casos; mas são responsáveis pela coleta de apenas 12,8% do lixo coletado no país. (IBAM, 2008).

A situação do saneamento básico no Brasil é preocupante, não somente em termos de resíduos sólidos, como também de tratamento de esgoto e abastecimento de água. O Governo Federal disponibiliza recursos através do Fundo Nacional de Meio Ambiente, divulga o programa da UNICEF 'Criança no Lixo, Nunca Mais' e a intensificação da legislação e devida fiscalização contribuem para a mudança dessa situação. A questão social envolvendo as pessoas que sobrevivem do lixo pode ser melhorada com a criação de cooperativas e associações de catadores de lixo e programa de reciclagem, que oferecem condições mais justas e dignas de sobrevivência. Muito ainda pode ser feito com o objetivo de garantir saneamento básico e qualidade de vida para a população brasileira (IBAM, 2008 e BRANCO; BONFANTE; OLIVEIRA, 2008).

Acredita-se que a utilização de aterros sanitários seja um caminho a ser seguido em busca desta mudança, e a possibilidade de inclusão nos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto viabiliza ainda mais esse objetivo. Uma vez atendidos os critérios de elegibilidade e obtida a certificação, a venda de créditos de carbono decorrentes da redução de emissão de GEE na atmosfera pode ajudar a tornar possível economicamente a recuperação ambiental de lixões, a implantação de energia em aterros sanitários e o incentivo a programas sociais de inclusão.

Prova deste fato é a comercialização realizada em fevereiro de 2008 entre a Prefeitura de São Paulo e o banco europeu Fortis Bank N.V/AS através de leilão de vendas de carbono na BM&F. O projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia, aprovado em 12 de setembro de 2005, comprovando a redução de 808.450tCO_2, foi vendido por €13,09 milhões, o que significa aproximadamente R$33 milhões, na cotação do dia de fechamento da venda. Segundo informações da Prefeitura de São Paulo os recursos recebidos serão destinados ao financiamento de projetos de cunho socioambiental a serem implantados em benefício de comunidades situadas no entorno do Aterro Bandeirantes (MAIA, 2007).

Pode-se perceber a necessidade de ampliação de serviço de coleta domiciliar de lixo urbano e disposição em aterros sanitários, como busca de melhoria da qualidade ambiental e social. Como dito anteriormente, 27 projetos já obtiveram o aval positivo da comissão de avaliação do Protocolo de Quioto.

Esta sissertação visa à análise do atendimento dos princípios do desenvolvimento sustentável dos projetos e para tal, exploraremos a seguir a questão da sustentabilidade.

2.3. Sustentabilidade

A preocupação ambiental remonta à década de 1950, quando no ano de 1953 ocorreu um derramamento de mercúrio na Baia de Minamata, no Japão, que se tornou um marco nos debates sobre os problemas ambientais. Como já foi dito, se acreditava que a natureza tinha a capacidade de absorver, transformar e neutralizar todos os resíduos que nela eram jogados. As décadas de 70 e 80 ficaram marcadas pelos movimentos ambientalistas e o desdobramento do discurso de ecodesenvolvimento. Foi quando surgiram as primeiras políticas e instrumentos para disciplinar as ações das empresas. Outros desastres ambientais ocorreram fazendo com que a preocupação com as questões ambientais ganhasse mais força (NASCIMENTO, 2007).

Ignacy Sachs, no início dos anos 70, foi um dos primeiros autores a trabalhar o conceito de ecodesenvolvimento, que "articulava promoção econômica, preservação ambiental e participação social. (...) o autor dedicava atenção especial aos meios de superar a marginalização e a dependência política, cultural e tecnológica das populações envolvidas nos processos de mudança social" (SGARBI et al, 2008, p.3). Apesar de o autor ainda ser citado e suas dimensões de análise estudadas, o discurso de Sachs foi perdendo força para o conceito de desenvolvimento sustentável.

> As próprias estratégias de resistência a mudança da ordem econômica foram dissolvendo o potencial crítico e transformador das práticas de Ecodesenvolvimento. Daí surge a busca de um conceito capaz de ecologizar a economia, eliminando a contradição entre crescimento econômico e preservação da natureza. Começa então aquele momento de cair em desuso o discurso do Ecodesenvolvimento, suplantado pelo discurso de Desenvolvimento Sustentável (LEFF, 2003, p.18 *apud* SGARBI et al, 2008, p.3).

O termo desenvolvimento sustentável surgiu na Conferência de Estocolmo em 1972. Posteriormente, em 1980, o termo sustentabilidade aparece no documento encomendado pela ONU sobre estratégias mundiais de conservação, produzido pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e pelo WWF (*World Wide Fund of Nature*, traduzido no Brasil como Fundo Mundial da Natureza). A expressão desenvolvimento sustentável tornou-se mundialmente conhecida em 1987, quando foram encerrados os trabalhos da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, na publicação do relatório Nosso Futuro Comum, no qual o critério de sustentabilidade aparece como argumento central para a formulação de novas políticas de desenvolvimento

(CADERNO DIGIT@L DE INFORMAÇÃO SOBRE ENERGIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, 2007 e FIGUEIRÓ; GUILLEN; NASCIMENTO, 2008).

Em pesquisa realizada por Benetti (2006), os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável se confundem. Contudo, não são sinônimos, mas complementares, pois a sustentabilidade está relacionada a um objetivo maior, ao qual se pretende chegar, já o desenvolvimento sustentável tem relação ao como se pretende chegar e está diretamente ligado ao processo para alcançar o objetivo. Portanto os dois termos podem ser usados conjuntamente, pois possuem "os mesmo interesses comuns" (BENETTI, 2006, p.25). Um meio encontrado para aplicar o conceito de sustentabilidade é subdividi-lo em várias dimensões mensuráveis que possam ser tratados em diversos enfoques e níveis, envolvendo pontos que possam contribuir para avançar na busca de padrões de desenvolvimento sustentável.

Segundo Elkington (2001) existem mais de 100 definições de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, mas a mais conhecida é a do *World Commission on Environment and Development*. O conceito definido pela Comissão Brundtland afirma que:

> O desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades dos presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave:
> - o conceito de 'necessidades', sobretudo as necessidades especiais dos mais pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;
> - a noção das limitações que o estágio de tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras.
> Portanto ao se definirem os objetivos do desenvolvimento econômico e social, é preciso levar em conta sua sustentabilidade em todos os países – desenvolvidos ou não - com economia de mercado ou planejamento central. Haverá muitas interpretações, mas todas elas terão características comuns e devem derivar de um consenso quanto ao conceito básico de desenvolvimento sustentável e quanto a uma série de estratégias necessárias para a sua consecução. (grifo da autora) (CMMA *apud* HINOSTROZA, 2000, p.75).

De acordo com Hinostroza (2000), o documento é referência para a elaboração de políticas públicas de todos os países, principalmente pela argumentação sobre problemas ambientais. A proposta de desenvolvimento sustentável reflete um longo processo de amadurecimento acerca dos padrões de desenvolvimento e crescimento econômico predominante na sociedade ocidental, desde a Revolução Industrial. O documento surgiu da reflexão deste crescimento econômico que não privilegiava a qualidade de vida da maioria da população e a manutenção dos recursos naturais.

Como citado anteriormente, existem muitos conceitos e definições que tratam de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. A diferença das definições é derivada das diversas abordagens dadas ao tema, diversos campos de estudos e também em função das ideologias próprias e da dimensão que cada um adota em relação ao tema (ALMEIDA, 2000;

VAN BELLEN, 2002; SICHE et al, 2007; MARZALL; SIENA, 2008). Para este trabalho adotaremos o conceito oferecido pelo Relatório Brundtland, por ser genérico, portanto aplicável em vários enfoques e por se tratar de uma instituição reconhecida mundialmente.

Passo importante na busca da aplicação do desenvolvimento sustentável foi dado em 1992, derivado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, onde se estabeleceu a Agenda 21. Trata-se de um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e sociedade civil, em todas as áreas que a ação humana impacta o meio ambiente. Com base no *site* do MMA (Ministério do Meio Ambiente, 2007), é reforçada a ideia de que o desenvolvimento deve ser acompanhado pela busca de benefícios sociais, além dos ambientais.

> É importante destacar que a Rio 92 foi orientada para o desenvolvimento, e que a Agenda 21 é uma Agenda de Desenvolvimento Sustentável, onde evidentemente o meio ambiente é uma consideração de primeira ordem. O enfoque desse processo de planejamento apresentado com o nome de Agenda 21 não é restrito às questões ligadas à preservação e conservação da natureza, mas sim a proposta que rompe com o desenvolvimento dominante, onde predomina o econômico, dando lugar a sustentabilidade ampliada, que une a Agenda ambiental e a Agenda social, ao enunciar a indissociabilidade entre os fatores sociais e ambientais e a necessidade de que a degradação do meio ambiente seja enfrentada juntamente com o problema mundial da pobreza. Enfim, a Agenda 21 considera, dentre outras, questões estratégicas ligadas à geração de emprego e renda; a diminuição das disparidades regionais e inter-pessoais de renda; as mudanças nos padrões de produção e consumo; a construção de cidades sustentáveis e a adoção de novos modelos e instrumentos de gestão. (MMA, 2007)

Existe uma infinidade de variáveis que interferem nas dimensões da sustentabilidade e não há dúvida de que há uma interseção entre elas na busca pelo desenvolvimento sustentável. O resultado da preocupação com a satisfação das necessidades atuais das populações, sem comprometer as necessidades das gerações futuras, ecologicamente equilibrado, socialmente justo e economicamente viável, é visto sob todas as dimensões de forma segmentada. As perspectivas e/ou dimensões são monitoradas separadamente, mas depois seus impactos são avaliados e as correlações são perceptíveis (CHANG, 2004).

Como se pode perceber, as dificuldades de tornar efetivo o conceito de sustentabilidade e as suas diversas abordagens tornaram-se cada vez mais amplas. Em 1997 John Elkington publicou o livro “Canibais com garfo e faca” e propôe o *triple-bottom-line*, onde o termo sustentabilidade é dividido somente em três dimensões: econômica, ambiental e social. O desenvolvimento sustentável envolve a busca simultânea da prosperidade econômica, da qualidade ambiental e da igualdade social (ELKINGTON, 2001).

A partir de 1996 a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas sugeriu considerar quatro dimensões para análise da sustentabilidade de países, regiões, localidades, etc. São elas: social, ambiental, econômica e institucional. Em 2002 o IBGE lançou o livro "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável" ratificando a ideia de agrupar os indicadores nas mesmas quatro dimensões. A dimensão institucional refere-se à orientação política, sendo a capacidade e esforço da gestão pública para a efetiva implementação do desenvolvimento sustentável o guia desta. Aspectos como ratificação de acordos globais, existência de conselhos municipais, gastos públicos com proteção e meio ambiente, acesso a telefonia e internet são alguns pontos questionados (MCT, 2008). Cabe salientar que este estudo trata de projetos aprovados pelos parâmetros do Protocolo de Quioto, sem levar em conta a localidade, região de implementação ou orientação política, além de a ação partir de empresas privadas que são licenciadas para executar o serviço público. Sendo assim, a análise institucional não cabe no estudo e será dispensada.

Contudo, em nosso trabalho utilizamos somente as três vertentes. O tripé da sustentabilidade (*triple-bottom-line*) proposto por Elkington (2001) é muito citado pela mídia, agora que o termo sustentabilidade "está na moda" e em trabalhos de Norman e MacDonald (2003); Van Bellen (2005); Barbieri (2006); Siche et al (2007); Rauli (2007); Gomez et al (2008), dentre os autores pesquisados. Empresas públicas e privadas buscam a imagem de ecologicamente e ambientalmente corretas, além de serem financeiramente viáveis. Porém, mais do que isso, é também citado, indiretamente, no documento da ONU, o Protocolo de Quioto que entrou em vigor a partir de 1998, no artigo 3, parágrafo 14:

> (...)cada Parte incluída no Anexo I deve empenhar-se para implementar os compromissos mencionados no parágrafo 1 acima de forma que sejam minimizados os efeitos adversos, tanto sociais como ambientais e econômicos, sobre as Partes países em desenvolvimento, particularmente as identificadas no artigo 4, parágrafo 8 e 9 da Convenção. (grifo da autora) (Protocolo de Quioto, art. 3, par.14)

Com base nas três dimensões, realizaremos o trabalho proposto, analisando se os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) contemplam o desenvolvimento sustentável exigido pela ONU. Norman e MacDonald (2003); Van Bellen (2005); Barbieri (2006); Siche et al (2007); Rauli (2007); Gomez et al (2008) também utilizaram o tripé da sustentabilidade proposto por Elkington para embasar seus trabalhos. Para execução desta análise é preciso conhecer os critérios de mensuração da sustentabilidade que se dá através de indicadores.

2.4. Indicadores de sustentabilidade

A ideia de desenvolver indicadores específicos para sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre Meio Ambiente Eco 92, através da Agenda 21. Em seu capítulo 8 expressa a necessidade de desenvolver os indicadores de sustentabilidade, já que índices como Produto Nacional Bruto (PNB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e outras medições de recursos não são suficientes para aplicação. A agenda 21 orienta expressamente que os "países devem desenvolver sistemas de monitoramento e avaliação do avanço para o desenvolvimento sustentável adotando indicadores que meçam as mudanças nas dimensões econômica, social e ambiental" (MARZALL; ALMEIDA, 2000; SICHE ET al, 2007 e MMA, 2008)

Marzall e Almeida (2000, p.44) mencionam que "um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade e tem como principal característica sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados". De acordo com Ribeiro (2000, p.3) "a necessidade de mensurar sustentabilidade, levanta-se como condição *sine qua non* para a construção de soluções sustentáveis em desenvolvimento".

Segundo o documento do *Australian Department of Primary Industrie and Energy* (1995) *apud* Marzall e Almeida (2000, p.44), "indicadores são medidas da condição, dos processos, da reação ou do comportamento dos sistemas complexos que podem fornecer uma confiável síntese". As relações entre os indicadores (conjunto de indicadores) e o padrão de respostas dos sistemas podem permitir a previsão de futuras condições.

Colaborando com a ideia anterior, Van Bellen (2002, p.50), traz que "a mais importante característica do indicador, quando comparado com outros tipos ou formas de informação, é a sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão". Lourenço (2008, p.3) acrescenta que "indicadores de sustentabilidade auxiliam os tomadores de decisões a avaliar os resultados práticos das ações públicas para a sustentabilidade". Em Marzall (1999):

> Um indicador em si é apenas uma medida, não um instrumento de previsão, ou uma medida estatística, tampouco uma evidência de causalidade, eles apenas constatam uma dada situação. As possíveis causas, consequencias ou previsões que podem ser feitas são um exercício de abstração do observador, de acordo com a sua bagagem de conhecimento e sua visão de mundo. (MARZALL, 1999, p.44).

Por isso o indicador tem a característica de simplificar as informações relevantes e torná-las importantes para os tomadores de decisão e para o público em geral que o utiliza como critério de análise.

Segundo Tunstall (1994) *apud* Rauli (2007, p.74) "as principais funções dos indicadores são: comparar lugares e situações, avaliar condições e tendências em relação às metas e aos objetivos, prover informações de advertência e antecipar futuras condições e tendências". Deve-se, porém, observar que a abordagem pode ser feita a partir dos diversos enfoques. Em termos geográficos podemos analisar globalmente, nacionalmente, regional ou localmente; a análise pode levar em conta o curto, médio ou longo prazo e sua repercussão no âmbito social e ambiental, etc. o que torna o conceito e aplicação da sustentabilidade mais difícil (Van Bellen, 2002).

Siche et al (2007) adverte que a adoção de um índice de sustentabilidade implica na utilização de ferramentas de mensuração que quantifiquem os fenômenos mais importantes quanto às abordagens desejadas e expliquem como é a lógica aplicada no método. É ressaltado por Van Bellen (2002) que o resultado da obtenção de vários dados e informações em apenas alguns índices, podem não refletir, ou podem subestimar elementos importantes que mereceriam destaque. Portanto, indicadores altamente agregados podem dificultar medidas de correção dentro de áreas específicas, já que os dados podem estar condensados e impedir a análise criteriosa. Deste modo, as informações devem ser estratificadas em termos de grupos que possibilitem destacar eventuais problemas a serem corrigidos.

Índices como PIB (Produto Interno Bruto) e IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) das Organizações das Nações Unidas, são amplamente utilizados, apesar de condensar as informações e resultar em índices altamente agregados. Então, dependendo do caso analisado, os índices não deixam de refletir a realidade e servir como base de comparação e análise no processo de tomada de decisão.

No mesmo trabalho, Siche et al (2007) ressalta a diferença existente entre indicadores e índices, salientando que numa análise superficial os dois possuem o mesmo significado. Para o autor, a confusão pode ser desfeita quando se caracteriza o índice como um valor agregado final que possui significado, e para o procedimento de cálculo de sua composição podem ser adotados vários indicadores.

Indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos, Van Bellen (2002) defende a ideia de que, em se tratando de desenvolvimento sustentável, a utilização de critérios qualitativos seria mais condizente, em função das limitações explícitas ou implícitas que existem em relação aos indicadores puramente numéricos. Entretanto, cabe ressaltar que até

mesmo as avaliações qualitativas podem ser transformadas em resultados de noção quantitativa. Para Gallopin (1996) *apud* Van Bellen (2002, p. 30), os indicadores qualitativos são preferíveis aos quantitativos em pelo menos três casos específicos: "(a) quando não forem disponíveis informações quantitativas, (b) quando o atributo de interesse é inerentemente não quantificável e (c) quando as determinações de custo assim o obrigarem".

Outro ponto a ser salientado é que, quando se trata de sustentabilidade e seus indicadores, o ponto de vista do analista ou estudioso sempre recai no momento de avaliação, pois a análise pessoal subjetiva e qualitativa no processo tem um peso que não pode ser descartado. Van Bellen (2002) o denomina de julgamentos de valor implícitos e explícitos. Julgamentos de valor explícitos são aqueles vieses decorrentes do processo de observação ou medição no qual as preferências estéticas ou atribuição de pesos são variáveis entre os diversos observadores. Os julgamentos implícitos estão relacionados às características pessoais e de uma determinada sociedade, isto é, está relacionado à cultura.

Ainda em relação à seleção do indicador a ser trabalhado, ressaltamos que uma escolha inadequada conduz a análises e respostas com deficiências difíceis de serem corrigidas posteriormente, pela necessidade de acompanhamento. A própria escolha quanto à mensuração qualitativa ou quantitativa torna-se um ponto de análise, pois dados técnicos são de fácil mensuração, mas tendências, especialmente as sociais, de valores ou ideológicos não são tão fáceis de se obter. Desta escolha partem-se comparações temporais, isto é, após uma má escolha inicial, a troca pode ficar inviabilizada, pela necessidade de monitoração e continuidade das metas e objetivos traçados (VAN BELLEN, 2002).

A análise de índices e indicadores objetivando o acompanhamento das mudanças sob aspectos sociais, econômicos e ambientais é amplamente empregada. Utilizam-se indicadores sociais para avaliar a qualidade de vida da população, além dos econômicos como PIB, nível de desemprego e renda per capita, igualmente como o PER (Pressão-Estado-Resposta), utilizado como indicador ambiental. Esses indicadores são específicos no enfoque da abordagem e são utilizados pelo conteúdo histórico, a fim de comparação de resultados ao longo do tempo. Com o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, houve a necessidade de adaptação destes índices ou criação de novas metodologias para envolver todas as variáveis em uma única ferramenta de comparação (LOURENÇO, 2008).

Da mesma maneira que observado quanto ao conceito do tema sustentabilidade, existem vários critérios e metodologias adotados para o cálculo de indicadores de sustentabilidade. Cada qual segue um padrão de comparação do campo de estudo e suas

finalidades. Existem várias ferramentas desenvolvidas para avaliação, sabendo-se pouco sobre as características teóricas e práticas delas, como citado por Lourenço (2008). Cada instituto, organização ou entidade cria sua própria metodologia de análise de índices ou adapta e/ou adota critérios a ela conveniente. "Em vista disso, eles são por vezes extremamente densos em algumas áreas e esparsos ou inexistentes em outras áreas igualmente importantes" (BOSSEL, 1999 apud VAN BELLEN, 2002, p. 49).

Van Bellen (2002) realizou um levantamento a partir de pesquisa documental e bibliográfica dos principais indicadores de sustentabilidade que vêm sendo desenvolvidos e utilizados atualmente. Em sua pesquisa foram levantados 18 diferentes métodos, sendo que a escolha foi baseada em dois critérios. O primeiro leva em conta o número de ocorrências, citações, artigos e relatórios pesquisados. E o segundo critério refere-se à existência de referencial teórico e empírico acerca do método. Abaixo seguem os métodos levantados pelo referido autor e a organização responsável:

- PSR (*Pressure/State/Response*): OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*), que abrange as questões ambientais;
- DSR (*Driving-Force/State/Response*): UN-CSD (*United Nations Comission on Sustainable Development*), que oferece indicadores de desenvolvimento sustentável no nível nacional;
- GPI (*Genuine Progress Indicator*): Cobb;
- HDI (*Human Development Index*): UNDP (United Nations Development Programm), que sugere que a medida de desenvolvimento humano deve focar longevidade, conhecimento e padrão de vida decente;
- DS (*Dashboard of Sustainability*): *International Institut for Sustainable Development*, Canadá;
- EFM (*Ecological Footprint Model*): Wackernagel and Rees;
- BS (*Barometer of Sustainability*): IUCN – Prescott – Allen;
- SBO (*System Basic Orientors*): Bossel – Kassel University;
- Wealth of Nations: World Bank
- SEEA (*System of Integrating Environment and Economic*): *United Nations Statical Division*, que abrange as questões econômicas;
- NRTEE (*National Round Table on the Environment and Economic*): Humam/Ecosystem Approach, Canadá;
- PPI (*Policy Performance Indicator*): Holland;

- IWGSD (*Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators*): *US President Council on Sustainable Development Indicator Set*;
- EE (*Eco Efficiency*): WBCSD (*World Business Council on Sustainable Development*)
- SPI (*Sustainable Process Index*): *Institute of Chemical Engineering*, Graz University;
- EIP (*European Indices Project*): Eurostat
- ESI (*Environmental Sustainability Index*): *World Economic Forum.*

Após esta classificação, Van Bellen (2005) identifica três ferramentas como sendo as mais relevantes no contexto internacional. Esta tarefa foi atingida através da técnica Delphi de investigação, que representa uma consulta a um painel de especialistas em um assunto específico, e busca encontrar um consenso entre estes especialistas participantes. O resultado da pesquisa apontou o "*Ecological Footprint*", "*Barometer of Sustainability*" e o "*Dashboard of Sustainability*" como sendo os principais indicadores internacionais de sustentabilidade.

Sobre o *Ecological Footprint Method*, Siche et al (2007) explica que

> [...] a metodologia original consistiu em construir uma matriz de consumo/uso de terra, considerando cinco categorias principais de consumo (alimento, moradia, transporte, bens de consumo e serviços) e seis categorias principais do uso da terra (energia, ambiente degradado/construído, jardins, terra fértil, pasto e floresta sob controle). O objetivo deste índice é calcular a área de terra necessária para a produção e a manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade (SICHE et al, 2007, p.138).

O método transforma o consumo de matéria prima e assimilação de dejetos em área correspondente de terra ou água produtiva, isto é, analisa os dados inseridos ao sistema em uma metragem de área de ecossistema necessária para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema (VAN BELLEN, 2005). Na medida em que a área necessária for maior que a capacidade do sistema significa que o modelo de desenvolvimento não pode ser considerado sustentável. Tem então um enfoque basicamente ecológico, contribuindo para a consciência pública a respeito dos problemas ambientais. O autor, Van Bellen (2005), conclui que este método exerce pouca influência sobre os tomadores de decisão, pois exige grande complexidade dos cálculos a serem realizados e que a utilização de apenas uma dimensão de análise torna-se um ponto fraco.

Com relação à segunda ferramenta analisada, *Barometer of Sustainability*, pode-se ressaltar como ponto fraco o pouco impacto que exerce sobre o público alvo. Trata-se de uma ferramenta que combina uma quantidade de questões e dimensões, às vezes consideradas até mesmo contraditórias como, no exemplo citado no trabalho de Van Bellen (2002) no qual se relaciona qualidade da água, emprego, economia, educação, crime, violência, etc. Apresenta seus resultados de forma numérica e visual. No caso do método

estudado, gera-se um gráfico bidimensional em que as dimensões ecológicas e sociais são representadas nos eixos e o cruzamento dos respectivos índices determina o grau de sustentabilidade de um sistema. Segundo conclusões do autor, revela a dependência do meio ambiente natural e possui influência maior sobre os tomadores de decisão, além de ter uma representação visual mais amigável. Neste método são abordadas somente as dimensões ecológicas e sociais, buscando mensurar o bem-estar da sociedade e do ecossistema (VAN BELLEN, 2005).

Van Bellen (2005) ressalta que, quanto mais dimensões são analisadas, menos específicos se tornam os resultados, já que o sistema de indicadores conduz necessariamente à agregação de dados, correndo-se o risco de redução da importância relativa dentro da ferramenta de avaliação. Dentre os três principais indicadores internacionais levantados pela pesquisa, as dimensões ecológicas, sociais, econômicas e institucionais são abordadas somente pelo método do *Dashboard of Sustainability*. Cada um dos escopos pode ser avaliado, tanto em termos de sustentabilidade como no nível do processo decisório, a partir de dois elementos principais: importância e performance. Os resultados são apresentados em um "painel", como um painel de automóveis, com três círculos representando as performances econômica, social e ambiental. Existe um mostrador em forma de seta que indica, numa escala de cores, variando do verde até o vermelho, a situação atual do sistema. A importância de um determinado indicador é revelada pelo tamanho que este assume frente aos outros na representação visual do sistema correspondente. Esta representação visual é apontada como um ponto forte pelo autor e, também, a influência que exerce sobre os tomadores de decisão. O *Dashboard of Sustainability* é um método teórico que utiliza um sistema computacional para efetuar a agregação dos diferentes indicadores. A utilização de um *software* possibilita uma liberdade maior para a realização de diferentes avaliações, considerando as distintas dimensões (VAN BELLEN, 2005 e BENETTI, 2006).

Pode-se considerar que as três ferramentas mais utilizadas, em nível internacional, para o tema sustentabilidade, não enfocam as três dimensões propostas pelos tratados internacionais para o desenvolvimento sustentável. A vertente ambiental recebe maior atenção que as demais, estando presente nos três métodos. Van Bellen (2002) conclui que o tipo de abordagem, escolha de indicadores e método de análise varia em termos de atores envolvidos, seus valores e crenças, a situação analisada, dentre outros fatores. Não existe consenso, portanto, sobre quais critérios de sustentabilidade devem ser adotados, e principalmente, através deste trabalho fica evidente que não existe um único critério a ser adotado mundialmente.

Em levantamento realizado no âmbito nacional, partindo-se de pesquisa documental e bibliográfica, notou-se que autores brasileiros apropriam-se de metodologias internacionais para embasar seus estudos com a utilização de algumas ferramentas citadas anteriormente, como nos trabalhos de Benetti (2006), Lourenço (2006), Rabelo e Lima (2007), Rauli (2007) e Gomez et al (2008). Este trabalho buscou então indicadores desenvolvidos e utilizados no Brasil, apresentando as ferramentas citadas a seguir.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2002, divulgou o primeiro conjunto de indicadores para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento brasileiro, apresentando as dimensões ambiental, social, econômica e institucional. O trabalho foi embasado no movimento internacional liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, que em 1996 publicou o documento *Indicators of sustainable development: framework and methodologies*, conhecido como "Livro Azul". Este documento apresentou um conjunto de 134 indicadores, posteriormente, no ano de 2000, reduzidos para 57. Ele concretizava as disposições dos capítulos 8 e 40 da Agenda 21, que tratam da relação entre meio ambiente, desenvolvimento sustentável e informações para tomada de decisões. O projeto do IBGE fez a adaptação para as particularidades brasileiras. (IBGE 2008).

Em 2004 ele foi revisado e ampliado, contando então com um conjunto de 59 indicadores. E, na versão de 2008, constam 60 que, em sua maioria, correspondem aos indicadores apresentados na edição de 2004. A dimensão ambiental fornece informações relativas ao uso dos recursos naturais e a degradação ambiental, sendo subdividida nos temas: atmosfera; terra; água doce; oceanos, mares e áreas costeiras; biodiversidade e saneamento. A dimensão social está assim dividida: população; trabalho e rendimento; saúde; educação; habitação e segurança. Corresponde aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, à melhoria da qualidade de vida e à justiça social. A dimensão econômica retrata o desempenho macroeconômico e financeiro e os impactos no consumo de recursos naturais, no uso de energia e no gerenciamento de resíduos. É organizada nos temas quadro econômico e padrões de produção e consumo. E por último, a dimensão institucional oferece informações sobre a orientação política, a capacidade e o esforço despendidos por governos e pela sociedade na implementação das mudanças em prol do desenvolvimento sustentável. Tem a seguinte divisão: quadro institucional e capacidade institucional. Este conjunto de dados gera gráficos, tabelas e mapas que permitem o acompanhamento histórico, gerando comparações e compreensão dos temas relevantes para o desenvolvimento do país. (IBGE, 2008).

A Bovespa, Bolsa de Valores de São Paulo, publica o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) que faz um ranking das ações de empresas que negociam no mercado aberto brasileiro, a fim de torná-las um referencial para os investimentos socialmente responsáveis. Tal atitude deve-se ao fato de que, na visão dos acionistas, estas ações tendem a gerar maior valor (retorno) no longo prazo. Para isso a Bovespa, em conjunto com várias instituições como a ABRAPP (Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar), ANBID (Associação Nacional de Banco de Investimento), APIMEC (Associação dos Analistas e Profissionais de Investimentos do Mercado de Capitais), IBGC (Instituto Brasileira de Governança Corporativa), IFC (*International Finance Corporation*), Instituto Ethos e Ministério do Meio Ambiente, criarou uma metodologia para concepção de um índice de ações. A metodologia desenvolvida pelo Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (CES-FGV) conta com um questionário a ser respondido pelas empresas responsáveis pelas 150 ações mais negociadas pela Bovespa. Destas, somente 40 figurarão na lista das empresas mais sustentáveis (BOVESPA, 2008).

O questionário da Bovespa envolve a avaliação de elementos ambientais, sociais e econômico-financeiros de forma integrada. Essas foram divididas em quatro conjuntos de critérios: a) políticas com indicadores de comprometimento; b) gestão com indicadores de programas, metas e monitoramento; c) desempenho; e d) cumprimento legal. No que se refere à dimensão ambiental, as empresas do setor financeiro respondem a um questionário diferenciado, e as demais empresas são divididas em “alto impacto” e “impacto moderado” (o questionário para elas é o mesmo, mas as ponderações são diferentes). São acrescidos mais três grupos de indicadores: a) critérios gerais que questiona, por exemplo, a posição da empresa perante acordos globais e, se a empresa publica balanços sociais; b) critérios de natureza do produto que questiona, por exemplo, se o seu produto acarreta danos e riscos à saúde dos consumidores, entre outros; e c) critérios de governança corporativa. O preenchimento do questionário, que tem apenas questões objetivas, é voluntário, e demonstra o comprometimento com as questões de sustentabilidade, consideradas cada vez mais importantes no mundo todo (BOVESPA, 2008).

Indicadores do Instituto ETHOS são auxiliares às empresas que desejam medir os impactos sociais e ambientais de suas atividades fins, por se tratar de um instituto que possui empresas privadas associadas e não pesquisa os indicadores econômicos. Os indicadores ETHOS de RSE (Responsabilidade Social Empresarial) se intitulam como uma ferramenta de autodiagnóstico, que oferece parâmetros para os passos subseqüentes, apontando as novas diretrizes em busca do equilíbrio. Para alguns setores da indústria, como o de distribuição de

energia elétrica, de panificação, de bares e restaurantes, financeiro, mineração, papel e celulose, transporte de passageiros terrestres, petróleo e gás, construção civil, varejo, siderurgia e açúcar e álcool, os indicadores sofreram adaptação referente à atuação especifica das áreas. Os questionários precisam ser alimentados com dados quantitativos e também binários, que, ao serem tabulados, geram relatórios confidenciais para utilização pela empresa, onde não são oferecidos prêmios, selos ou certificados (ETHOS, 2008).

O Balanço Social do Ibase foi criado em 1997, pelo sociólogo Betinho, como uma forma de incentivar a divulgação voluntária do Balanço Social pelas empresas privadas. O relatório é de fácil preenchimento e reúne um conjunto de informações sobre os projetos, benefícios e ações sociais voltados aos empregados e à comunidade, informações estas que interessam aos investidores, analistas de mercado, acionistas e à comunidade como um todo. Apesar de enfocar mais fortemente a vertente social, é importante ressaltar a sua utilização pelas empresas privadas pela divulgação de projetos ambientais e pelo reconhecimento e credibilidade que o Instituto Ibase oferece (IBASE, 2008).

A escala AKATU é mais um dos instrumentos utilizados para medir a responsabilidade socioambiental das empresas. A proposta desta escala é oferecer ao consumidor a avaliação das empresas conforme o grau de SER, por meio de um conjunto de 60 referências divididas em 17 temas, que resultam numa escala de quatro categorias que vai de “zero akatus” a “três akatus”. O instituto AKATU é uma organização não-governamental, criada com a finalidade de educar e mobilizar a sociedade para o consumo consciente. Este critério pode ser utilizado por empresas de diferentes tipos e portes e também para medir o perfil de consciência de consumo individual (AKATU, 2008).

O Sistema Nacional de Aprendizagem e Cooperativismo (SESCOOP) juntamente com a Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social (FIDES) desenvolveram uma ferramenta de análise e acompanhamento de práticas ambientais e sociais realizadas pelas cooperativas afiliadas ao Ocesp (Organização das Cooperativas de São Paulo). Têm o objetivo de avaliar individualmente e conjuntamente todas as cooperativas afiliadas, para acompanhamento dos princípios do cooperativismo, educação e integração (OCESP, 2008).

No ano de 2004 foi lançada, com o apoio do Instituto ETHOS a versão em português das Diretrizes para Relatórios de Sustentabilidade da GRI. A *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização não governamental internacional, com sede em Amsterdã na Holanda, que busca desenvolver e disseminar um padrão de relatório que aborde aspectos relacionados à sustentabilidade econômica, ambiental e social das organizações, principalmente as empresariais. A falta de compreensão das normas de preenchimento tem

desestimulado empresas a aplicar o relatório, e mesmo as que já o utilizam encontram dificuldades em seu uso prático. Assim, no Brasil, foi formado um grupo de estudos composto pelo Instituto ETHOS, a Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (ABERJE) e o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, a fim de difundir a utilização deste relatório. (GRI PORTAL, 2008)

De acordo com as diretrizes GRI, o desempenho econômico deve abordar informações sobre o impacto econômico direto em relação aos clientes, fornecedores, funcionários, investidores e setor público. O desempenho ambiental retratará os impactos ambientais decorrentes do uso de materiais, energia, água, das emissões e resíduos, sobre a biodiversidade, os fornecedores, produtos e serviços, transportes e adequação à legislação. O desempenho social abordará as práticas trabalhistas no que tange a emprego, relações com funcionários, saúde, segurança, treinamento, educação, diversidade e oportunidade; os direitos humanos no que se refere a: estratégia e gestão, não-discriminação, liberdade de associação e de negociação coletiva, trabalho infantil, trabalho forçado e compulsório, procedimentos disciplinares, procedimentos de segurança, direito indígenas; sociedade sob os aspectos comunidade, suborno, corrupção, contribuições políticas, competição e política de preços; e finalmente, responsabilidade sobre produtos e serviços, abordando saúde e segurança dos consumidores, produtos e serviços, propaganda e respeito à privacidade. (GRI PORTAL, 2008).

A metodologia apresentada pelo IBGE é utilizada em estudos de Soares, Strauch e Ajara (2006) e Malheiros, Phlippi Jr. e Coutinho (2008). Coral, Strobel e Selig (2004), Gamboa, Mattos e Silva (2005) e Barddal e Alberton (2008) fazem referência aos indicadores propostos pelo GRI e Instituto Ethos, e, demais metodologias são empregadas em trabalhos de Silva, Quelhas (2006) e Bufoni, Ferreira e Legey (2007).

Assim, foram listadas algumas ferramentas em uso, nacional e internacional, quando o assunto é sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Um quadro resumo das diversas metodologias encontra-se no apêndice deste trabalho.

São variados modelos a serem seguidos, padrões a serem adotados, alguns restritos a uma das vertentes, outros mais abrangentes, além das várias adaptações que ocorrem em cada um deles. Enfim, é possível pensar que não se tenha um padrão único aceito, seja em nível local, regional, nacional ou internacional.

Na esfera nacional buscou-se alguns indicadores utilizados no âmbito governamental e empresarial. Constatou-se que a variedade de métodos utilizados também é abrangente e dependente dos atores envolvidos e dos resultados esperados, alterando assim o enfoque

dado e as dimensões estudadas. Observou-se que padrões adotados por organizações governamentais são diferentes daqueles das organizações empresariais. Além da excessiva exposição do termo sustentabilidade, utilizado às vezes de forma errônea, é também empregado em algumas situações que envolvam prospecção de futuro. Salienta-se que em alguns casos os indicadores de sustentabilidade são desenvolvidos e divulgados como "certificações" que procuram atestar a "boa fé" da organização que a conquista, isto coloca em dúvida o objetivo e a metodologia utilizada na proposta.

Seria desejável que houvesse um sistema de indicadores a ser seguida, que garantisse os resultados obtidos, mas frente ao levantamento de referencial foi constatada a impossibilidade desta apreciação. Em nosso estudo faremos a análise das questões econômicas, sociais e ambientais presentes nos projetos brasileiros de MDL aprovados pela ONU, enfocando aqueles relativos a aterros sanitários. Ponto importante a ser levantado é de que, se o projeto já foi aprovado, ele segue alguns requisitos de sustentabilidade. Então a proposta é avaliar, através de indicadores reconhecidos, a sustentabilidade do projeto e verificar o equilíbrio entre os pilares propostos por Elkington em 1997 e pelo artigo 3 da página 14 do Protocolo de Quioto.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo busca verificar se os projetos brasileiros de aterro sanitário do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto, já aprovados pela comissão brasileira responsável pela validação e pela comissão da ONU que confere o aval de credibilidade ao projeto, podem ser caracterizados como sustentáveis na divulgação de seus dados analisando seus indicadores ambientais, sociais e econômicos. Para a análise dos dados partiu-se de um levantamento da bibliografia pertinente ao tema, em que a questão climática deriva para a análise das diretrizes do Protocolo de Quioto e seus princípios e a discussão de vários aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à sustentabilidade.

3.1. Desenho da pesquisa

Trujillo (1982) cita que a ciência é como uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de preposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar. Lakatos (2000) complementa a ideia, apresentando a ciência como um pensamento racional, objetivo, lógico e confiável, e que tem como particularidade ser sistemático, exato e falível, ou seja, não final e definitivo, pois deve ser verificável, isto é, submetido à experimentação para a comprovação de seus enunciados e hipóteses, procurando-se as relações causais. Destaca-se também a importância da metodologia que, em última análise, determinará a própria possibilidade de experimentação. De acordo com Santos (1999) a pesquisa acadêmica é uma busca autônoma, em que se aprende a formular problemas a partir de necessidades e buscar soluções para os mesmos, porém, o resultado mais importante é a escolha do método para a indagação intencional.

Quanto aos objetivos, neste estudo em particular, a pesquisa é classificada como descritiva, pois os fatos serão observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles. Quanto aos procedimentos, isto é, a maneira pela qual se obterão os dados necessários para a elaboração da pesquisa, é categorizada como análise de documentos (Andrade, 2004).

A base de pesquisa se dá nos textos dos projetos já aprovados que estão disponíveis na página eletrônica do Ministério da Ciência e Tecnologia. Em relatório apresentado dia

05/jun/2008 o Brasil possuía 285 projetos de MDL em atividade, já aprovados ou em fase de aprovação e destes, 27 são decorrentes de aterros sanitários. Esta apreciação terá o cunho qualitativo, pois serão analisadas as informações contidas nos textos. O trabalho a ser desenvolvido busca contribuir para o conhecimento científico, já que o tema é relativamente recente e o estudo é baseado em projetos aprovados até a data de análise.

Ao iniciar a investigação, havia o pressuposto de que a sustentabilidade era um termo já consolidado, por ser desenvolvido no âmbito internacional, numa organização reconhecida que é a ONU. Mas foi encontrada profusão e pluralidade a respeito do tema, o que foi evidenciado quando se tomou por base as ferramentas disponíveis para a sua mensuração. A quantidade de indicadores divulgados é imensa e nesta pesquisa foram levantados somente os mais conhecidos e de organizações reconhecidas.

Van Bellen (2002) apontou 18 diferentes métodos utilizados internacionalmente para medição de sustentabilidade e, destes, o autor considera três ferramentas como mais relevantes: *Ecological Footprint*, *Barometer of Sustainability* e o *Dashboard of Sustainability*. No âmbito nacional, oito foram os modelos tomados como referência, baseados em estudos realizados por Coral, Strobel e Selig (2004), Gamboa, Mattos e Silva (2005), Soares, Strauch e Ajara (2006), Silva, Quelhas (2006), Bufoni, Ferreira e Legey (2007), Malheiros, Phlippi Jr. e Coutinho (2008) e Barddal e Alberton (2008), para citar alguns.

Ao contemplar o tripé da sustentabilidade proposto por Elkington (1997), baseado em trabalhos de Norman e MacDonald (2003); Van Bellen (2005); Barbieri (2006); Siche et al (2007); Rauli (2007); Gomez et al (2008) e o artigo 3 do Protocolo de Quioto, que menciona a necessidade de implementação de medidas que minimizem os efeitos sociais, ambientais e econômicos, foram selecionados o ***Dashboard of Sustainability*** e o critério do **IBGE**, por se enquadrarem dentro das três perspectivas de análise: ambiental, social e econômica. Ambos possuem a vertente institucional, como citado anteriormente, referente às ações públicas em prol do desenvolvimento sustentável. Essa vertente não foi levada em consideração na apreciação proposta, uma vez que o presente estudo tem a análise focada em projetos brasileiros de aterros sanitários que partem da iniciativa privada, operados por terceiros, e não se leva em conta a localidade, a região de implementação ou a orientação política.

Portanto, a partir do referencial teórico, optou-se por pesquisar a sustentabilidade na perspectiva propostas por Elkington e indicadas no documento relativo ao Protocolo de Quioto (artigo 3, parágrafo 14), em que as vertentes ambiental, social e econômica são contempladas. Após confronto com as ferramentas de mensuração dos indicadores, fez-se a

opção por analisar os projetos de aterro sanitário do MDL baseado somente através dos critérios apresentados pelo *Dashboard of Sustainability* e pelo IBGE.

O *Dashboard of Sustainability*, conhecido também com Painel de Sustentabilidade é uma das ferramentas empregadas internacionalmente para a verificação do Índice de Desenvolvimento Sustentável, segundo Van Bellen (2002). Benetti (2006) utilizou este modelo em sua tese de doutorado, aplicando-o ao município de Lages, Estado de Santa Catarina, por considerá-lo mais adequado, devido às dimensões ambiental, social, econômica e institucional, além de ser visualmente atraente, de fácil entendimento e por se tratar de um *software* livre que pode ser obtido pela Internet. O sistema pode ser utilizado para destacar pontos fortes e fracos de um país ou cidade, em comparação com outros ou comparar seu desempenho ao longo do tempo.

Segundo Van Bellen (2002), as informações que mantêm o banco de dados do sistema computacional do *Dashboard of Sustainability* são obtidas em instituições internacionais públicas, tais como Banco Mundial, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Organização Internacional do Trabalho, etc. Constam na versão atual, informações de mais de 200 países, apresentadas em uma escala de cores, que vai do vermelho escuro (crítico) passando pelo amarelo (médio) até o verde escuro (positivo), demonstrando os pontos fortes e fracos dos países. Os dados estão dispostos em três mostradores, que correspondem a três grupos ou blocos, indicando o desempenho econômico, social e ambiental. O sistema apresenta um índice agregado de vários indicadores dentro de cada uma das perspectivas, apresentando a sua média, para que se possa chegar a um índice de sustentabilidade global ou *Sustainable Development Índex*.

O *Dashboard of Sustainability* foi projetado como uma ferramenta para avaliação de diferentes alternativas de desenvolvimento, principalmente pela facilidade de aplicação e entendimento. Ele serve para informar os tomadores de decisão e o público em geral sobre a situação de desenvolvimento de um determinado sistema, público ou privado, de pequena ou grande escala, nacional, regional, local ou setorial. Para tal, o método prevê a inserção de 60 indicadores, dos quais 59 são referentes às quatro dimensões. O 60º, refere-se ao número total de indicadores empregados. Além disso, é possível inserir ou retirar indicadores, conforme ajustes do pesquisador e objetivo pretendido. O sistema é flexível e as dimensões podem ser modificadas de acordo com as necessidades dos usuários, sem alterar a base do sistema (VAN BELLEN, 2002; BENETTI, 2006).

No presente estudo, o critério utilizado para a escolha dos indicadores presentes no *Dashboard of Sustainability* deve ter alguma associação com os projetos de aterro do MDL,

já que esta é a base de dados. Deve existir uma relação dos indicadores escolhidos com as informações que se pode retirar dos projetos, pois este estudo trata da análise de conteúdo dos mesmos. Então, informações como igualdade de sexos ou acesso a internet e linhas telefônicas, não devem fazer parte da análise. É necessário frisar que não serão utilizados dados secundários das cidades ou áreas atingidas pela atuação dos aterros, pois é desejável a verificação da sustentabilidade dos projetos e não da região atendida. Mesmo sabendo da possibilidade de inserção de indicadores ao *software*, nesta pesquisa não será adicionado nenhum ao rol previsto no método, pois se acredita que os indicadores apresentados originalmente foram avaliados por diversos critérios, até chegar à versão apresentada à comunidade mundial.

No quadro 5 são listados os indicadores do *Dashboard of Sustainability*. Destes, serão selecionados os que possuem significância para o estudo atual:

Quadro 5 Indicadores de Sustentabilidade do *Dashboard of Sustainability*

Dimensão Natureza	▪ **Emissão de gases estufa**; ▪ Consumo de substâncias destruidoras da camada de ozônio; ▪ **Concentração de poluentes atmosféricos**; ▪ Terras aráveis; ▪ Uso de fertilizantes; ▪ Uso de agrotóxicos; ▪ Área florestal; ▪ Intensidade de corte de madeira; ▪ Desertificação; ▪ Moradias urbanas informais; ▪ Zona costeira; ▪ Pesca; ▪ Aquicultura; ▪ Uso de fontes de água renovável; ▪ Demanda bioquímica de oxigênio dos corpos d'água; ▪ Concentração de coliformes fecais em água potável; ▪ Área de ecossistemas nativos; ▪ **Porcentagem de área protegida**; ▪ Presença de mamíferos e pássaros.
Dimensão Social	▪ População que vive abaixo da linha de pobreza; ▪ Taxa de desemprego; ▪ Relação do rendimento médio mensal por sexo; ▪ Prevalência de desnutrição infantil; ▪ Taxa de mortalidade infantil; ▪ Esperança de vida; ▪ **Tratamento adequado de esgoto**; ▪ Acesso ao sistema de abastecimento de água; ▪ Acesso à saúde; ▪ Imunização contra doenças infecciosas infantis; ▪ Taxa de uso de métodos contraceptivos; ▪ Crianças que alcançam a 5ª série do Ensino Fundamental; ▪ Adultos que concluíram o Ensino Médio; ▪ Taxa de alfabetização; ▪ Área construida (per capita); ▪ Coeficiente de mortalidade por homicídios; ▪ Taxa de crescimento populacional; ▪ Urbanização.

Dimensão Econômica	▪ Produto Interno Bruto (per capita); ▪ **Investimento**; ▪ Balança comercial; ▪ Dívida externa; ▪ Empréstimos; ▪ Intensidade de uso de matéria-prima; ▪ **Consumo comercial de energia**; ▪ **Fontes renováveis de energia**; ▪ **Uso de energia**; ▪ **Disposição adequada de resíduos sólidos**; ▪ **Geração de resíduos perigosos**; ▪ Geração de resíduos nucleares; ▪ **Reciclagem**; ▪ Meios de transporte particulares.
Dimensão Institucional	▪ Implementação de estratégias para o desenvolvimento sustentável; ▪ Relações intergovernamentais ambientais; ▪ Acesso à Internet; ▪ Linhas telefônicas; ▪ Despesas com pesquisa e desenvolvimento; ▪ Perdas humanas devido a desastres naturais; ▪ Danos econômicos devido a desastres naturais

Fonte: baseado em Van Bellen (2002) e Benetti (2006).

Para esta dissertação podem-se destacar apenas alguns indicadores que guardam maior relação com a proposta do estudo: Dimensão Natureza: **Emissão de gases estufa; Concentração de poluentes atmosféricos; Porcentagem de área protegida**. Dimensão Social: **Tratamento adequado de esgoto**. Dimensão Econômica: **Investimento; Consumo comercial de energia; Fontes renováveis de energia; Uso de energia; Disposição adequada de resíduos sólidos; Geração de resíduos perigosos; Reciclagem**. Esta escolha se deu em função do embasamento teórico e dos estudos feitos sobre a disposição final de resíduos e a atividade de aterro sanitário, além da análise criteriosa dos textos dos projetos objetos deste trabalho. Os demais itens como uso de fertilizantes, pesca, aquicultura na dimensão natureza, ou taxa de desemprego, relação do rendimento médio mensal por sexo na dimensão social, ou dívida externa, empréstimos, meios de transportes particulares na dimensão econômica e todos os itens da dimensão institucional não têm qualquer referência com a realidade da atividade de aterro sanitário, sendo por isso desconsiderados.

Para que a análise não fique somente baseada nos indicadores internacionais, foi feita a seleção de uma metodologia nacional de grande relevância, por se tratar do indicador de sustentabilidade do IBGE. Este foi inspirado no movimento internacional liderado pelo CDS (Comissão para o Desenvolvimento Sustentável da ONU), com a publicação do "Livro Azul", anteriormente contextualizado. A adaptação brasileira, que possui 59 indicadores, divididos nas dimensões: social, ambiental, econômica e institucional, e congruente com a análise desejada neste trabalho. Outra questão a ser considerada é que, por se tratar de uma ferramenta desenvolvida por notória organização pública, supõe-se que seja de conhecimento

dos analistas dos projetos de MDL, a chamada EOD – Entidade Operacional Designada - responsável por validar os projetos, verificar e certificar as reduções de emissões de gases de efeito estufa.

A publicação de 2004 contém a descrição de sua construção, sua justificativa, vínculos com o desenvolvimento sustentável e explicações metodológicas acompanhado de tabelas, figuras, gráficos e mapas ilustrativos que expressam sua evolução recente e diferenciações no Território Nacional. Os resultados compilados são apresentados, não sendo possível manipular o sistema de cálculo como no Dashboard of Sustainability. Os indicadores propostos pelo IBGE em 2004 estão organizados em dimensões, seguidas por temas e listagem de indicadores, conforme quadro 6:

Quadro 6 Indicadores de Sustentabilidade do IBGE (2004)

Dimensão	Tema	Indicadores
Ambiental	Atmosfera	**Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa**
		Consumo industrial de substância destruidoras da camada de ozônio
		Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas
	Terra	Uso de fertilizantes
		Uso de agrotóxicos
		Terras um uso agrossilvipastoril
		Queimadas e incêndios florestais
		Desflorestamento da Amazônia Legal
		Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas
		Desertificação e arenização
	Água doce	Qualidade de águas interiores
	Oceanos, mares e águas costeiras	Balneabilidade
		Produção de pescado marítimo e continental
		População residente em áreas costeiras
	Biodiversidade	Espécies extintas e ameaçadas de extinção
		Áreas protegidas
		Tráfico, criação e comércio de animais silvestres
		Espécies invasoras
	Saneamento	**Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico**
		Destinação final do lixo
		Acesso a sistema de abastecimento de água
		Acesso a esgotamento sanitário
		Tratamento de esgoto
Social	População	Taxa de crescimento da população
		Taxa de fecundidade
		População e terras indígenas
	Trabalho e rendimento	Índice de Gini da distribuição do rendimento
		Taxa de desocupação
		Rendimento familiar *per capita*
		Rendimento médio mensal
	Saúde	Esperança de vida ao nascer
		Taxa de mortalidade infantil
		Prevalência de desnutrição total
		Imunização contra doenças infecciosas infantis
		Oferta de serviços básicos de saúde
		Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
	Educação	Taxa de escolarização
		Taxa de alfabetização
		Escolaridade
	Habitação	Adequação de moradia
	Segurança	Coeficiente de mortalidade por homicídios
		Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte

Econômico	Quadro econômico	Produto interno bruto per capita
		Taxa de investimento
		Balança comercial
		Grau de endividamento
	Padrões de produção e consumo	Consumo de energia per capita
		Intensidade energética
		Participação de fontes renováveis na oferta de energia
		Consumo mineral per capita
		Vida útil das reservas minerais
		Reciclagem
		Coleta seletiva de lixo
		Rejeitos radioativos: geração e armazenamento
Institucional	Quadro Institucional	Ratificação de acordos globais
		Existência de Conselhos Municipais
	Capacidade Institucional	Gastos com pesquisa e desenvolvimento
		Gasto público com proteção ao meio ambiente
		Acesso a serviços de telefonia
		Acesso à Internet

Fonte: adaptado de IBGE, 2004

Para a análise do presente estudo, é possível selecionar alguns indicadores que possuem significância, com base nos textos dos projetos de MDL e atividades de aterro. Os indicadores selecionados são listados de acordo com as dimensões: Dimensão ambiental: **Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; Destinação final do lixo; Tratamento de esgoto**. Dimensão Social: **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado**. Dimensão Econômica**: Taxa de investimento; Participação de fontes renováveis na oferta de energia; Reciclagem; Coleta seletiva de lixo**. Verifica-se que a dimensão ambiental oferece critérios de análises como desflorestamento da Amazônia Legal, população residente em áreas costeiras, tráfico e criação de animais silvestres, que não contemplam a realidade dos aterros, assim como ocorre na dimensão social em critérios de taxa de fecundidade e escolaridade, ou, na dimensão econômica, o critério de consumo mineral per capita e acesso de telefonia e internet na dimensão institucional, por isso não considerados.

Partiu-se como ideia inicial da utilização do *software* livre *Dashboard of Sustainability*, para efetuar o cálculo do valor da sustentabilidade e validação dos projetos de aterro, a fim de atender os princípios da ONU. Porém, é exigência do método o emprego de valores numéricos, relativos a tetos máximo e mínimo para comparação. Isto é, para um dado ser inserido em determinado indicador, deve ser comparado a outros, um servindo de teto máximo (que receberá a pontuação 1000) e outro servindo de valor mínimo (recebendo a pontuação 0). No trabalho de Benetti (2006), realizado com os dados de Lages -SC, optou-se pela busca por valores armazenados no banco de dados do sistema referente a países. Assim, adotou-se valores de acordo com as localidades com maior e menor pontuação, sendo empregados os relativos à Áustria como teto máximo e do Yemen como mínimo. Na prática,

isto significa que não existe país mais sustentável que o primeiro e qualquer outro é melhor que o segundo. Explicitando: Lages não poderia ser mais sustentável que a Áustria e nem pior que o Yemen.

Neste trabalho, por se tratar de estudo de documentos, as dificuldades de adaptação do método tornam-se ainda maiores. Tomando como exemplo a categoria emissão de gases estufa, para analisar se um projeto é sustentável ou não, é necessário ter como referência um valor máximo e um valor mínimo. Mas como adotar esses valores de emissão de gases poluidores? O maior problema seria especificar o valor mínimo, no qual não seria necessário esforço para redução da poluição. Seria uma incoerência, pois a busca pela mitigação de gases do efeito estufa deve atingir o mínimo possível, buscando, mesmo considerado utópico, o valor zero. Este fator, aliado às poucas categorias selecionadas, fez com que a opção de utilização do software fosse descartada. O fato de não ter sido encontrado nenhum trabalho visando análise específica de projeto também contribui para esta conclusão.

Fez-se então a escolha pela análise de conteúdo clássica - abordagem qualitativa – em que trechos dos documentos servirão como comprovação da sustentabilidade ou não dos projetos aprovados, o que torna o trabalho mais lógico, já que, para verificação da sustentabilidade pela metodologia proposta pelo IBGE, não se tem acesso ao *software* de geração de resultados.

A seguir será apresentado o quadro 7, confrontado os critérios do *Dashboard of Sustainability* e os do IBGE que são evidenciáveis e significativos nos projetos de aterro sanitário do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

Quadro 7 Comparativo *Dashboard of Sustainability* e IBGE

	Dashboard of Sustainability	**IBGE (2004)**
Dimensão Natureza / Ambiental	▪ Emissão de gases estufa; ▪ Concentração de poluentes atmosféricos; ▪ Porcentagem de área protegida.	▪ Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; ▪ Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; ▪ Destinação final do lixo; ▪ Tratamento de esgoto
Dimensão Social	▪ Tratamento adequado de esgoto	▪ Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
Dimensão Econômica	▪ Investimento; ▪ Consumo comercial de energia; ▪ Fontes renováveis de energia; ▪ Uso de energia; ▪ Disposição adequada de resíduos sólidos; ▪ Geração de resíduos perigosos; ▪ Reciclagem.	▪ Taxa de investimento; ▪ Participação de fontes renováveis na oferta de energia; ▪ Reciclagem; ▪ Coleta seletiva de lixo

Fonte: elaborado pela autora a partir de *Dashboard of Sustainability* e IBGE (2004).

A fim de unificar os indicadores para análise, já que parte deles está presente em ambos os métodos ou a diferença se dá na grafia e alteração de termos coincidentes no objetivo, segue quadro 8 simplificado:

Quadro 8 Indicadores unificados para análise

Dimensão	Indicadores
Dimensão Ambiental	▪ Emissão de gases estufa; ▪ Concentração de poluentes atmosféricos; ▪ Porcentagem de área protegida. ▪ Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; ▪ Destinação final do lixo; ▪ Tratamento adequado de esgoto;
Dimensão Social	▪ Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
Dimensão Econômica	▪ Investimento; ▪ Consumo comercial de energia; ▪ Fontes renováveis de energia; ▪ Disposição adequada de resíduos sólidos; ▪ Coleta seletiva de lixo ▪ Reciclagem; ▪ Geração de resíduos perigosos;

Fonte: elaborado pela autora a partir de *Dashboard of Sustainability* e IBGE (2004).

Após esta análise será realizada uma segunda apreciação. No caso do Brasil, os projetos são analisados pelos integrantes da Comissão Interministerial, que avaliam o relatório de validação e a contribuição da atividade do projeto para o desenvolvimento sustentável do país, atendendo à "Resolução n. 1", de 11 de setembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Os projetos serão ponderados segundo cinco critérios: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico, integração regional e articulação com outros setores. Como se tratam de pontos adicionais ao levantado pelos métodos de indicadores selecionados, serão considerados como adicionais na análise dos dados.

Para o desenvolvimento do trabalho e o tratamento dos dados utilizou-se a análise de conteúdo clássica nos projetos de MDL aprovados, que são disponibilizados na página eletrônica do Ministério de Ciência e Tecnologia. A partir do pressuposto de que os projetos são sustentáveis, pois foram aprovados pelas comissões e órgãos responsáveis pela análise, cabe verificação utilizando os indicadores ambientais, sociais e econômicos das ferramentas selecionadas. Faz parte das regras do Protocolo de Quioto a transparência: apresentar todos os textos dos projetos e oferecê-los à consulta pública.

De acordo com Bauer (2002) um texto pode apresentar uma riqueza de informações pois "do mesmo modo que as falas, referem-se aos pensamentos, sentimentos, memórias,

planos e discussões das pessoas, e algumas vezes nos dizem mais do que seus autores imaginam" (BAUER, 2002, p.189). Seguindo o raciocínio do autor "a validade da AC (análise de conteúdo) deve ser julgada, não contra um 'leitura verdadeira' do texto, mas em termos de sua fundamentação nos materiais pesquisados e sua congruência com a teoria do pesquisador, e à luz de seu objetivo de pesquisa" (BAUER, 2002, p.191).

Como etapa inicial, foi decidido que a totalidade da amostra seria objeto de pesquisa, portanto 27 projetos brasileiros relativos a aterros sanitários, dos quais, 26 já aprovados. O levantamento teórico dos indicadores de sustentabilidade, a seleção pelas ferramentas *Dashboard of Sustainability* e IBGE 2004 e posterior redução dos indicadores definiram as categorias da análise de conteúdo clássica. Segundo Bauer (2002, p.199) "a AC interpreta o texto apenas à luz do referencial de codificação, que constitui uma seleção teórica que incorpora o objetivo da pesquisa".

Após a definição das categorias de análise, partiu-se para a classificação de fragmentos do texto de acordo com similaridade e comparação, buscando características comuns fundamentadas nos indicadores de sustentabilidade selecionados. Para algumas categorias foi realizada contagem de frequencia dos elementos de significados mais próximos e retiradas sentenças do corpus para apresentação.

De acordo com Bauer (2002), a utilização da análise de conteúdo clássica não é unânime na comunidade acadêmica, pois nela algumas fraquezas podem ser apontadas. A fragmentação de um texto pode tirar o contexto a ser analisado; basear-se em frequencia pode significar descuido com relação ao raro; a tratativa do texto pode levar a não observação de ausências que podem ser importantes na pesquisa, dentre outros pontos levantados pelo autor. Ciente destas fraquezas, cabe neste trabalho não cometer os mesmos erros apontados na bibliografia pesquisada.

3.2. Limitações

A amplitude do tema sustentabilidade pode ser apontada como um fator limitante da pesquisa, pois foi feita a opção por investigação baseada em somente uma das abordagens oferecidas pela literatura, sabendo que existem diversas abordagens decorrentes da análise por distintas áreas e disciplinas interessadas na aplicação do conceito. A pesquisadora fez a eleição por levantamento de dados mais conhecidos e consolidados, baseados em

organizações internacionais como a ONU, na tentativa de obter maior representatividade do tema sustentabilidade.

Quanto à mensuração, a dificuldade de representar vários dados e informações em apenas alguns indicadores da sustentabilidade de duas ferramentas selecionadas, podem não refletir, ou subestimar elementos importantes que mereceriam destaque. Portanto, a falta de padrão estabelecido quanto à medição da sustentabilidade e a aplicação exclusiva para projetos podem impedir a análise criteriosa.

Restringir a pesquisa aos projetos de aterro sanitário brasileiros, deixando de lado outros setores passíveis de validação no mercado de crédito carbono, pode oferecer uma observação parcial da realidade acerca dos critérios de sustentabilidade utilizados para aprovação no âmbito do Protocolo de Quioto. Não comparar com projetos de mesma área oriundos de outros países também poderia ser um limitante. O estudo, porém, visa analisar o equilíbrio dos três pilares (ambiental, social e econômico, partindo do pressuposto de que se um projeto já foi aprovado, significa que ele passou pelos critérios nacionais e internacionais de sustentabilidade.

Outra limitação se dá pela metodologia utilizada, sendo que a subjetividade do autor sempre incide, sobre o objeto de estudo, impedindo a total imparcialidade no processo. A própria escolha quanto à mensuração qualitativa torna-se um ponto de análise, pois dados técnicos são de fácil mensuração, mas aspectos sociais, de valores ou ideológicos não são tão fáceis de se ponderar. Uma escolha inadequada conduz a análises e respostas com deficiências difíceis de serem corrigidas posteriormente, podendo enviesar a pesquisa. A falta de trabalhos similares dificulta a percepção de assertividade.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir deste capítulo serão apresentados os dados coletados para o estudo, seguidos da descrição dos resultados encontrados. A primeira seção do capítulo apresenta os projetos de aterro sanitário já aprovados pela Comissão Interministerial, que é o órgão responsável pela validação e avaliação da sustentabilidade dos mesmos. Isto significa que a base de dados já passou por um critério de verificação e foram considerados sustentáveis. A partir disso, realizarou-se a análise através da averiguação dos indicadores levantados no capítulo anterior. Em seguida, nova análise, agora baseada nos parâmetros solicitados pelas diretrizes do Protocolo de Quioto.

4.1. Apresentação de projetos brasileiros de aterro sanitário do MDL do Protocolo de Quioto.

O primeiro passo para a realização deste trabalho foi conhecer detalhadamente os projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do acordo internacional que entrou em vigor em 2005, denominado Protocolo de Quioto, relativos ao setor de resíduos, mais especificamente aos aterros sanitários. Até a data de 5 de maio de 2008, segundo relatório divulgado pelo Ministério de Ciências e Tecnologia (MCT, 2008), o Brasil tinha 285 projetos em atividade envolvendo todos os setores. Destes, 27 referiam-se aos aterros sanitários, lembrando que o primeiro projeto registrado no âmbito mundial do MDL foi o aterro NovaGerar, de Nova Iguaçu, região metropolitana do Rio de Janeiro.

Projetos de aterro sanitário correspondem a somente 9% do volume total dos projetos brasileiros, porém representam 24% de reduções anuais propostas. Assim, apesar da pequena participação, trata-se de um setor de grande relevância, sendo que cada projeto individualmente é responsável pela redução de grande volume de emissão de GEE (MCT, 2008). Destes 27 projetos em avaliação pela comissão brasileira (AND), 26 estavam disponíveis na página eletrônica do MCT como aprovados, portanto fazem parte da base de dados deste trabalho. O déficit de 1 (um) projeto se deve à etapa em que se encontrava, podendo estar em fase de submissão de avaliação, em revisão ou apresentar ressalvas que necessitassem esclarecimentos.

O quadro 9 apresenta listagem com informações básicas dos projetos, como número original de registro, título e a localidade onde foi implantado. Os projetos serão renumerados neste estudo, pois cabe conhecer os aspectos voltados à sustentabilidade do conjunto e não aspectos particulares e nem escolha do mais sustentável.

Quadro 9 Relação de projetos MDL de aterros sanitários

Nº Projeto	Título	Local	
0001/2004	Projeto NovaGerar - Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário	Nova Iguaçu - RJ	**P1**
0002/2004	Projeto Vega Bahia - Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia	Salvador - BA	**P2**
0004/2004	Projeto de Energia de Gases de Aterro Sanitário da Empresa MARCA	Cariacica - ES	**P3**
0005/2005	Projeto de Conversão de Gás de Aterro em Energia no Aterro Lara – Mauá – Brasil	Mauá - SP	**P4**
0006/2005	Projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro Tremembé - Brasil	Tremembé - SP	**P5**
0010/2005	Projeto de Recuperação de Gás de Aterro ESTRE - Paulínia (PROGAE)	Paulínia - SP	**P6**
0011/2005	Projeto de Redução de Emissões de Biogás, Caieiras - Brasil	Caieiras - SP	**P7**
0013/2005	Projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia em São Paulo, Brasil	São Paulo-SP	**P8**
0016/2005	Projeto de Gás do Aterro Sanitário Anaconda	Santa Isabel - SP	**P9**
0021/2005	Projeto São João de Gás de Aterro e Geração de Energia no Brasil	São Paulo-SP	**P10**
0076/2006	Projeto de Gás de Aterro Sanitário Canabrava - Salvador-BA, Brasil	Salvador - BA	**P11**
0080/2006	Projeto de Gás do Aterro Sanitário do Aurá	Belém - PA	**P12**
0089/2006	Projeto de Gás do Aterro de Bragança - EMBRALIXO/ARAÚNA	Bragança - SP	**P13**
0093/2006	Projeto de Gás de Aterro SIL (PROGAS)	Minas do Leão - RS	**P14**
0105/2006	Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus	Manaus - AM	**P15**
0109/2006	Projeto de captura de gás de aterro sanitário Alto-Tietê	Itaquaquecetuba - SP	**P16**
0114/2006	Projeto de Gás de Aterro Terrestre Ambiental (PROGATA)	Santos SP	**P17**
0115/2006	Projeto de Gás de Aterro ESTRE Itapevi - (PROGAEI)	Itapevi - SP	**P18**
0116/2006	Projeto de Gás de Aterro Quitaúna (PROGAQ)	Guarulhos - SP	**P19**
0138/2006	Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira (PROGAEP)	Tremembé - SP	**P20**
0158/2007	Atividade de projeto de redução de emissão de gás de aterro no Aterro Sanitário SANTECH Resíduos	Içara - SC	**P21**
0162/2007	Probiogas – JP	João Pessoa - PB	**P22**
0180/2007	Projeto de Captura e Queima de Gás de Aterro Sanitário de Tijuquinhas da Proactiva	Tijuquinhas, Biguaçu - SC	**P23**
0182/2007	URBAM/ARAUNA – Projeto de Gás de Aterro Sanitário (UAPGAS)	São José dos Campos - SP	**P24**
0198/2007	Projeto de redução de emissão do aterro CTRVV	Vila Velha - ES	**P25**
0202/2007	Projeto de gás de aterro sanitário de Feira de Santana	Feira de Santana - BA	**P26**

Fonte: baseado em MCT, 2008

Foi destacada a grande semelhança entre eles, mesmo se tratando de projetos de várias localidades do Brasil e de diferentes operadoras de aterro, possivelmente em decorrência de todos seguirem o modelo de formulário de preenchimento proposto pelas normas do Protocolo de Quioto (Anexo).

Consideramos as empresas participantes dos projetos como autoras dos documentos analisados, já que estes formulários de Concepção de Projeto preenchidos não indicam nomes específicos. Levando em conta que as empresas são responsáveis pelo desenvolvimento e pelas atividades do aterro, então podem ser consideradas como autoras das informações fornecidas pelo corpus de pesquisa.

A seguir parte-se para a análise individualizada quanto às abordagens ambiental, social, econômica. Dentro destas abordagens haverá o desdobramento em indicadores específicos. Através da análise de conteúdo clássica, destacaremos trechos que comprovem ou discordem das categorias de análise.

4.2. Análise da abordagem ambiental

Como citado anteriormente, para apresentação dos projetos é necessário utilizar um formulário proposto como padrão, chamado de Documento de Concepção de Projetos (Anexo 8.1). Nele, se privilegiam as informações referentes a aspectos ambientais, como o cálculo da metodologia da linha de base e descrição do monitoramento, chegando a um valor de redução de emissão de gases do efeito estufa, alem da duração do projeto e a descrição dos impactos ambientais que a proposta possa gerar. Portanto, grande parte do documento analisado refere-se à abordagem ambiental, sendo que foi possível levantar seis indicadores dos previamente selecionados pela metodologia. São eles: emissão de gases estufa; concentração de poluentes atmosféricos; porcentagem de área protegida; acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; destinação final do lixo e tratamento adequado de esgoto.

4.2.1. Quanto à emissão de gases estufa

Foi feito um levantamento baseado na ocorrência de termos similares e que remetem ao mesmo fim (levantado pelo referencial teórico), como efeito estufa, gás de aterro, biogás e metano, ao longo dos projetos, conforme quadro 10, sendo verificadas as palavras que fazem limite e o conteúdo específico do texto.

Quadro 10 Quanto a ocorrência relacionada a emissão de gases estufa

Projeto	Emissão de gases de efeito estufa			
	efeito estufa	gás de aterro	biogás	metano
P1	9	63	2	51
P2	3	39	61	93
P3	22	68	5	73
P4	16	86	4	30
P5	32	123	4	59
P6	10	9	1	30
P7	4	18	114	73
P8	12	38	29	63
P9	11	32	33	79
P10	10	33	30	59
P11	9	85	0	90
P12	8	83	0	84
P13	9	17	30	93
P14	11	1	38	70
P15	8	97	0	98
P16	4	49	42	66
P17	2	24	37	65
P18	13	6	46	92
P19	11	5	39	78
P20	3	25	24	59
P21	11	49	9	101
P22	2	12	38	39
P23	13	71	0	82
P24	1	15	55	93
P25	5	86	0	53
P26	7	135	106	157

Fonte: elaborado pela autora

No quadro 11, a seguir, são apresentados trechos dos documentos que fundamentaram esta análise. Trata-se de uma seleção de fragmentos com o propósito de ilustrar as citações analisadas. As maiores ocorrências se deram destacando a descrição do objetivo e a razão de ser do projeto, e, em outros momentos, referem-se principalmente a aspectos técnicos da descrição de metodologia de cálculo utilizada, fato não considerado nesse estudo.

Quadro 11 Indicador ambiental: emissão de gases estufa

Projeto	Emissão de gases de efeito estufa
P1	[...] a coleta e a incineração de combustão de gás de aterro, convertendo, desta maneira, seu conteúdo de metano em CO2, reduzindo seu efeito de gás de efeito estufa. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.7)
P2	A atividade do projeto de MDL proposto pretende melhorar a captação e eficiência de destruição do gás de aterro pelo aumento da quantidade total de biogás destruído determinado pelo contrato de concessão. (BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.7)
P3	Embora a maioria das emissões de gás de aterro seja rapidamente diluída na atmosfera, em espaços confinados há um risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos se houver gases de aterro em altas concentrações. O gás de aterro também contém mais de 150 componentes traços que podem causar tantos efeitos ambientais globais quanto outros efeitos ambientais locais tais como odores incômodos, destruição da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.44)

Projeto	Emissão de gases de efeito estufa
P4	[...] redução na emissão de gases tóxicos, tais como CO, NO2, SO2, H2S, etc. (LARA CO-GERAÇÃO E COMÉRCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p. 6). O gás de aterro também contém mais de 150 componentes traços que podem causar outros efeitos ambientais globais e locais, como odores desagradáveis, destruição da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. Através de um gerenciamento apropriado, o gás do aterro da LARA será capturado e queimado, removendo os riscos de efeitos tóxicos na comunidade local e no meio ambiente local. (LARA CO-GERAÇÃO E COMÉRCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p. 32)
P5	A redução na emissão de gases de efeito estufa será resultante da combustão do metano recuperado contido no gás de aterro. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.5)
P6	A ideia central do projeto é evitar emissões de metano a partir do aterro gerenciado pela ESTRE no município de Paulínia. Este objetivo será atingido através da instalação de um sistema de recuperação ativa do gás no aterro, de forma a aumentar a quantidade de metano capturado para ser posteriormente queimado num queimador. (ESTRE; 2005, p.2)
P7	A matéria orgânica do resíduo aterrado, pela sua decomposição, produz grandes quantidades de biogás. A maior parte deste biogás é metano (CH4) e dióxido de carbono (CO2), gases de efeito estufa. A atividade de projeto envolve a instalação de equipamento de coleta e destruição do metano com capacidade de 200 m³/h em 2005, expandindo sua capacidade para 48.000 m³/h em 2024. (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS SA; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.9)
P8	(...) objetiva queimar uma grande quantidade de metano que seria liberada na atmosfera, o que é socialmente e ambientalmente desejável. Isso significa não apenas que o projeto evitará o aquecimento global, mas também fornecerá uma solução ambientalmente legítima para minimizar riscos de explosão na área do aterro. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGÁS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.2)
P9	O objeto do Projeto Anaconda é produzir a queima dos gases de efeito estufa gerados no contexto do Aterro Sanitário Anaconda com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.3)
P10	O objetivo do SJ é explorar o gás produzido no aterro São João, usando-o para gerar eletricidade (...) Visando explorar o potencial de energia do gás de aterro e também minimizar os problemas ambientais relacionados com o aquecimento global, SJ foi projetado. (...) Não serão reduzidas apenas as emissões de metano, mas também 20 MW de capacidade de energia renovável instalada será explorada. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGÁS ENERGIA AMBIENTAL SA; ECOENERGY, 2005, p.2)
P11	O aterro sanitário emite normalmente dióxido de carbono (CO2) e metano (CH4) na atmosfera, sendo que esses compostos são gerados pela decomposição anaeróbica dos resíduos mencionados acima colocados no local. (...) O objetivo da atividade de projeto proposta é coletar gás de aterro sanitário na Fase A do Aterro Sanitário de Canabrava e queimar o LFG extraído durante um período de dez anos utilizando uma unidade de queima anexada de alta eficiência, reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) e gerando aproximadamente 2.028.669 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO2e). (LIMPURB et al, 2006, p.2)
P12	O objetivo da atividade de projeto proposta é coletar gás de aterro sanitário no Aterro Sanitário do Aurá e queimar o LFG extraído durante um período de dez anos utilizando uma unidade de queima anexada de alta eficiência, reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) e gerando aproximadamente 3.201.518,5 tCO2e. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.2)
P13	As atividades do Embralixo/Araúna – Projeto de gás do Aterro de Bragança (EAPGAB) pretendem seqüestrar e queimar as emissões de gases de efeito estufa decorrentes da decomposição do lixo. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.3)
P14	A prática atual na CR do Recreio, conforme explicado em A.4.3, é a emissão de gases de forma passiva. Com a implantação do PROGAS, será possível queimar o metano de forma eficiente. Assim, o metano que era emitido para atmosfera será queimado e reduzido a CO2. O aquecimento global será reduzido, uma vez que o metano é 21 vezes mais poderoso que o dióxido de carbono. (SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA, 2006, p.8)
P15	O projeto envolverá a construção de um sistema de coleta e queima de gás de aterro sanitário (LFG) e, subseqüentemente, uma instalação de geração de energia elétrica. CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p2)
P16	O projeto objetiva a extração do gás de aterro produzido pelo aterro municipal de Itaquaquecetuba por meio de um sistema coletor de gás e posterior queima do mesmo. (CARBON CAPITAL MARKET

Projeto	Emissão de gases de efeito estufa
	LTD; ALTO TIETÊ BIOGÁS, 2007, p.2)
P17	O objetivo do Projeto de Recuperação de Biogás Terrestre Ambiental (PROGATA) é capturar e queimar o biogás produzido no CGR (Centro de Gerenciamento de Resíduos) Piaçaguera, para evitar as emissões de metano na atmosfera. (TERRESTRE AMBIENTAL LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)
P18	O objetivo do "Projeto de Recuperação de Biogás ESTRE Itapevi (PROGAEI)" é capturar e queimar o biogás produzido na CGR – Centro de Gerenciamento de Resíduos Itapevi, localizado em Itapevi – São Paulo, para evitar as emissões de metano para a atmosfera. (ESTRE; ECOENERGY BRASIL, 2007, p.2)
P19	O objetivo do "Projeto de Recuperação de Biogás Quitaúna (PROGAQ)" é capturar e queimar o biogás produzido na Aterro Quitaúna, localizado em Guarulhos – São Paulo, para evitar as emissões de metano para a atmosfera. (QUITAÚNA SERVIÇOS LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2006, p.2)
P20	O objetivo do Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS (PROGAEP) é capturar e queimar o biogás produzido no CDR Pedreira, aterro pertencente ao CDR Pedreira – CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA e localizado em São Paulo, para evitar as emissões de metano na atmosfera. (CDR PEDREIRA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)
P21	O objetivo principal da atividade de projeto de redução de emissão de gás de aterro da SANTEC Resíduos é evitar a emissão de gases de efeito estufa pelo aterro sanitário SANTEC Resíduos através de captura e queima de gás de aterro, contribuindo, ao mesmo tempo, para a sustentabilidade ambiental, social e econômica, minimizando as mudanças globais do clima e a poluição do ar local. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.2)
P22	O objetivo do "PROBIOGÁS-JP" é capturar e queimar o biogás produzido no Aterro de João Pessoa, construído pela Rumos Construções Ambientais e localizado em João Pessoa – Paraíba, para evitar as emissões de metano para a atmosfera. (RUMOS CONSTRUÇÕES AMBIENTAIS; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)
P23	O objetivo do projeto é maximizar a captura do gás de aterro sanitário (LFG) e queimá-lo. Além de reduzir os potenciais impactos locais de cheiros e risco de explosão ou incêndio associados com o gás do aterro sanitário, o projeto tem em vista reduzir o escapamento de emissões de metano, um gás de efeito estufa que contribui para o aquecimento global e a mudança climática. (PROACTIVA MEIO AMBIENTE; PROACTIVA MEDIO AMBIENTE; VEOLIA PROPRETÉ, 2007, p.4)
P24	O objetivo da URBAM/ARAUNA – Projeto de Gás de Aterros Sanitários é capturar e queimar emissão de gases de efeito estufa devidos à decomposição do lixo. (URBAM; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS, 2007, p.2)
P25	O principal objetivo do projeto é captar e queimar o gás de aterro emitido pelas grandes quantidades de resíduo sólido municipal em degradação que já foram depositadas no aterro e que ainda serão adicionadas até o encerramento planejado do local do aterro em 2031. O gás de aterro contém aproximadamente 50% de metano (CH4), o qual é um poderoso gás de efeito estufa (GEE) contribuindo para o aquecimento global e mudanças climáticas, além de criar perigo de fogo no aterro. Além disso, o gás de aterro causa odores ruins na vizinhança do aterro. Deste modo, capturando e realizando a combustão do gás de aterro, emissões globais de GEE são reduzidas significativamente, impactos ambientais locais são mitigados e a segurança operacional é aumentada. (CTRVV, 2007, p.2) Os principais componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono, são incolores e inodoros. A principal preocupação ambiental global em relação a estes compostos é o fato de serem gases de efeito estufa. Apesar da maior parte das emissões de gás de aterro ser rapidamente diluída na atmosfera, em espaços confinados há um risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos, caso o gás de aterro esteja presente em concentrações elevadas. O gás de aterro ainda contém mais de 150 componentes traço que podem causar outros efeitos ambientais, tanto locais como globais, como problemas de odor desagradável, esgotamento da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. (CTRVV, 2007, p.30)
P26	A queima do gás de aterro sanitário para gerar energia envolve a destruição do metano, levando assim à redução de emissões de GEE. O gás de aterro sanitário usado para gerar energia no local do aterro irá gerar reduções adicionais de emissões de GEE, como o CO2 que seria emitido se a energia fosse originada por um combustível fóssil. (QUALIX SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA; MGM INTERNACIONAL, 2007, p.2)

Fonte: elaborado pela autora

A decomposição de material orgânico gera, principalmente, gás carbônico e gás metano. O lixo urbano depositado em aterros é composto principalmente por matéria orgânica, como restos de alimentos, carnes e frutas, galhos e folhas (BRAGA et al, 2005; EPA, 1996; MILLER, 2007). Os projetos fazem referência ao gás metano associando-a a aspectos técnicos de medição e instalação de equipamentos para coleta. Os projetos destacam como objetivo principal a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, porém ressaltam a minimização dos efeitos negativos, como odores desagradáveis, asfixia e possíveis explosões decorrentes da alta concentração de gases.

Materiais como embalagens plásticas, vidros, papel e metais presentes no lixo urbano não se decompõem rapidamente e podem ser responsáveis pela liberação de diversas substâncias químicas e outros gases (BRAGA et al, 2005; EPA, 1996; MILLER, 2007). Projetos como P3, P4 e P25 citam que o gás gerado nos aterros possui mais de 150 componentes traço, ocasionando diversos efeitos negativos no ambiente. Mesmo estando em concentração menor, devem ser monitorados e coletados através da instalação de equipamentos descritos nos projetos, diminuindo assim os riscos.

A maioria deles (73%) prevê somente a queima dos gases gerados, o chamado biogás. Somente sete (27%) deles preveem a utilização do biogás para geração de energia. A utilização secundária do biogás é possível devido ao seu alto poder calorífico (BANCOR, 2003), mas torna-se viável somente quando o volume de metano gerado é significativo e quando existe um usuário ou comprador potencial desta energia. Seja a destinação do biogás qual for, queima ou aproveitamento, já representa uma melhoria na qualidade do meio ambiente. Algumas referências ao aquecimento global (P8, P10) e sustentabilidade (P21) foram observadas, sendo que as colocações visam dar legitimidade à necessidade de implantação do projeto.

Foi citado que os gases gerados pelo aterro são prejudiciais e podem ocasionar poluição, doenças e até acidentes como explosões. Em decorrência da própria natureza do empreendimento ter como matéria prima o lixo, a legislação brasileira já prevê a diminuição de riscos, como impermeabilização do solo, colocação de tubos coletores de gases, tratamento dos líquidos residuais, mesmo sem a cobrança de queima do metano gerado (NBR 8419/1984). Os aterros se localizam em áreas controladas e poucos são os casos de desastres relativos a explosões que tenham ocorrido nestes locais. Trata-se então de um exagero por parte dos autores dos projetos, a inserção de vários pontos negativos. Pensando em termos de

empreendimento comercial, não seria viável correr o risco de desastres e explosões que colocariam em risco funcionários, equipamentos e a longevidade da iniciativa privada.

O P25 indica que "a legislação brasileira não exige que o gás de aterro seja queimado, a única exigência é a ventilação dos aterros para fins de segurança, isto é para evitar incêndios e explosões" (CTRVV, 2007, p.14). Para complementar e justificar o pedido de aprovação do projeto cita-se que "é bastante improvável que esta situação mude durante o curso do período de obtenção de créditos, uma vez que nenhum regulamento exigindo a queima ou o uso do gás de aterro está em desenvolvimento" (CTRVV, 2007, p.14). Em se tratando de Brasil, nota-se que, por se referir a nova modalidade de entrada de recursos financeiros, não se percebe a movimentação frente à revisão de regulamentação de aterros, mesmo sabendo que é uma atividade que gera gases prejudiciais, enfim, uma brecha da legislação brasileira proporciona a inserção de projetos no Protocolo de Quioto.

Os projetos analisados seguem um padrão de preenchimento que está disponível na página eletrônica do MCT, o que pode justificar a semelhança entre eles. Destacamos a similaridade de argumentação em trechos dos projetos, como verificado em P3, P4 e P25, ao apresentarem frases como:

> Coletando e incinerando os gases de aterro, o aterro sanitário do projeto da MARCA reduzirá tanto os efeitos ambientais globais quanto os efeitos ambientais locais das liberações sem controle. Os principais componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono não têm cor nem cheiro. A principal preocupação ambiental global sobre estes compostos é o fato de que eles são gases do efeito estufa. Embora a maioria das emissões de gás de aterro seja rapidamente diluída na atmosfera, em espaços confinados há um risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos se houver gases de aterro em altas concentrações. O gás de aterro também contém mais de 150 componentes traços que podem causar tantos efeitos ambientais globais quanto outros efeitos ambientais locais tais como odores incômodos, destruição da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. Através da administração adequada do aterro da MARCA, o gás de aterro será capturado e queimado, removendo os riscos de efeitos tóxicos na comunidade do local e no ambiente do local. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.44)

> Coletando e queimando gás de aterro, o projeto da LARA Energia irá reduzir tanto efeitos ambientais globais como locais de liberações descontroladas. Os maiores componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono, são incolores e inodoros. A maior preocupação ambiental global sobre esses compostos é o fato de que eles são gases de efeito estufa. Apesar da maioria das emissões de gás de aterro serem rapidamente diluídas na atmosfera, em espaços confinados há risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos, se o gás de aterro está presente em altas concentrações. O gás de aterro também contém mais de 150 componentes traços que podem causar outros efeitos ambientais globais e locais, como odores desagradáveis, destruição da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. Através de um gerenciamento apropriado, o gás do aterro da LARA será capturado e queimado, removendo os riscos de efeitos tóxicos na comunidade local e no meio ambiente local. (LARA CO-GERAÇÃO E COMÉRCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p. 33)

> Coletando e queimando gás de aterro, o projeto de gás de aterro CTRVV reduzirá os efeitos ambientais, tanto globais como locais, de emissões não controladas. Os principais componentes do gás de aterro, metano e dióxido de carbono, são incolores e inodoros. A principal preocupação ambiental global em relação a estes compostos é o fato de serem gases de efeito estufa. Apesar da maior parte das emissões de gás de aterro ser rapidamente diluída na atmosfera, em espaços confinados há um risco de asfixia e/ou efeitos tóxicos, caso o gás de aterro esteja presente em concentrações elevadas. O gás de aterro ainda contém mais de 150 componentes traço que podem causar outros efeitos ambientais, tanto locais como globais, como problemas de odor desagradável, esgotamento da camada de ozônio estratosférica e criação de ozônio no nível do solo. Através de um gerenciamento adequado, o gás de aterro do CTRVV será capturado em queimado, removendo os riscos de efeitos tóxicos para a comunidade local e para o ambiente local. (CTRVV, 2007, p.30)

O mesmo ocorre nos projetos P17, P18, P19, P20, ao repetirem frases iguais, porém estes se justificam por possuirem um autor participante em comum.

P17 – Terrestre Ambiental LTDA; Ecoenergy Brasil LTDA

P18 - Estre; Ecoenergy Brasil

P19 – Quitaúna Serviços LTDA; Ecoenergy Brasil LTDA

P20 - CDR Pedreira; Ecoenergy Brasil LTDA

Observando a similaridade de argumentação e os devidos autores, nota-se o porquê da semelhança, muitos são recorrentes em projetos de aterros nas várias localidades do Brasil. Parece que a presença de empresas especializadas em desenvolvimento de projetos é notória, configurando como uma nova área de atuação das consultorias. O fato de os projetos estarem disponíveis à consulta pública pode colaborar com a repetição das ideias.

4.2.2. Quanto à concentração de poluentes atmosféricos

Nesta análise apresentaremos os valores resultantes dos cálculos realizados na transformação dos gases de aterro coletados em gás carbônico equivalente (CO_2e) de cada projeto, isto é, o quanto se deixou de emitir em termos de concentração de poluentes atmosféricos. Não nos interessa a metodologia de cálculo utilizada, pois estas são legitimadas pelas comissões de análise e verificadas pelas empresas responsáveis pela validação.

Quadro 12 Indicador ambiental: concentração de poluentes atmosféricos

Projeto	Concentração de poluentes atmosféricos
P1	1.895.256 tCO2e (primeiro período 7 anos) 14.072.802 tCO2e (Total 21 anos)
P2	4.911.649 tCO2e (primeiro período 7 anos) 13,958,155 tCO2e (total 16 anos)
P3	1.193.499 tCO2e (primeiro período 7 anos) 4.859.503 tCO2e (Total 21 anos)
P4	3.178.820 tCO2e (primeiro período 7 anos) 10,5 milhões tCO2e (Total 21 anos)
P5	700.625 tCO2e (período de 1/jan/2003 e 31/dez/2012 - 10 anos)
P6	1.487.908 tCO2e (primeiro período 7 anos)

Projeto	Concentração de poluentes atmosféricos
P7	14.698.336 tCO2e (em 20 anos)
P8	7,4 milhões de tCO2e (primeiro período 2004 – 2010)
P9	842.932 tCO2 (primeiro período 7 anos)
P10	6,19 milhões de tCO2e (primeiro período 2006 a 2012).
P11	2.028.669 tCO2e (período 10 anos)
P12	3.201.518,5 tCO2e (período 10 anos)
P13	464.791 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P14	755 166 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P15	9.108.351 tCO2e (período 10 anos)
P16	3.364.168 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P17	701,561 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P18	634.028 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P19	655 216 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P20	1 304 206 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P21	276.343 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P22	1.478.057 (primeiro período 7 anos)
P23	918 361 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P24	818.372 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P25	661.183 tCO2e (primeiro período 7 anos)
P26	298.004 tCO2e (primeiro período 7 anos)

Fonte: elaborado pela autora

No texto disponibilizado pelo documento P7, faz-se uma advertência quanto à natureza da atividade de aterro, sendo que as principais razões para tal especificidade são:

> • Produção de um grande volume de gases de efeito estufa.
>
> • As emissões não estão concentradas numa chaminé, e sim são emissões na área de superfície de todo o aterro.
>
> • As emissões não são diretamente ligadas a uma atividade econômica do aterro, ou seja, mesmo se a atividade se encerra, as emissões continuam, como degradação de matéria orgânica ocorrendo acima de 10 a 20 anos. (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.16-17)

A produção de gases é consequencia e não finalidade do empreendimento aterro sanitário, não é concentrada em um único ponto onde a manipulação do resíduo seja controlada, e, não finaliza ao encerrar a capacidade de disposição do lixo na área reservada. Enfim, a concessão obtida relativa à atividade do aterro sanitário deve contemplar o período referente à coleta e disposição do lixo e período posterior, quando ainda existe a transformação da matéria orgânica em gases tóxicos.

Portanto, os projetos que preveem a obtenção de crédito de carbono podem surgir independentemente da idade do empreendimento, seja no início de suas atividades ou até mesmo findada a capacidade de armazenamento do lixo, por isso os documentos têm periodicidades diferentes: alguns apresentam período inicial de 7 anos com possibilidade de renovação por mais duas vezes, totalizando 21 anos de coleta de gás de efeito estufa; outros indicam períodos de 10 anos corridos como P5, P11, P12, P15. Esta variação se justifica pelo grande volume de gases manipulados em razão da quantidade de matéria orgânica e material

inerte depositado, umidade e temperatura (EPA, 1996) e pelas emissões que não findam no encerramento das atividades de disposição de resíduos.

4.2.3. Quanto à porcentagem de área protegida

A legislação relativa ao funcionamento de aterros sanitários, NBR 8419/1984, exige que estejam localizados em áreas geologicamente apropriadas e que não corram o risco de contaminar o lençol freático, não sendo determinada a necessidade de reserva de área para preservação ambiental. Somente quatro projetos fazem referência a áreas de proteção, os demais não se caracterizam nesta categoria de análise.

Quadro 13 Indicador ambiental: porcentagem de área protegida

Projeto	Porcentagem de área protegida
P1	A S.A. Paulista tem obrigação contratual de remoção e reabilitação do local do Lixão de Marambaia, que foi aberto em 1986 e parou de funcionar no fim de 2002 com aproximadamente 2 milhões de toneladas de lixo depositado. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.3)
P6	Há também um cinturão verde ao redor de cada aterro e a ESTRE realiza o fechamento e a segurança da área. É feito ainda um monitoramento constante dos resíduos que entram, dos efluentes líquidos e gasosos, das águas superficiais e subterrâneas, da fauna e da flora da região. Com o objetivo de consolidar um "sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos", a ESTRE tem implantado, além dos aterros sanitários, unidades destinadas à reciclagem e ao tratamento de solos contaminados com hidrocarbonetos. (ESTRE; 2005, p.5)
P7	O CTR tem uma área total de 3.500.000 m², sendo que 1.620.000 m² será preservado formando uma área de transição, conforme legislação municipal. Parte da área está no município de Franco da Rocha, na qual não será utilizada para atividades do CTR, completando a área a ser preservada. (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.5).
P20	Uma área adicional de 290.400 m2 é usada como reserva verde legal. (CDR PEDREIRA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)

Fonte: elaborado pela autora

O projeto P1 faz referência à área que tem a obrigação de recuperar, por se tratar de um lixão a céu aberto, a fim de minimizar os danos gerados. Destacamos os projetos P6, P7 e P20, apresenta cuidados ambientais além dos decretados por lei, ainda que não se possa afirmar que tal referência seja cláusula do contrato da empresa prestadora de serviço. Entretanto, a citação de trechos que fazem menção à preocupação ambiental nos projetos analisados foi levado em conta como atendimento ao critério de sustentabilidade analisado.

4.2.4. Quanto ao acesso a serviços de coleta de lixo doméstico

Nada foi citado explicitamente nos documentos quanto a serviço de coleta de lixo doméstico, porém tratando-se de projetos de aterro sanitário, deduz-se que haja serviço de recolhimento de resíduos urbanos, principalmente por se tratar de áreas metropolitanas e

densamente povoadas. Normalmente a concessão de atividade de lixo urbano prevê a prestação deste serviço. Portanto os projetos preveem a melhoria ambiental e da qualidade de vida da população.

Não é objeto deste trabalho a verificação do percentual de coleta de lixo das cidades ou busca de informações secundárias, basta analisar a sustentabilidade do projeto.

4.2.5. Quanto à destinação final do lixo

Como observado através da pesquisa do IBAM (2008), poucas cidades brasileiras destinam seus resíduos em aterros sanitários controlados, somente os grandes municípios e as regiões metropolitanas. Os 26 projetos analisados mantêm contrato de concessão da atividade de aterro com os municípios. Levando-se em conta que o lixo coletado atual seja direcionado ao aterro e que este resíduo é a matéria prima de fornecimento dos gases, razão do projeto de MDL, parece que haja interesse em manter e ampliar esse serviço.

4.2.6. Quanto ao tratamento adequado de esgoto

Para esta análise considera-se como esgoto o resíduo líquido denominado chorume, que a disposição do lixo gera, sendo a toxidade variável, de acordo com os materiais em decomposição. Ele deve ser recolhido e sofrer tratamento neutralizador, pois corre- se o risco de contaminação das águas subterrâneas e rios próximos quando existe infiltração, seja pela impermeabilização inadequada, seja por vazamentos existentes, além do odor forte (BRAGA et al, 2005; MILLER, 2007). Postos de monitoramento do lençol freático são imprescindíveis para acompanhamento deste percolado. Este tratamento é obrigatório por força da lei de normalização das atividades de aterro e normas ambientais locais. Deduz-se, então, que todos os empreendimentos já atendam a esta disposição. Nos projetos destaca-se trechos onde o chorume é citado, conforme quadro 14.

Quadro 14 Indicador ambiental: tratamento adequado de esgoto

Projeto	Tratamento adequado de esgoto
P1	O chorume pode causar poluição séria na água se não for administrado adequadamente. A água da superfície que sai de um local de aterro pode também causar cargas de sedimentos não aceitas nas águas que as recebem e a água da superfície sem controle pode levar à geração excessiva de chorume e à migração de águas contaminadas de fora do local. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.38)
P2	(...) e pós monitoramento por 20 anos depois do fechamento do aterro, tempo esse em que a Vega terá que manter a instalação e tratar todo chorume produzido.(BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.7)

Projeto	Tratamento adequado de esgoto
P3	O chorume contaminado, liberado pelo aterro pode afetar gradativamente a qualidade do solo e da água ali existentes. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.5)
P4	O aterro da Lara já é atualmente um aterro controlado com acesso restrito, sistema de coleta e tratamento do percolado e monitoramento da água subterrânea. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.43)
P5	(...) Antes da instalação de um evaporador de chorume em 2001, o chorume gerado no aterro SASA era transportado por caminhões-tanque para uma usina de tratamento de esgoto para posteriormente ser descartado (...). Foram consideradas várias tecnologias de tratamento e embora não fosse a opção de tratamento menos dispendiosa, a SASA selecionou um processo de evaporação de chorume.(...) Uma parte do gás de aterro é usada como combustível e, portanto,coletada e queimada no evaporador (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.10)
P6	(...) o lixo é separado de recicláveis após a chegada ao aterro - modernas práticas de engenharia foram aplicadas durante a concepção do projeto - o chorume é coletado e enviado para tratamento, e todas as variáveis pertinentes são continuamente monitoradas. (ESTRE; 2005, p.2) A drenagem dos líquidos percolados, que garante total controle dos efluentes gerados, é feita por uma tubulação de PEAD e por britas revestidas com manta geotêxtil. O líquido escoa pela tubulação até o tanque de armazenamento e é levado para tratamento. (ESTRE; 2005, p.5)
P7	O aterro de Caieiras foi construído respeitando todas as exigências ambientais e técnicas da licença, (...) Piezômetros instalados dentro do aterro para monitorar a carga de chorume (altura de chorume no fundo)(...)(ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.5)
P8	Não indicado
P9	Em alguns casos onde os gases são capturados, isto é feito por questão de segurança (para evitar explosões), e freqüentemente os volumes efetivamente capturados são muito baixos devido aos níveis altos de chorume (que é geralmente drenado ou tratado) porque bloqueia os tubos de drenagem. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.8)
P10	Não indicado
P11	Não haverá nenhum impacto ambiental adverso no rio Mocambo ou no rio Coroado a partir da atividade de projeto. (...) Nenhum fluxo líquido resultante da atividade de projeto penetrará no sistema fluvial. (LIMPURB et al, 2006, p.29)
P12	Não haverá nenhum impacto ambiental adverso no igarapé do Curuperé resultante da atividade de projeto. (...) Nenhum fluxo de líquidos oriundos da atividade de projeto entrará no sistema do igarapé. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.30)
P13	Não apenas os resíduos sólidos são compactados e tratados, mas os resíduos líquidos são removidos semanalmente e a qualidade das águas subterrâneas é monitorada. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.3-4)
P14	(...) coleta e tratamento do chorume (SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA, 2006, p.2)
P15	Segundo o Termo de Conciliação Judicial Ação Pública nº 012.00.11561, como parte da instalação do sistema de gerenciamento de gás de aterro, várias melhorias serão feitas nos sistemas de chorume e água superficial para complementar a eficiência do sistema de extração de gás de aterro.(CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.2)
P16	O chorume está sendo tratado pela prestadora de serviços sanitários, SABESP. Além disso, uma estação de tratamento (lagoa aeróbia), com as seguintes características foi implantada: envoltas em mantas - geotêxtil de PVC, evitando a contaminação dos lençóis freáticos pelo chorume. (CARBON CAPITAL MARKET LTD; ALTO TIETÊ BIOGÁS, 2007, p.7-8)
P17	O CGR Piaçaguera conta com as melhores práticas operacionais do setor. Engenharia moderna foi aplicada durante a concepção, o chorume é coletado e enviado para tratamento e todas as variáveis ambientais pertinentes são monitoradas continuamente. (TERRESTRE AMBIENTAL LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)
P18	O CGR Itapevi conta com as melhores técnicas de gestão do setor. Modernas técnicas de engenharia foram aplicadas durante o projeto, o chorume é coletado e encaminhado para tratamento e todas as variáveis ambientais pertinentes são constantemente monitoradas. (ESTRE; ECOENERGY BRASIL, 2007, p.2)
P19	(...) coleta e tratamento do chorume (QUITAÚNA SERVIÇOS LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2006, p.3)
P20	Não indicado
P21	Uma nova *Política Nacional de Resíduos Sólidos* está em discussão, mas nenhuma mudança está

Projeto	Tratamento adequado de esgoto
	prevista para os próximos anos. (...) E é improvável que ocorra nos próximos anos, pois os aterros sanitários estão precisando de assistência financeira dos setores público e privado para operar e para atender às exigências básicas, como monitoramento, prevenção de contaminação da água subterrânea e tratamento adequado de chorume. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.9)
P22	(...) coleta e tratamento em lagoas biológicas (...) (RUMOS CONSTRUÇÕES AMBIENTAIS; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.6)
P23	Em alguns casos, o chorume pode impedir a coleta apropriada do gás do aterro. Consequentemente, a coleta do chorume será melhorada pelo aumento da qualidade da camada de drenagem e, se for necessário, instalando bombas de chorume submersíveis nos poços de extração do LFG. (PROACTIVA MEIO AMBIENTE; PROACTIVA MEDIO AMBIENTE; VEOLIA PROPRETÉ, 2007, p.10)
P24	Não indicado
P25	A água subterrânea e a água superficial podem ser contaminadas por percolado sem tratamento de áreas de aterro. O percolado pode causar poluição séria da água caso não seja gerenciado de forma apropriada. (...) Com a CTRVV melhorando o gerenciamento adequado na área, estes problemas serão reduzidos. (CTRVV, 2007, p.30)
P26	A boa cobertura do aterro ajuda a minimizara infiltração de água da chuva no aterro e o seu escoamento para fora da superfície do aterro. Portanto, a recuperação de gás de aterro pode ter um efeito benéfico indireto sobre a água, ao minimizar a produção de chorume e o escoamento na superfície. (QUALIX SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA; MGM INTERNACIONAL, 2007, p.68-69)

Fonte: elaborado pela autora

Os projetos ressaltam os malefícios que o chorume pode causar, além de impedir a apropriada coleta do gás do aterro (P23). O projeto P26 atenta para o fato de a água da chuva que possa infiltrar e aumentar a quantidade de líquido contaminado o que aumenta o chorume a ser tratado. Já o P5 aproveita o poder calorífico do gás coletado para a utilização de mecanismo que atua no evaporador de chorume instalado. O P21 cita a palavra chorume quando se refere à manutenção da atual legislação e improvável alteração, e as dificuldades financeiras que os empreendimentos enfrentam para atender à norma vigente caracterizando lacuna na legislação favorável aos projetos candidatos a MDL. Novamente pode-se encontrar descrições semelhantes em P11 e P12, assim como em P17 e P18.

Como citado anteriormente, o tratamento do chorume é imposto por lei e, por se tratar de um forte meio de poluição da água, notou-se a preocupação por parte dos responsáveis pelo projeto em citar o problema, porém, não deixam claro, no conteúdo do documento, como ele é resolvido. Este fato deve ser relevado, pois os projetos não têm como objetivo a descrição do tratamento da água residual da decomposição do lixo. A preocupação em mostrar os efeitos do chorume pode indicar a inquietação dos autores quanto à abordagem ambiental da sustentabilidade.

4.3. Abordagem Social

Não são oferecidas muitas informações visando análise da abordagem social, portanto quanto aos indicadores selecionados pelo método foi possível somente a apreciação das doenças relacionadas. Para tal fez-se levantamento através da presença de palavras como doença(s), saúde, população e comunidade, buscando ocorrências que pudessem ser relacionadas com preocupação social.

Não foram considerados os conteúdos relativos a comentários recebidos (seção G, Comentário das Partes Interessadas), por se tratar de pessoas, entidades e organizações externas convidadas a opinar. Não se trata da preocupação do responsável pelo projeto em práticas sociais que possam gerar benefícios à população. Os comentários recebidos podem sofrer vieses por serem manipulados, tanto em termos de escolha do meio de comunicação e direcionamento de envio de comunicado para as partes interessadas assim como seleção das respostas recebidas.

Quadro 15 Quanto a ocorrência relativa a doenças relacionadas

Projeto	Quanto a doenças relacionadas			
	doença	**saúde**	**população**	**comunidade**
P1	0	5	2	2
P2	0	0	0	3
P3	3	7	2	11
P4	0	2	2	8
P5	0	1	0	1
P6	0	0	3	1
P7	0	1	1	7
P8	0	0	1	1
P9	0	5	0	2
P10	0	0	1	1
P11	0	1	3	1
P12	0	3	1	7
P13	0	3	0	2
P14	0	0	2	1
P15	0	1	1	1
P16	0	8	1	3
P17	0	0	0	1
P18	0	0	1	1
P19	0	0	0	1
P20	0	0	0	1
P21	0	2	1	3
P22	0	0	0	0
P23	0	3	0	3
P24	0	0	0	2
P25	0	0	2	7
P26	0	0	1	1

Fonte: elaborado pela autora

O aparecimento da palavra comunidade é constante, pois faz parte do título do item A4 do formulário de Concepção de Projeto, então neste caso não serviu como base de análise, sendo demais aparições verificadas. Da mesma maneira, a palavra população é citada, porém nem sempre se referindo a doenças, objetivo deste indicador. Feito o levantamento inicial, quadro 15, selecionamos trechos que revelam a pouca referência a abordagem social dos projetos analisados no quadro 16.

Quadro 16 Indicador social: doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

Projetos	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
P1	Os principais impactos sociais e ambientais deste projeto terão um efeito positivo na saúde e na amenização da área do local. O chorume e a superfície contaminadas que saem dos aterros podem afetar gradativamente a qualidade do solo e da água da superfície afetando, consequentemente, o ambiente do local. A liberação de gás de aterro sem controle também pode causar impactos negativos na saúde do ambiente e da população local e levar a riscos de explosões nos arredores. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.4)
P3	O cenário de referência no Brasil ainda é a disposição de lixo em lixões, áreas totalmente despreparadas para o recebimento de lixo e sem nenhum tipo de manejo. Nesse tipo de cenário há tanto poluição atmosférica, visual e aquática, além de tornar o local um foco de proliferação de doenças e vetores. O lixo fica a céu aberto, poluindo a paisagem, liberando mau cheiro e sendo um local de proliferação de ratos, moscas, baratas urubus e outros vetores de doenças. (...) Desta forma, no cenário de projeto, para uma coleta de gás eficiente e atendimento de todas as normas ambientais, uma série de medidas foram tomadas para a construção de um aterro sanitário moderno e eficiente. As células foram impermeabilizadas e o chorume coletado e tratado. O lixo é coberto por terra diariamente evitando o aparecimento de doenças e vetores. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.82)
P4	Vila Carlina, localizada a 2 km do aterro da Lara, tem uma população de aproximadamente 2.000 habitantes. Essa pobre área sofre de ameaças de deslizamentos, esgoto a céu aberto e falta de assistência médica básica e instalações para recreação. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.5)
P5	No Brasil, a maior parte dos aterros Municipais e de Resíduos Sólidos (MSW – Municipal and Solid Waste) são "despejos não controlados", sem coleta e tratamento de chorume, e muitos deles possuem problemas de contaminação do solo e de águas subterrâneas (o que também causa preocupações quanto à saúde para os vizinhos). Através da recuperação do gás de aterro por um sistema ativo, estamos não apenas evitando o mau cheiro em torno das instalações da SASA e evitando riscos de incêndios e explosões, mas também ajudando a combatê-lo. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.4)
P6	Devido à qualidade dos empreendimentos da ESTRE, vários “lixões” ou vazadouros a céu aberto foram desativados, e o lixo gerado pelas cidades encaminhado para a empresa. Isto proporcionou uma grande melhoria para a qualidade de vida da população, além de contribuir para o desenvolvimento das regiões próximas aos aterros. (ESTRE; 2005, p.4)
P9	A liberação do gás do aterro sem controle traz impactos negativos sobre a qualidade do meio ambiente e a saúde dos habitantes locais, além de aumentar o risco de incêndios e explosões nos arredores; portanto, espera-se que hajam, em decorrência desse projeto impactos positivos sobre a saúde pública e a melhoria ambiental da área e seus arredores,(...) (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.4)
P11	Com a queima do gás do aterro sanitário, a população que mora no entorno do aterro terá um meio ambiente mais limpo e saudável, com melhor qualidade do ar e menores riscos, devido à migração subsuperficial do gás do aterro sanitário. Além disso, minimiza-se o potencial de incêndios resultantes do gás de aterro sanitário não controlado, assim como o potencial de contaminação da água subterrânea.(LIMPURB et al, 2006, p.3)

Projetos	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
P12	A Municipalidade está realizando um estudo de viabilidade de maneira a organizar os catadores em uma cooperativa formal, melhorando desta maneira as suas condições de trabalho e reduzindo os perigos para a saúde e a segurança, ao mesmo em que as taxas de coleta de material reciclável são melhoradas, com subseqüente melhoria na sua renda e qualidade de vida. (...) Com a queima do gás de aterro sanitário, a população que mora perto do aterro sanitário terá um meio ambiente mais limpo e mais saudável, com melhor qualidade do ar e menor risco devido à migração subterrânea do gás de aterro sanitário e menor potencial de contaminação da água subterrânea. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P13	As atividades de um aterro são essenciais para garantir as condições de saúde pública em áreas urbanas. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.4)
P15	Com a combustão do gás do aterro sanitário, a população que mora no entorno do aterro terá um meio ambiente mais limpo e saudável, com melhor qualidade do ar e menores riscos, devido à migração subsuperficial do gás do aterro sanitário. Além disso, minimiza-se o potencial de incêndios resultantes do gás de aterro sanitário não controlado, assim como o potencial de contaminação da água subterrânea. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P16	Desta maneira, a implantação do projeto propiciará segurança às comunidades vizinhas através da redução de odores e riscos de efeitos tóxicos locais que atinjam a comunidade, lençóis freáticos e cursos d'água. A combustão do gás de aterro, no ponto da queima, causará a liberação de compostos orgânicos e traços de materiais tóxicos, incluindo mercúrio e dioxinas. (CARBON CAPITAL MARKET LTD; ALTO TIETÊ BIOGÁS, 2007, p.24)
P21	(...) o biogás causa odores desagradáveis e impactos significativos à saúde. O Projeto terá diversos impactos sociais positivos e também oferecerá oportunidades de emprego de curto e longo prazo para a população local. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.3)
P23	A recuperação e a queima do gás do aterro sanitário, com um sistema ativo, não somente contribuirá para mitigar as mudanças climáticas, mas também para melhorar a saúde e a qualidade de vida na vizinhança. (PROACTIVA MEIO AMBIENTE; PROACTIVA MEDIO AMBIENTE; VEOLIA PROPRETÉ, 2007, p.3)
P25	**(...)** o gás de aterro causa odores ruins na vizinhança do aterro. Deste modo, capturando e realizando a combustão do gás de aterro, emissões globais de GEE são reduzidas significativamente, impactos ambientais locais são mitigados e a segurança operacional é aumentada (CTRVV, 2007, p.2)

Fonte: elaborado pela autora

Não foi associada nenhuma doença decorrente das atividades de aterro sanitário, apenas foram citadas as possibilidades de odores desagradáveis, asfixia, contaminação da água e incêndios. Odores desagradáveis e asfixia decorrentes da proximidade de aterro sanitário não causam graves problemas de saúde à população, geram desconforto. P3 e P5 citam que é prática comum no Brasil a disposição do lixo em lixões a céu aberto, o que pode ser comprovado na pesquisa do IBAM (2008). Neste caso os dores são mais fortes pois não recebem cobertura diária de terra, de forma a isolar o ambiente. Em se tratando de projetos de aterros sanitários, odores desagradáveis e asfixia não devem acontecer ou serão minimizados.

Projetos como P1, P5, P11, P12, P15 e P16 citam a minimização da contaminação da água como fator relevante de redução de doenças. No caso de aterros sanitários há obrigatoriedade (NBR 8419/1984) de disposição de resíduos em locais distantes de cursos d'água e de preparo do solo para impermeabilização, o que é fiscalizado antes do início de

atividade e de drenagem com posterior tratamento do líquido decorrente da decomposição, o que dificulta a contaminação da água.

Incêndios e explosões são citados em P1, P5, P11 e P15. Elas ocorrem quando a concentração de metano não é drenada e liberada na atmosfera. De acordo com a norma NBR 8419/1984, é obrigatória a presença de dutos para sistema de drenagem de gás, que pode ser integrado ao sistema de drenagem de líquidos. Deste modo, os principais aspectos levantados pelos projetos como benefício à população já são atendidos no cotidiano e no funcionamento regular da atividade de aterros sanitários.

Alguns projetos citam o retorno do dinheiro para obras sociais, educacionais, não relacionadas a tratamento de doenças. Já o P12 prevê organizar os catadores em uma cooperativa formal, o que poderá contribuir de maneira significativa para a vida das pessoas que necessitam do lixo para sobrevivência, diminuindo o aparecimento de doenças relativas à baixa qualidade de vida.

Em todos os projetos não foi constatada a contribuição para a sustentabilidade, no que se refere à abordagem social e a presença de indicador relativo a doenças relacionadas não é explicita, o que nos leva a desconsiderá-la.

4.4. Abordagem Econômica

Quanto à abordagem econômica, foi possível selecionar sete indicadores: investimento, consumo comercial de energia, fontes renováveis de energia, disposição adequada do lixo, coleta seletiva, reciclagem e geração de resíduos perigosos. Nota-se que quatro das sete categorias selecionadas referem-se à destinação final de produtos. A análise do descarte de resíduos influi na abordagem econômica quanto aos padrões de produção e de consumo e se referem à preocupação com o tema e aos valores monetários destinados a este fim. De acordo com IBAM (2008), sabemos que a quantidade de lixo gerada tem proporção direta com o número de habitantes da localidade, conforme descrito anteriormente na página 54 (item 2.2.3), porém a apreciação realizada neste trabalho não busca essa relação. Optou-se então, nesta análise, por selecionar trechos dos documentos que fazem referência às palavras escolhidas dentro de cada indicador e sua possível relação com o conceito da sustentabilidade, portanto sem ligação direta com padrão de consumo.

4.4.1. Quanto ao investimento

Neste indicador foram analisados trechos dos documentos que sugerem a presença de informações relativas ao investimento necessário para adequação do empreendimento.

Quadro 17 Indicador econômico: quanto ao investimento

Projetos	Investimento
P1	(...) investimento em um sistema de coleta de gás, um sistema de drenagem de chorume e uma usina de geração de eletricidade modular em cada local de aterro (com expectativa de capacidade total final de 12 MW), bem como um complexo de geradores em cada local. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.4)
P2	Por esta razão, qualquer investimento ou custo operacional requerido para destruir mais do que a quantidade estabelecida no contrato é adicional e não terá outra forma de remuneração que não seja os CERs. No estudo da linha de base, os custos totais foram estimados em 45 Milhões de Reais para o período de 2003 a 2019 repartido entre custos de investimento (flares e trabalhos de captação de biogás) e custos operacionais (eletricidade para bombeamento, manutenção da rede de biogás, mão de obra, ...) (BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.7)
P4	Para financiar o investimento total de aproximadamente 14 milhões de dólares, mas também para cobrir os custos de operação e manutenção dos equipamentos necessários a serem instalados, o projeto almeja fazer uso dos mecanismos flexíveis proporcionados pelo Protocolo de Quioto, em outras palavras, do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.4)
P5	O investimento total para essa infra-estrutura é estimado como sendo de EUR 2.300.000. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p12)

Fonte: elaborado pela autora

Como se pode notar, poucos projetos fazem referência ao investimento necessário para adequação do aterro, sendo que reforçam a ideia de que a legislação atual não impõe a queima dos gases decorrentes da decomposição do lixo urbano, e que somente alguns dutos seriam suficientes para atender às normas de segurança, a fim de evitar explosões. Deixam claro que, caso o projeto não venha a ser aprovado, não se fará nenhum investimento adicional em busca da sustentabilidade, já que em termos financeiros a atividade de aterro sanitário não gera recursos para retorno do investimento realizado.

4.4.2. Quanto ao consumo comercial de energia

A adequação do empreendimento para os padrões aceitos pelo Protocolo de Quioto, visando a aprovação do projeto requer a instalação de equipamentos e maquinário que utilizam energia elétrica para funcionamento, portanto buscou-se referências quanto a esse emprego de energia pelo projeto de MDL.

Quadro 18 Indicador econômico: quanto ao consumo comercial de energia

Projetos	Consumo comercial de energia
P7	A eletricidade utilizada para bombear o biogás (vazamento potencial) é da rede de distribuição de energia, de fonte predominantemente de hidrelétricas. (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.21)
P9	A utilização da energia da rede pública gera um impacto negativo no projeto, entretanto, este foi quantificado e subtraído dos impactos positivos citados acima. O resultado causado pela utilização da rede elétrica local representa 0,06% do total de redução de tCO2e gerado pelo projeto. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.29)
P13	O aumento da utilização da energia da rede pública gera um impacto negativo no Projeto, entretanto, este foi quantificado e subtraído dos impactos positivos citados acima. O resultado causado pelo aumento da utilização da rede elétrica local representa 0,125% do total de redução de tCO2e gerado pelo Projeto. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.41)

Fonte: elaborado pela autora

Nos projetos P9 e P13 foram calculados os gastos decorrentes da utilização de energia elétrica da rede pública no emprego de equipamentos a serem instalados. Eles apresentam a pequena participação destes, 0,06% e 0,125% respectivamente, mas informam que os valores foram retirados dos cálculos finais de redução de emissão de CO_2e. Portanto, os resultados encontrados representam valores mais próximos da realidade, já que descontam os aspectos negativos da intervenção.

Já o projeto P7 revela que haverá gastos adicionais com energia, mas por se tratar de energia da rede pública e principalmente pela base energética do Brasil se dar por meio de hidroelétricas (consideradas menos poluidoras e prejudiciais), pode-se pensar que os autores não o considerem tão danoso.

A preocupação em apresentar esses cálculos é uma iniciativa interessante, porém não consta na maioria dos projetos analisados, somente em 2 deles (P9 e P13). Mesmo se tratando de um pequeno percentual de gasto de energia, e, talvez considerado irrelevante pela maior parte dos autores dos projetos, essa informação mostra a preocupação em relação a sustentabilidade.

4.4.3. Quanto às fontes renováveis de energia

Neste indicador analisou-se a utilização posterior do gás de aterro, biogás, já que se qualifica como potencial gerador de energia.

Quadro 19 Indicador econômico: fontes renováveis de energia

Projetos	Destinação biogás	Fontes renováveis de energia
P1	geração de energia	Captura de gás volátil e energia alternativa/renovável (ECOSECURITIES LTD ET al, 2004, p.6)
P2	somente queima	Não há produção de energia no aterro de Salvador (BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.20)
P3	geração de energia	O projeto envolve portanto a implementação de um sistema de coleta de gás, sistema de drenagem de chorume, equipamento de incineração e uma usina de geração de eletricidade modular (com expectativa de capacidade total final de 11 MW), bem como um complexo de geradores em cada local. Os geradores aproveitarão o gás de aterro para produzir eletricidade para exportar para a rede. (MARCA ; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.5)
P4	geração de energia	Um motor a gás / gerador com capacidade de 1 MWel será instalado para operar por partes do gás de aterro coletado. O objetivo é cobrir toda a demanda de eletricidade das instalações do aterro. A meta é também de coletar cerca de 8.000 m3/hora de gás de aterro até o final de 2004. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.9)
P5	somente queima	Em um estágio posterior alguma eletricidade pode ser gerada a partir do gás de aterro, embora a eletricidade gerada será usada apenas para utilização no local. Isso não foi levado em consideração para a atividade de projeto de MDL proposta. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.3) A construção foi finalizada em março de 2001 com a colocação em serviço do evaporador e do queimador em março de 2001, desde então o gás é usado para evaporar o chorume.(ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.7)
P6	somente queima	
P7	somente queima	O gás é captado e queimado (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.21)
P8	geração de energia	A usina de gás é responsável por extrair o gás do aterro e transportá-lo para os motores de gás na usina de geração. Durante o transporte, o gás passa por um tratamento para permitir o seu uso como combustível para geração de energia. (...) Eles queimarão o gás e gerarão eletricidade, que será enviada à rede da Eletropaulo – a distribuidora de eletricidade da região metropolitana de São Paulo. Essa eletricidade não será comercializada diretamente; ela será utilizada nas filiais do Unibanco no estado São Paulo. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.6-7)
P9	somente queima	
P10	geração de energia	Não serão reduzidas apenas as emissões de metano, mas também 20 MW de capacidade de energia renovável instalada será explorada. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL AS; ECOENERGY, 2005, p.2)
P11	somente queima	
P12	somente queima	
P13	somente queima	
P14	somente queima	
P15	geração de energia	A geração de eletricidade através da utilização de gás de aterro sanitário propicia um maior deslocamento das fontes de geração de combustível fóssil comuns na área, resultando em menores emissões totais e em impactos localizados. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.38)
P16	somente queima	
P17	somente queima	
P18	somente queima	
P19	somente queima	
P20	somente queima	
P21	somente queima	
P22	somente queima	
P23	somente queima	
P24	somente queima	

Projetos	Destinação biogás	Fontes renováveis de energia
P25	somente queima	No início do projeto, a planta de energia não existirá. (CTRVV, 2007, p.5)
P26	geração de energia	Os possíveis usos do biogás para gerar energia incluem a geração de eletricidade e energia térmica para uso no próprio local do aterro. Estima-se que a Qualix necessitaria uma capacidade instalada de 30 kW para satisfazer a demanda de sua central de biogás (soprador) durante o primeiro período de obtenção de créditos, e 1,53 TJ (425 kWh/ano) para uma central de tratamento de resíduos hospitalares equipada com uma central térmica (tratamento por autoclave) que será instalada próximo à estação de queima. (QUALIX SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA; MGM INTERNACIONAL, 2007, p.3)

Fonte: elaborado pela autora

Pequeno percentual dos projetos (27%) prevê a utilização do gás resultante da decomposição do material depositado para geração de energia adicional. A maioria (73%) propõe somente a queima de gases. Baseado no levantamento teórico, BANCOR (2003) indica que o poder calorífico do biogás só é menor que o fornecido pelos combustíveis fósseis, sendo prática comum a sua utilização em muitos aterros sanitários do mundo. No Brasil a quantidade de material orgânico depositado facilita a decomposição e formação do metano (EPA, 1996), porém as empresas responsáveis pelos aterros não fazem uso desta utilização secundária. Existem três possíveis explicações para isto: a implementação requer investimentos financeiros, a tecnologia ainda não está disponível no país e, como citado anteriormente, as leis brasileiras preveem a colocação de dutos para drenagem e liberação dos gases na atmosfera. Não se presume alterações nas leis que imponha a obrigatoriedade de queima eficiente ou utilização para gerar energia.

Somente a queima do biogás já beneficia o meio ambiente com à destruição de gás metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) ambos causadores de efeito estufa (BRAGA et al, 2005; MILLER, 2007). Apenas atendendo este requisito pode se candidatar a ganhos no mercado de crédito de carbono. Nos projetos que partem para a utilização do biogás nota-se um esforço adicional, logicamente baseado em cálculo de retorno de investimento, já que os custos de instalação de bombas conversoras são altos e o metano gerado depende da quantidade e qualidade do material depositado, da umidade local e do tempo de atividade do aterro.

4.4.4. Quanto à disposição adequada de resíduos sólidos

Faz parte da atividade comercial das operadoras de aterro sanitário a correta disposição de resíduos sólidos, fundamentada em normas técnicas e fiscalizada por órgãos credenciados. Deste modo, compreende-se que a empresa prestadora do serviço o faça corretamente.

Para análise deste indicador, os textos foram estudados a partir das palavras aterro, lixo e resíduo. Encontrou-se referências a aspectos técnicos de projeto, como área destinada, em termos de metragem (hectares), população atendida, cidades favorecidas, local, capacidade total de utilização da área em toneladas, dentre outros dados técnicos a respeito do funcionamento do aterro e atendimento a normas. Foi salientada a idoneidade das operadoras de aterro e sua capacidade de trabalho, por se tratar de empresas do ramo que atuam em diversas localidades do Brasil e do mundo.

Não foram encontradas informações adicionais que demonstrassem uma preocupação maior quanto à sustentabilidade, somente aspectos técnicos, e por isso não foram selecionados para apresentação neste trabalho.

4.4.5. Quanto à coleta seletiva de lixo

Em cidades de grande porte existe mais de um local de disposição de resíduos sólidos e algumas operadoras de aterros recolhem resíduos em várias cidades para aumentar o volume diário a ser trabalhado. Em razão disto, não foi analisado se as localidades onde estão instalados os projetos possuem diretrizes de plano de coleta seletiva de lixo como prática, ou se as ações partem das empresas operadoras dos aterros. Observou-se que, dentre os projetos analisados, somente três contam com a coleta seletiva ou separação dos resíduos antes de serem depositados no aterro e cobertos por camada de terra. A seleção iria melhorar a qualidade dos gases, já que materiais inertes como embalagens plásticas, vidro e papelão não iriam compor o volume, cabendo aos alimentos e produtos de fácil decomposição responsáveis pela fermentação a origem dos gases metano e carbônico. Além disso, o material inerte diminui a vida útil do aterro, já que a capacidade de armazenagem é definida em projeto.

O projeto P6 utiliza as técnicas de separação do lixo, mas não oferece detalhes de como esta será operacionalizada e nem a destinação deste material, sendo que “o lixo é separado de recicláveis após a chegada ao aterro - modernas práticas de engenharia foram aplicadas durante a concepção do projeto - o chorume é coletado e enviado para tratamento, e todas as variáveis pertinentes são continuamente monitoradas” (ESTRE, 2005, p.2).

Em P4 foi apresentado um projeto de separação de resíduos envolvendo a comunidade, através da contratação de alguns funcionários para o serviço, porém não se oferece dados a respeito da destinação.

> Projeto de Separação de Resíduo: Apoiar a separação de resíduo e projeto de reciclagem desenvolvido pelo município de Mauá. Envolvendo atualmente 50 catadores de lixo, este programa reciclou nos últimos anos 30.000 toneladas de resíduos municipais. A meta do auxílio da Lara Energia é aumentar significativamente o número de catadores empregados e a quantidade de resíduo a ser reciclada. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.6).

Somente três projetos indicam o emprego da separação do material que chega ao aterro; 88% dos projetos aprovados não demonstram em seus textos a preocupação com a descarte de materiais, muito menos com a parcela da população que utiliza esse material como forma de sobrevivência.

4.4.6. Quanto à reciclagem

Semelhante à análise do indicador de coleta seletiva do lixo, a reciclagem não foi citada na maioria dos projetos, somente P4 e P6 deixam claro as atividades realizadas. Já P12 demonstra a intenção de tratar a questão de maneira diferenciada, oferecendo assistência aos catadores.

> O município de Belém planeja melhorar a qualidade e a eficácia de atividades de reciclagem atualmente realizadas por catadores de lixo no Aterro Sanitário do Aurá. A Municipalidade está realizando um estudo de viabilidade de maneira a organizar os catadores em uma cooperativa formal, melhorando desta maneira as suas condições de trabalho e reduzindo os perigos para a saúde e a segurança, ao mesmo tempo em que as taxas de coleta de material reciclável são melhoradas, com subseqüente melhoria na sua renda e qualidade de vida. A CRA deseja auxiliar o município de Belém, oferecendo especialização técnica e sua experiência internacional em situações semelhantes para implementar um programa de reciclagem organizado adaptado às condições locais. O elemento-chave deste programa é que as atividades de reciclagem irão ocorrer em uma área selecionada e organizada, a qual não está na superfície do aterro, de modo a melhorar as condições gerais e de segurança dos catadores. A CRA irá prover assistência aos catadores nas suas atividades corriqueiras em um ambiente mais seguro e organizado, e irá comunicar-se constantemente com os catadores no aterro de modo a desenvolver um programa efetivo. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)

É necessário ressaltar uma controvérsia: as atividades de aterro sanitário são realizadas em áreas fechadas, onde a entrada deve ser restrita; os caminhões que fazem o descarte são pesados para controle, materiais perigosos devem passar por tratamento prévio, enfim, a atividade requer todo um cuidado e controle, portanto a população não teria acesso permitido. Em P12 o conteúdo selecionado deixa transparecer que o aterro funciona como um lixão a céu aberto e que as pessoas retiram deste local materiais que significam o modo de sobrevivência. O que pode parecer uma boa iniciativa para a sustentabilidade mostra a irregularidade da atividade.

4.4.7. Quanto à geração de resíduos perigosos

O empreendimento não gera resíduos perigosos, a não ser os decorrentes da decomposição de diversos materiais que compõem os resíduos sólidos. Para recebimento de materiais provenientes de indústrias e hospitais há regulamentação própria que classifica esses resíduos e os encaminha para neutralização antes do descarte.

Nos projetos não foi indicada a geração de resíduos perigosos ou o recolhimento de materiais perigosos que podem contaminar o meio ambiente. A maioria dos aterros atendem ao lixo urbano, sendo poucos os resíduos industriais ou hospitalares. Somente o projeto P26 prevê a utilização do biogás para queima de resíduos hospitalares.

4.5. Considerações a respeito das categorias selecionadas

Após análise de conteúdo dos documentos, referente a cada um dos indicadores das diferentes abordagens apontados pela metodologia escolhida, podemos considerar que os documentos não refletem a intenção do Protocolo de Quioto quanto à sustentabilidade. Nos trechos selecionados não se consegue comprovar a existência de informações que legitimem os parâmetros estudados quanto às abordagens ambiental, social e econômica.

Os critérios de análise da dimensão ambiental foram: emissão de gases estufa, concentração de poluentes atmosféricos, porcentagem de área protegida, aceso a serviço de coleta de lixo doméstico e tratamento adequado de esgoto. A abordagem ambiental é que possui mais informações para análise, sendo atendidas por quase todos os projetos, principalmente por se tratar de textos focados para redução de poluentes atmosféricos especificamente no tratamento de resíduos sólidos. Portanto, o objetivo do projeto e o campo que será implementado garantem a riqueza de dados.

O mesmo já não acontece com a abordagem social que, ainda que possuindo somente uma categoria de análise, doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, não foram indicados por nenhum dos projetos, por isso encontra-se em branco. Os objetivos sociais quanto à melhora da qualidade do ar e diminuição do risco de explosões; criação de empregos e capacitação da mão-de-obra existe, porém pelo critério escolhido não são levados em consideração.

Na abordagem econômica os itens investimento, consumo comercial de energia e fontes renováveis de energia puderam ser avaliados, entretanto os projetos não são completos ao considerarem estas informações. Quanto às demais categorias disposição adequada de lixo, coleta seletiva, reciclagem e geração de resíduos perigosos previstos originalmente para conhecer os padrões de produção e de consumo, foram analisados quanto a ações definidas em projeto em prol da sustentabilidade.

O quadro 20 sintetiza o atendimento às categorias de análise:

Quadro 20 Atendimento categorias de análise

Projetos	Dimensão Ambiental						Dimensão Social	Dimensão Econômica						
	Emissão de gases estufa	Concentração de poluentes atmosféricos	Porcentagem de área protegida	Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico	Destinação final do lixo	Tratamento adequado de esgoto	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Investimento	Consumo comercial de energia	Fontes renováveis de energia	Disposição adequada de resíduos sólidos	Coleta seletiva de lixo	Reciclagem	Geração de resíduos perigosos
P1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓			
P2	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓			
P3	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			
P4	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
P5	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓			
P6	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	
P7	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			
P8	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			
P9	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓			
P10	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			
P11	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P12	✓	✓		✓	✓	✓					✓		✓	
P13	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓			
P14	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P15	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			
P16	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P17	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P18	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P19	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P20	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓			
P21	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P22	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P23	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P24	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P25	✓	✓		✓	✓	✓					✓			
P26	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓			

Fonte: elaborado pela autora

As categorias de análise levantadas, tendo como base a metodologia dos sistemas *Dashboard of Sustainability* e IBGE (2004) para medição da sustentabilidade, não permitem a conclusão de que os projetos atendem aos requisitos. Em nenhum deles ocorreu a atendimento integral das categorias de análise e, portanto, a sustentabilidade dos projetos é parcial.

4.6. Parâmetros definidos pelo Protocolo

Pela análise dos indicadores eleitos pela metodologia utilizada não se consegue provar a sustentabilidade dos projetos. Porém, na etapa de análise pela AND (Autoridade Nacional Designada), são verificados outros parâmetros a serem obedecidos, a fim de conferir a sustentabilidade e benefícios gerados pela proposta. É de responsabilidade de cada nação decidir quais aspectos devem ser obedecidos para avaliar o desenvolvimento sustentável.

A Resolução n. 1, de 11 de setembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, destaca os seguintes critérios de análise dos requisitos de desenvolvimento sustentável: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico e integração regional e articulação com outros setores (MCT, Status atual das atividades de projeto no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil e no mundo, 5 mai. 2008, p.2) (MCT, 2007).

A fim de averiguar a comprovação da sustentabilidade por parâmetros traçados nacionalmente, estes serão verificados pela mesma técnica de análise de conteúdo clássica onde serão apresentados trechos que busquem a confirmação.

4.6.1. Quanto à distribuição de renda

As condições de vida das pessoas que sobrevivem das atividades relacionadas a catação de materiais recicláveis presentes no lixo e da população residente no entorno dos locais destinados a aterro deve ser revista pelo empreendimento. Romani (2007) descreve a necessidade dos projetos avaliarem “os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios socioeconômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência” (CIMGC, RESOLUÇAO Nº 1, 2003, p.50).

Quadro 21: Parâmetro distribuição de renda

Projeto	Quanto à distribuição de renda
P1	Todos os lixeiros, que estiveram trabalhando em Marambaia, foram entrevistados. Sua situação socioeconômica foi analisada com a intenção de reintegrá-los às operações do aterro. Em uma audiência pública, em que a associação de lixeiros do local, um representante do município, a S.A. Paulista e a ABES participaram, o projeto foi explicado, os direitos trabalhistas resumidos e discutiu-se como os lixeiros poderiam ser legalmente absorvidos pela concessionária. Hoje, 10 ex-lixeiros já foram contratados legalmente para o local da construção pela S.A. Paulista. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.41)
P2	não indicado
P3	Do ponto de vista local e regional, a geração de emprego e renda ocasionados pelo projeto, bem como as atividades sociais, descritas acima, e realizadas pela MARCA contribuem para uma melhor geração e distribuição de renda pois há a participação de diversas classes sociais, especialmente da comunidade próxima ao empreendimento (MARCA ; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.84)
P4	Parcerias com um programa existente de alfabetização e programas de treinamento para jovens pessoas em áreas pobres irão auxiliar na melhoria de sua renda. Os empregos adicionais criados beneficiarão principalmente a comunidade local. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.45)
P5	não indicado
P6	não indicado
P7	não indicado
P8	(...) os rendimentos de redução de emissão serão repartidos (50:50) com o município de São Paulo, significando mais investimentos em depósitos de resíduos – lixões –restabelecimento e consciência do gerenciamento de resíduos, mais outros benefícios ambientais (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.2-3)
P9	Os efeitos do projeto sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda não poderá ser avaliado imediatamente, uma vez que não estão previstas atividades voltadas diretamente para este enfoque. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.5)
P10	não indicado
P11	Como um dos primeiros projetos no Brasil, a queima de gás de aterro sanitário no local de Canabrava irá gerar receita de royalties para o município de Salvador durante o período de crédito de dez anos do projeto. (LIMPURB et al, 2006, p.3)
P12	Como um dos primeiros projetos no Brasil, a queima de gás de aterro sanitário no Aterro Sanitário do Aurá irá gerar receita compartilhada para o município de Belém durante todo o período de crédito de dez anos do projeto. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P13	não indicado
P14	não indicado
P15	Como um dos primeiros projetos no Brasil, a utilização do gás de aterro sanitário no Aterro Sanitário de Manaus irá gerar participação na receita para o município de Manaus durante todo o período de crédito de dez anos do projeto. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P16	não indicado
P17	não indicado
P18	não indicado
P19	não indicado
P20	não indicado
P21	Através do pagamento de uma taxa de royalties à autoridade local pela venda dos créditos de carbono, o projeto estará injetando capital na economia local e sua utilização será totalmente decidida pela autoridade local. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.3)
P22	não indicado
P23	não indicado
P24	não indicado
P25	não indicado
P26	não indicado

Fonte: elaborado pela autora

Somente P1 e P3 mencionam a criação de novos empregos e aumento da renda da população em decorrência do ajuste da atividade para se candidatar ao MDL. Projetos como P8, P11, P12, P15 e P21 indicam que parte da receita gerada pelo crédito carbono será distribuída com a prefeitura local, mas não deixa claro como a prefeitura irá trabalhar diretamente a fim de melhorar a renda da população. O projeto P4 não visa distribuição de renda em curto prazo pois aplicará em programas de alfabetização e treinamento para jovens carentes. Convém destacar que a maioria dos projetos nem fazem referência a este ponto de análise (62%). Podemos considerar então que somente P1 e P3 conseguirão gerar trabalho e consequentemente aumento de renda. Os demais projetos não atendem a este pré-requisito de aprovação.

4.6.2. Quanto à sustentabilidade ambiental local

Devem ser estudados os impactos ambientais locais do projeto, em comparação com a situação existente antes da implementação do mesmo (ROMANI, 2007), sendo um dos pontos principais a redução de emissão de gases de efeito estufa. De acordo com a Resolução nº 1, a comissão responsável pela análise "avalia a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) propiciada pelo projeto em comparação com os impactos ambientais locais estimados para o cenário de referência" (CIMGC, RESOLUÇAO Nº 1, 2003, p.50).

Quadro 22 Parâmetro sustentabilidade ambiental local

Projeto	Quanto à sustentabilidade ambiental local
P1	Através da coleta e combustão do gás de aterro, os aterros 'sanitários' do projeto da NovaGerar reduzirão tanto os efeitos ambientais globais quanto os efeitos ambientais locais das liberações sem controle. (...) O gás de aterro também contém mais de 150 traços de componentes que podem causar tanto efeitos ambientais globais quanto efeitos ambientais locais tais como odores, desprendimento da camada de ozônio da estratosfera e criação de ozônio ao nível do solo. Através da administração adequada dos aterros de Marambaia e de Adrianópolis, o gás será capturado e passará por combustão, removendo os riscos de efeitos tóxicos na comunidade e no ambiente do local. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.37)
P2	não indicado
P3	A mitigação dos impactos ambientais, a geração de energia a partir de uma fonte limpa e renovável e a geração de empregos para a construção e manutenção de toda essa infraestrutura de prevenção à poluição contribuem para o desenvolvimento sustentável local e global. (MARCA ; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.82)
P4	A implementação do projeto também irá reduzir a emissão de gases tóxicos. Cobertura do aterro melhorada e bombeamento do percolado reduzem a quantidade de percolado e o risco de poluição da água subterrânea. Significativa redução de odor e risco de incêndio são outros benefícios adicionais. A utilização do gás de aterro irá produzir uma considerável quantidade de energia renovável durante mais de 20 anos. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.45)
P5	não indicado
P6	não indicado
P7	não indicado

Projeto	Quanto à sustentabilidade ambiental local
P8	(...) o projeto faz uso do biogás – uma fonte de energia renovável – para gerar eletricidade, o que é financeiramente e socialmente desejável. (...) ele objetiva queimar uma grande quantidade de metano que seria liberada na atmosfera, o que é socialmente e ambientalmente desejável. Isso significa não apenas que o projeto evitará o aquecimento global, mas também fornecerá uma solução ambientalmente legítima para minimizar riscos de explosão na área do aterro. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.2)
P9	Ademais, também serão beneficiadas as populações da região circunvizinha ao Aterro Anaconda, pela redução dos odores emanados e pela diminuição dos riscos já mencionados de incêndios e explosões; e a melhoria ambiental assim obtida propiciará adicionalmente a valorização imobiliária da região. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.5)
P10	não indicado
P11	não indicado
P12	não indicado
P13	Reduzir as emissões dos gases causadores do efeito estufa, risco de explosões e odores são impactos ambientais de natureza positiva que se somam aos fatores econômicos e sociais, também presentes nesse Projeto, para o desenvolvimento sustentável. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.41)
P14	não indicado
P15	não indicado
P16	não indicado
P17	não indicado
P18	não indicado
P19	não indicado
P20	não indicado
P21	não indicado
P22	não indicado
P23	não indicado
P24	não indicado
P25	não indicado
P26	não indicado

Fonte: elaborado pela autora

A disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitário no lugar de lixões já representa um grande ganho para o meio ambiente, seja em termos de qualidade de ar na diminuição de odores, seja na diminuição de contaminação da água. Entretanto, os projetos de aterros sanitários estudados já estão em funcionamento, portanto, na análise de ganhos ambientais que o projeto de MDL pode gerar tem-se que verificar aspectos além dos cobrados pela legislação de funcionamento do empreendimento.

Quanto à sustentabilidade ambiental local, nota-se que os primeiros projetos a se candidatarem à aprovação pela comissão nacional tinham a preocupação de apresentar os benefícios e justificativas referentes à diminuição de explosões e asfixia da população circunvizinha. A queima dos gases decorrentes da decomposição de material é um ganho a ser destacado, visto que não ocorreria se o projeto não existisse, conforme P1, P3, P4 e P8. Nos projetos não há a preocupação em destacar outros aspectos positivos senão os indicados, sendo que 77% deles não fazem nenhuma referência a isso.

4.6.3. Quanto ao desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego

De acordo com a CIMGC (RESOLUÇAO Nº 1, 2003, p.50), este critério

> [...] avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Avalia, também, o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos), comparando o cenário do projeto com o cenário de referência(CIMGC, RESOLUÇAO Nº 1, 2003, p.50).

A geração de empregos imediatos, seja para construção, execução e manutenção das alterações no funcionamento do aterro sanitário, é fator positivo quanto ao desenvolvimento sustentável, sendo necessário atestar a quantidade de cargos gerados e nível de instrução requerido. Também cabe nesta análise a criação de programas de coleta seletiva ou reciclagem, nos quais a mão de obra local seja aproveitada e que se crie condições de inserção no mercado de trabalho.

Quadro 23 Parâmetro desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego

Projeto	Quanto ao desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego
P1	O projeto também terá um impacto pequeno, mas positivo no índice de empregos da área do local por causa do número de pessoas que será necessário ser recrutado para administrar as operações do gás de aterro. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.4)
P2	O gerenciamento de gás de aterro terá uma equipe dedicada composta no início por: • O gerente de gás do aterro (1 engenheiro) • O operador da planta (1 técnico) • Operador de manutenção e controle (2) Além disso, a equipe de gerenciamento do biogás do aterro receberá apoio de outras áreas como a equipe de qualidade, compras, Direção Técnica Corporativa no Brasil e na França. (BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.31)
P3	Todos esses projetos, juntamente com o funcionamento da central de tratamento e disposição de resíduos sólidos geram mais de 70 empregos, sendo que grande parte provém da comunidade Grande Nova Rosa da Penha. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.84)
P4	A redução de emissão melhorará diretamente a condição de trabalho para as pessoas empregadas no aterro. A renda adicional irá ajudar a estender e melhorar programas de saúde e de treinamentos já implementados para os funcionários. Durante a implementação do projeto, empregos para cerca de 20 – 30 trabalhadores serão criados durante um tempo limitado, estimado por 6 –12 meses. A operação do sistema irá criar cerca de 6 – 10 empregos de longo prazo para trabalhadores qualificados. Investimentos diretos (5% da renda da venda de CREs) nos programas de atividade social irão criar emprego adicional. Através do suporte a um projeto de separação de resíduo, feito pelo município de Mauá, o número de catadores empregados irá melhorar significativamente. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.45)
P5	não indicado
P6	O projeto necessitará de pessoal especializado para sua operação. Sendo necessária a capacitação desse pessoal, o que impactará positivamente no desenvolvimento de recursos humanos e na geração de empregos. (ESTRE; 2005, p.3)
P7	Um engenheiro (respondendo diretamente ao Diretor Operacional da Essencis) + um técnico + 2 operadores de manutenção subordinados ao engenheiro. (ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS AS; JPOWER DEVELOPMENT CO. LTD., 2005, p.28)
P8	Muitas posições de emprego foram geradas durante a implementação do projeto, e 26 foram criadas para a operação do projeto, destacando-se que muitos empregos são posições técnicas que exigem pouca habilidade e contribuem para a distribuição de renda no Brasil. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.2)
P9	O incremento quantitativo de empregos será pequeno; numa primeira estimativa, podemos considerar um operador para o flare, dois operários para manejar a linha de drenos, um técnico no CPD, um encarregado, num total de seis empregos diretos. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.4)

Projeto	Quanto ao desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego
P10	Haverá geração de muitos empregos durante a fase de implementação, e também a geração de empregos diretos no estágio de operação;(...) (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL AS; ECOENERGY, 2005, p.2)
P11	A mão de obra local será usada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. O emprego local será criado diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores e queimadores. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente à atual legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho localmente para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas receberão da CRA um treinamento completo para suas funções e tarefas. (LIMPURB et al, 2006, p.3)
P12	A mão de obra local será utilizada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. As oportunidades de emprego local serão criadas diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores e queimadores. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente à atual legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho locais para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas serão plenamente treinadas nas suas funções e tarefas. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P13	não indicado
P14	(...) operadores especializados deverão ser contratados para operar o projeto, o que significa um impacto positivo em empregos gerados e na capacitação da mão de obra.(SOLUÇOES AMBIENTAIS LTDA, 2006, p.3)
P15	A mão de obra local será usada durante a implementação do projeto, desde a fase de construção. O emprego local será criado diretamente durante a fase de construção do projeto, que envolve a instalação de poços verticais e a montagem e operação de equipamentos como sopradores, queimadores e conjuntos motor-gerador. Todos esses postos de trabalho serão criados obedecendo totalmente a atual legislação trabalhista brasileira. Durante a fase de operação, que ocorrerá 24 horas por dia, 7 dias na semana, serão criados novos postos de trabalho localmente para funções relativas a pessoal de operação e manutenção, paisagismo, encanamento, monitoramento e segurança. Essas pessoas serão plenamente treinadas pela CRA nas suas funções e tarefas. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P16	O projeto alia a redução dos níveis de emissões de GEE ao desenvolvimento sustentável local ao promover a criação de empregos em diversas atividades associadas, como processo de triagem, operação do queimador e manejo dos resíduos, além da possibilidade de geração de energia a partir de uma fonte renovável. (CARBON CAPITAL MARKET LTD; ALTO TIETÊ BIOGÁS, 2007, p.2)
P17	(...) operadores especializados serão contratados para a operação do projeto, o que significa um impacto positivo no número de empregos e na capacitação de pessoal. (TERRESTRE AMBIENTAL LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.3)
P18	(...) operadores especializados serão contratados para a operação do projeto, o que significa um impacto positivo no número de empregos e na capacitação de pessoal. (ESTRE; ECOENERGY BRASIL, 2007, p.3)
P19	(...) operadores especializados deverão ser contratados para operar o projeto, o que significa um impacto positivo em empregos gerados e na capacitação da mão de obra. (QUITAÚNA SERVIÇOS LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2006, p.3)
P20	(...) operadores especializados serão contratados para a operação do projeto, o que significa um impacto positivo no número de empregos e na capacitação de pessoal. (CDR PEDREIRA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2) (...) necessitará contratar engenheiros e outros especialistas com experiência nesta área para orientar a empresa quando da implantação do projeto. Esses profissionais também irão treinar os funcionários locais, como operadores e engenheiros, na operação e manutenção da unidade. (CDR PEDREIRA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.8)
P21	(...) oferecerá oportunidades de emprego de curto e longo prazo para a população local. Serão requisitados e contratadas trabalhadores locais para a construção e serão usados funcionários de longo prazo para operar e fazer manutenção do sistema. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.3)
P22	(...) operadores especializados serão contratados (RUMOS CONSTRUÇÕES AMBIENTAIS; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.3)
P23	Além dos benefícios ambientais, este projeto também ajudará o desenvolvimento econômico local, graças à transferência de tecnologia e criação de condições locais de emprego. De fato, a implementação do projeto e sua operação ao longo de 21 anos criará empregos diretos e indiretos. Um técnico será necessário para cuidar da rede de gás e do queimador do aterro. Este técnico será treinado em técnicas avançadas de operação de aterro sanitário, de modo a otimizar o sistema de coleta do gás do aterro, diariamente. Além disso, atividades indiretas serão criadas no Brasil para implementação e o controle do projeto, levando à criação de mais empregos. (PROACTIVA MEIO AMBIENTE; PROACTIVA MEDIO AMBIENTE; VEOLIA PROPRETÉ, 2007, p.5)

Projeto	Quanto ao desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego
P24	não indicado
P25	não indicado
P26	não indicado

Fonte: elaborado pela autora

Poucos postos de trabalho serão gerados pelas atividades diárias do aterro após implantação do projeto, sendo criados cargos na função de monitoramento, que requer a capacitação de profissionais. Como se trata de tecnologia estrangeira, inicialmente haverá treinamento, porém poucos empregos indiretos serão criados. É citada a contratação de pessoas no período de construção e adaptação do empreendimento, porém no dia-a-dia da atividade, que pode se estender por até 21 anos, não há necessidade de muita mão de obra.

Conforme citado anteriormente, somente 3 projetos preveem programas de seleção e reciclagem de materiais indicando a possibilidade de inserção de catadores de recicláveis que vivem na dependência de descarte de resíduos sólidos. Mesmo assim, pode se considerar que quanto à geração líquida de emprego, os projetos confirmam a sustentabilidade.

4.6.4. Quanto à capacitação e desenvolvimento tecnológico

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo incentiva a troca de tecnologia entre nações. No caso dos aterros sanitários haverá essa possibilidade, visto que não é prática comum no Brasil a utilização de *flares* e condutos para direcionamento dos gases gerados e posterior queima ou aproveitamento energético. O critério:

> [...] avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passiveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de royalties e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional (CIMGC, RESOLUÇAO Nº 1, 2003, p.50).

A troca de conhecimento envolvendo várias organizações também é incentivada para fomentar o mercado nacional no desenvolvimento de empresas prestadoras de serviço e desenvolvedoras de mesma tecnologia.

Quadro 24 Parâmetro capacitação e desenvolvimento tecnológico

Projeto	Quanto à capacitação e desenvolvimento tecnológico
P1	A NovaGerar também garantirá que tanto o pessoal da NovaGerar, o pessoal da EPC e o pessoal da Paulista (operadora do aterro) receberão treinamento adequado sobre a implementação deste Plano de Monitoramento e do projeto. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.29)

Projeto	Quanto à capacitação e desenvolvimento tecnológico
P2	Esta tecnologia, portanto, representará tecnologia de ponta para gerenciamento de aterro e captura de LFG5 no Brasil e servirá como modelo de reprodução para outros projetos semelhantes. A tecnologia será transferida para o Brasil através das seguintes ações: 1. Parceria com universidades: Universidade Federal da Bahia (UFBA), Cepea/Esalq da Universidade de São Paulo (USP), FEA da Universidade de São Paulo (USP) 2. Parceria com órgão público: Cetesb, São Paulo 3. Desenvolvimento dos fornecedores de equipamento locais: flares, sopradores, equipamentos de medição, equipamento de rede de captação de gás e eventualmente uma planta de energia pelo gás de aterro. 4. Envolvimento de empresas de consultores engenheiros brasileiros que serão capazes de replicar o projeto. (BATTRE; SHOWA SHELL SEKIYU; SHELL TRADING, 2005, p.6)
P3	Por ser uma das primeiras instalações projetadas para este fim a MARCA contratou uma empresa, do Reino Unido (Ener-G), líder de mercado na geração de energia elétrica a partir de gases de aterro sanitário, para desenvolver o projeto e operar a instalação. A tecnologia e o treinamento de mão de obra serão realizados no Reino Unido, entretanto a produção do equipamento se dará no Brasil e a mão de obra que realizará a manutenção das instalações será brasileira. Desta forma estará havendo uma transferência de conhecimento e tecnologia para o Brasil. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.85)
P4	Uma significativa transferência de tecnologia ocorre, envolvendo a importação de equipamentos comprovadamente do estado-da-arte de fornecedores internacionais de tecnologia, obedecendo os mais recentes padrões internacionais, com respeito à qualidade, segurança operacional e aspectos ambientais. Durante ambas as fases da implementação do projeto, extensivos treinamentos dos membros trabalhadores, que manusearão a nova tecnologia serão conduzidos para garantir a operação e manutenção sustentável da instalação. Além disso, o proprietário do projeto assinará contratos de manutenção com os fornecedores de equipamentos, se considerado sensato. pag46: Tecnologia do estado-da-arte, implementada mundialmente com sucesso, será escolhida para este projeto. Equipamentos serão em parte importados. Mas a maior parte da instalação será produzida no Brasil, sob a supervisão de consultores internacionais. Trabalhadores locais serão treinados para operar a planta sob experiente supervisão. Mais tarde, essa tecnologia pode ser reproduzida em outros projetos similares pelo Brasil. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.10)
P5	Através da implementação dessas abordagens tecnológicas na Unidade de Aterro SASA, a Onyx levou o seu conhecimento técnico da tecnologia à equipe local que instala e opera o sistema. O suporte técnico está sempre disponível para ajudar a resolver eventuais dificuldades. (ONYX; SASA; SENTERNOVEM DEN HAAG, 2004, p.8)
P6	Portanto, a ESTRE necessitará de engenheiros e outros especialistas na área monitorando a implementação do projeto. Esses profissionais também atuarão no treinamento do pessoal local com vistas a permitir sua atuação na operação e manutenção das instalações. E apesar do grande potencial na desgasificação de aterros no país, não há fornecedor nacional de queimadores, o que significa que a tecnologia será importada. Considerando os locais onde a queima de gases ocorre, EUA e Europa, onde as legislações são bastante duras, o projeto utilizará tecnologias ambientalmente sustentáveis. (ESTRE; 2005, p.3)
P7	não indicado
P8	Transferência de tecnologia é aplicada a esse projeto, visto que a maioria dos equipamentos necessários não podem ser encontrados no Brasil e não há pessoas treinadas para tal operação. Então, será desenvolvida a capacidade necessária para implementação e operação do projeto. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.3)
P9	A introdução dos procedimentos QA/QC implicados na atividade de projeto trará contribuições para o aperfeiçoamento do Sistema da Qualidade. Estes fatores respondem pela melhoria qualitativa das condições de empregos propiciada pela atividade de projeto. (...) Devido à qualificação necessária para estas funções, deverão ser desenvolvidos programas de treinamento, previstos nos Procedimentos QA/QC do Anexo 4, os quais agregarão informações adicionais sobre saúde, educação e segurança do trabalho. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.4)
P10	Considerando que o conhecimento nesse tipo de projeto não está bem desenvolvido no Brasil, SJ terá um grande impacto na transferência de tecnologia. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL AS; ECOENERGY, 2005, p.2)
P11	A CRA irá disponibilizar em seu website (http://www.CRAworld.com) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está a disposição para responder a quaisquer perguntas sobre o projeto a quem possa estar interessado (municípios, universidades e o público em geral) pelo email: canabrava@CRAworld.com. (LIMPURB et al, 2006, p.3)
P12	O projeto irá transferir estado da arte em tecnologia para o país hospedeiro. Engenheiros locais, bem como projetistas e mão de obra em geral serão treinados e trabalharão no desenvolvimento do projeto, na construção, operação, manutenção e fase de monitoramento. A CRA irá disponibilizar em seu website (http://www.CRAworld.com) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está à disposição para responder a qualquer pergunta sobre o projeto a quem possa interessar (municípios, universidades e o público em geral) pelo email: belem@CRAworld.com. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.4)

Projeto	Quanto à capacitação e desenvolvimento tecnológico
P13	não indicado
P14	Apesar de projetos com biogás representarem um enorme potencial no Brasil, o mercado local não apresenta fornecedores de flares. Todas as tecnologias deverão ser importadas, principalmente dos Estados Unidos e da Europa. A tecnologia será transferida, assim, de países com legislação ambiental rigorosa e com tecnologias ambientais de ponta. A SIL precisará de tecnologias ambientais de ponta para cumprir com as suas metas ambientais. (SOLUÇOES AMBIENTAIS LTDA, 2006, p.8)
P15	A CRA irá disponibilizar em seu website (http://www.CRAworld.com) todas as informações relativas à atividade de projeto e também está à disposição para responder a quaisquer perguntas sobre o projeto a quem possa interessar (municípios, universidades e o público em geral) pelo email: Manaus@CRAworld.com. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3)
P16	não indicado
P17	(...) esse tipo de iniciativa é relativamente nova no Brasil, o que significa que haverá transferência de tecnologia para implementar e operar o projeto. (TERRESTRE AMBIENTAL LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.3)
P18	(...) esse tipo de iniciativa é relativamente nova no Brasil, o que significa que haverá transferência de tecnologia para implementar e operar o projeto. (ESTRE; ECOENERGY BRASIL, 2007, p.3)
P19	(...) como iniciativas como estas são relativamente novas no Brasil, uma transferência de tecnologia significante irá ocorrer para a implantação e operação do projeto. (QUITAÚNA SERVIÇOS LTDA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2006, p.3)
P20	(...) tipo de iniciativa é relativamente nova no Brasil, o que significa que haverá transferência de tecnologia para implementar e operar o projeto. (CDR PEDREIRA; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.2)
P21	não indicado
P22	(...) iniciativa nova no Brasil (...) (RUMOS CONSTRUÇÕES AMBIENTAIS; ECOENERGY BRASIL LTDA, 2007, p.3)
P23	Transferência tecnológica: Além de melhorar a operação geral do aterro, o projeto dará apoio aos esforços com vistas a facilitar a difusão da experiência de projeto e operacional adquirida no aterro sanitário de Tijuquinhas para possível uso no país ou na região. (PROACTIVA MEIO AMBIENTE; PROACTIVA MEDIO AMBIENTE; VEOLIA PROPRETÉ, 2007, p.5)
P24	não indicado
P25	não indicado
P26	não indicado

Fonte: elaborado pela autora

Por se tratar de uma atividade não usual no Brasil, a queima dos gases decorrentes da decomposição dos materiais depositados no aterro requerem adaptação de tecnologia e equipamentos vindas de outros países, com os quais serão firmadas parcerias de fornecimento e treinamento. Desta maneira os projetos conseguem justificar o parâmetro de capacitação e desenvolvimento tecnológico. Esta troca de tecnologia nem sempre se dá entre o país desenvolvedor do projeto e o país comprador dos créditos gerados. Nos projetos estudados a tecnologia é originaria de USA e Europa, sendo que nem todos têm compradores já conhecidos e podem ser de nações diferentes.

Nos documentos foi destacado que a queima do metano e gás carbônico ou a utilização secundária destes gases para geração de energia não é prática no Brasil. Foi reforçado que a legislação brasileira não deve sofrer atualização nos próximos anos por isso, se não ocorrer a aprovação pelas comissões do MDL, os aterros não se preocuparão em fazer esta atualização tecnológica.

O treinamento de profissionais brasileiros para utilização de equipamento e manutenção nas operações diárias dos aterros sanitários pode gerar a criação de competências evitando assim a contratação de profissionais estrangeiros e estabelecimento de fabricantes destes equipamentos, o que se torna benéfico e atende o parâmetro de capacitação e desenvolvimento tecnológico.

4.6.5. Quanto à integração regional e articulação com outros setores

A integração regional e a articulação com outros setores prezam o estabelecimento de parcerias entre municípios para viabilizar a implantação de aterros sanitários, além de parcerias entre municípios e empresas privadas e organizações não-governamentais para desenvolver atividades sociais e produtivas. Na CIMGC, Resolução nº 1 (2003, p.50) "a contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de sua implantação".

Quadro 25 Parâmetro integração regional e articulação com outros setores

Projeto	Quanto à integração regional e articulação com outros setores
P1	Além disso, como uma condição para a licença, a NovaGerar doará 10% da eletricidade gerada no local à autoridade municipal local de Nova Iguaçu (onde o projeto está localizado), para oferecer iluminação para escolas, hospitais e outros edifícios públicos. (ECOSECURITIES LTD et al, 2004, p.4)
P2	não indicado
P3	A produção e distribuição de energia renovável a partir do biogás representam uma integração entre os setores de resíduos sólidos, setor ambiental e energético do Brasil, mostrando uma inter relação e um caminho de diálogo e união de esforços, contribuindo para um desenvolvimento sustentável. (MARCA; ECOSECURITIES BRASIL; ECOSECURITIES, 2004, p.85)
P4	Para se desenvolver um projeto de tal complexidade, a integração de diferentes setores, tais como gerenciamento de resíduos, engenharia ambiental, consultoria legal, produção e distribuição de energia, instituições do governo local e instituições sociais, representando a comunidade local é necessária. (LARA CO-GERAÇÃO E COMERCIO DE ENERGIA LTDA, 2004, p.46)
P5	não indicado
P6	não indicado
P7	não indicado
P8	É também importante notar que o projeto integra-se com outros setores econômicos da região, como manutenção regular e calibração necessária desses equipamentos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA, 2005, p.3)
P9	O projeto prevê a doação de 2% do valor levantado com a venda das Reduções de Emissão Certificadas (REC) para atividades que beneficiarão a comunidade local, o meio-ambiente e a economia, como parte da responsabilidade social da companhia. (ANACONDA AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS LTDA; ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA, 2005, p.3)
P10	As receitas das reduções de emissão serão divididas com a prefeitura de São Paulo, aumentando o fluxo de caixa em investimentos como a recuperação de depósitos de lixo, conscientização de gerenciamento de resíduos, mais outros benefícios ambientais. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO; BIOGAS ENERGIA AMBIENTAL SA; ECOENERGY, 2005, p.3)
P11	Salvador servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus locais de aterro sanitário. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir dinheiro de royalties incentivarão outros setores da economia a

Projeto	Quanto à integração regional e articulação com outros setores
	apresentarem benefícios sociais e ambientais. (LIMPURB et al, 2006, p.3)
P12	Belém servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus locais de aterro sanitário com o incentivo do MDL. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir a receita proveniente deste incentivarão outros setores da economia a apresentarem benefícios sociais e ambientais. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.4)
P13	Vale mencionar que 2% das receitas provenientes da venda dos RCEs será destinada à promoção do Desenvolvimento Sustentável na vizinhança através do financiamento de Projetos da comunidade local. (ARAÚNA PARTICIPAÇÕES E INVESTIMENTOS LTDA; EMBRALIXO, 2007, p.4-5)
P14	não indicado
P15	Manaus servirá de referência para outros municípios que estejam dispostos a implementar projetos semelhantes em seus locais de aterro sanitário com o incentivo do MDL. A natureza inovadora do projeto e a perspectiva de investir a receita resultante do projeto incentivarão outros setores da economia a apresentarem benefícios sociais e ambientais. O fornecimento de eletricidade para a rede de Manaus proveniente da atividade de projeto também irá contribuir para os programas locais de expansão da capacidade de geração de eletricidade, aumentando o crescimento econômico sustentável. (CONESTOGA-ROVERS & ASSOCIADOS ENGENHARIA S/A, 2006, p.3-4)
P16	A implantação do projeto ainda irá fortalecer os programas de responsabilidade social já existentes, como iniciativas de educação ambiental, construção de quadras poli - esportivas, atividades de aflorestamento (conservação de floretas tropicais) e reflorestamento com espécies nativas. Esta atividade de reflorestamento, já iniciada, cobre uma área de 55.400 m2 utilizando espécies nativas originadas em um berçário de mudas localizadas no próprio aterro As mudas das espécies nativas produzidas também são distribuídas nas escolas locais e áreas públicas. (CARBON CAPITAL MARKET LTD; ALTO TIETÊ BIOGÁS, 2007, p.2-3)
P17	não indicado
P18	não indicado
P19	não indicado
P20	não indicado
P21	A SANTECH tem uma forte responsabilidade social evidenciada em diversas iniciativas, inclusive: a total recuperação da disposição de resíduos de Içara, a recuperação da área de preservação que leva ao aterro sanitário; o Centro Educacional Ambiental, que promove atividades com os vizinhos locais e visitantes do aterro sanitário, o Programa Social, que promove incentivos e qualificação para os coletores de resíduos de Içara, e incentivos de pesquisas com escolas locais. Essa distribuição de renda e os esforços sociais devem ser adicionados aos benefícios ambientais na avaliação da contribuição desta atividade do projeto para o desenvolvimento sustentável. (SANTECH; ECOINVEST CARBON BRASIL LTDA, 2008, p.3)
P22	não indicado
P23	não indicado
P24	não indicado
P25	É a intenção declarada da empresa de projeto CTRVV dividir partes das receitas da geração e vendas de créditos de carbono com os atores locais, iniciando um abrangente programa de atividade social ligado a um conceito inovador de gerenciamento de resíduos, cobrindo, entre outros: • Apoiar Projetos de Educação Ambiental para professores nas áreas vizinhas de Grande Terra Vermelha, Xurí e Camboapina; • Promover Educação Ambiental como uma parte integrante de programas educacionais na vizinhança do aterro; • Promover Cursos Profissionalizantes para as comunidades de Xurí e Camboapina; • Apoiar Programas de Estágio para estudantes de disciplinas de meio-ambiente na região metropolitana de Vitória; • Manter as principais ruas nas proximidades do aterro, na área de Xurí e Camboapina; • Apoiar a comunidade de Camboapina, com o pagamento dos funcionários responsáveis pelo tratamento da água potável; • Apoiar o Criadouro Conservacionista de Animais Silvestres: programas de educação ambiental

Projeto	Quanto à integração regional e articulação com outros setores
	com a promoção de visitas escolares, programas universitários de pesquisa, projetos de reprodução de espécies. Em suma, o projeto provavelmente contribuirá para o desenvolvimento sustentável do Brasil e das comunidades locais, devido a: • Aumento de impostos recolhidos para o município de Vila Velha, o Estado e o Governo Federal, baseado nos resultados operacionais da empresa de projeto. • Melhora da situação econômica e social dos atores locais devido ao projeto e a atividades/programas sociais planejados. • Melhoria da situação ambiental no contexto global (emissões de gases de efeito estufa reduzidas) e local (menos poluição da água, emissões atmosféricas tóxicas e odores ruins reduzidos). (CTRVV, 2007, p.2-3)
P26	não indicado

Fonte: elaborado pela autora

Dos projetos analisados 50% não indicam quais benefício serão alcançados quanto a integração regional e articulação com outros setores. Já outros 50% fazem alusão à articulação, seja incentivando projetos sociais e ambientais, ou através de repasse de *royalties* às prefeituras locais. São destacados aspectos do interrelacionamento em que uma boa gestão de resíduos possa favorecer a população, beneficiando o meio ambiente. Portanto, em relação à análise desse parâmetro, podemos considerar que a maioria dos projetos atende aos requisitos de aprovação.

4.7. Considerações a respeito dos parâmetros selecionados

Aos países sem cota de redução de emissões como o Brasil, é permitida a participação no Protocolo de Quioto através de projetos de MDL. Segundo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, os projetos podem contribuir com o desenvolvimento sustentável por meio de objetivos como: "a) transferência de tecnologia e recursos financeiros por financiamento de projetos; b) produção de energia de forma sustentável; c) aumento da eficiência e conservação de energia; d) geração de renda e emprego para a redução de pobreza; e) benefícios ambientais locais" (UNEP, 2002, p.17)[3].

Cabe a cada nação definir dentre os objetivos gerais citados anteriormente, quais aspectos devem ser obedecidos, a fim de colaborar com o desenvolvimento sustentável. Para isso a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima definiu na Resolução n.1 de 11 de set. 2003 os seguintes critérios de análise: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico e integração regional e articulação com outros setores.

[3] Ver página 36

Estes parâmetros foram então analisados dentro de cada projeto estudado a fim de averiguar as intenções de atendimento. Segue quadro contendo os projetos que apresentam informações em seus textos quanto aos requisitos de avaliação de desenvolvimento sustentável.

Quadro 26 Atendimento critérios da Resolução 1 de 11 set. 2003.

Projetos	Distribuição de renda	Sustentabilidade ambiental local	Desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego	Capacitação e desenvolvimento tecnológico	Integração regional e articulação com outros setores
P1	✓	✓	✓	✓	✓
P2			✓	✓	
P3	✓	✓	✓	✓	✓
P4	✓	✓	✓	✓	✓
P5				✓	
P6			✓	✓	
P7			✓		
P8	✓	✓	✓	✓	✓
P9	✓	✓	✓	✓	✓
P10			✓	✓	✓
P11	✓		✓	✓	✓
P12	✓		✓	✓	✓
P13		✓			✓
P14			✓	✓	
P15	✓		✓	✓	✓
P16			✓		✓
P17			✓	✓	
P18			✓	✓	
P19			✓	✓	
P20			✓	✓	
P21	✓		✓		✓
P22			✓	✓	
P23			✓	✓	
P24					
P25					✓
P26					

Fonte: elaborado pela autora

Analisando o quadro, notamos que poucos são os projetos que se preocupam em apresentar os benefícios gerados, frente aos critérios que são solicitados pela comissão brasileira de avaliação. Somente P1, P3, P4, P8 e P9 apresentam trechos com justificativas para atendimento de todos os critérios de análise. Isto não significa que conter as informações seja garantia de aprovação, mas a omissão deveria ser, no mínimo, fato que levasse a maiores

explicações. Podemos notar que vários deles (80%) não apresentam informações completas sobre os parâmetros, além de destacar P24 e P26 que não fazem qualquer referência.

Considerando que a apresentação destes parâmetros fosse primordial para a aprovação de um projeto, poderíamos pensar que a maioria deles não seria aprovada, pela falta de dados evidenciando a sustentabilidade, mas cabe lembrar que os documentos analisados já foram aprovados e passaram por todas as comissões necessárias para que este feito fosse possível.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta geral do trabalho foi analisar os indicadores econômicos, sociais e ambientais presentes nos projetos brasileiros do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto, mais especificamente de aterros sanitários. Na direção deste objetivo foi preciso definir as bases da gestão socioambiental, que, por ter origem divergente, foi desdobrada em gestão social e gestão ambiental. Na gestão social, o levantamento teórico apontou os autores Ashley (2002), Schroeder e Schroeder (2004), Kraemer (2006), Almeida et al (2006), Schommer e Rocha (2007), Nascimento (2007), dentre outros pesquisadores atuantes na área. E a gestão ambiental trouxe Barbieri (1997), Hawken *et al* (1999), Lora (2000), Goldemberg (2000), Souza (2002), Esparta; Moreira (2002), Chang (2004), Nascimento (2007), Jabbour; Santos e Barbieri (2008), Figueiró; Guillen e Nacimento (2008), Hoff e Pretto (2008) dentre outros estudiosos desta linha de pesquisa.

A gestão socioambiental começou a tomar corpo a partir de 2000, sendo que vários congressos e periódicos já dedicam parte da programação a este tema. Um elemento importante que auxiliou na difusão da gestão socioambiental foi o surgimento do termo desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Em concordância com Almeida (2000), Van Bellen (2002), Siche et al (2007), Marzall e Siena (2008), ao procurar e estudar os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, encontrou-se uma profusão de conceitos e definições que se confundem com as diversas abordagens dadas ao tema, dos diversos campos de estudo e das ideologias e dimensões que cada organização adota. Chegou-se à conclusão de que o termo sustentabilidade surgiu em 1972 e foi utilizado posteriormente em 1987 num documento sobre estratégias mundiais de conservação, a pedido da ONU. Foi utilizado o termo desenvolvimento sustentável como aquele que se preocupa em atender às necessidades da geração atual, sem esquecer as gerações futuras. Esse conceito foi definido pela Comissão Brundtland em 1987 e é o mais conhecido e difundido mundialmente, de acordo com Elkington (2001).

Foi o autor Elkington que, em 1997, dividiu o termo sustentabilidade em três dimensões, isto é, para que a busca pela sustentabilidade seja possível é necessário atender à prosperidade econômica, a qualidade ambiental e à igualdade social, o chamado *triple-bottom-line*. Esta decomposição permite a tomada de decisão em diferentes frentes que ao final irão compor a gestão socioambiental.

Ainda assim era difícil, e ainda é, medir a sustentabilidade de uma nação, localidade, negócio ou empresa. Quando se faz referência a ferramentas de medição, precisamos utilizar indicadores para tal. Na busca por indicadores de sustentabilidade em vigência, encontrou-se em abundância várias metodologias, utilizadas nacionalmente ou internacionalmente. O levantamento trouxe autores como Marzall (1999), Marzall e Almeida (2000), Ribeiro (2000), Van Bellen (2002), Coral, Strobel e Selig (2004), Gamboa, Mattos e Silva (2005), Benetti (2006), Soares, Strauch e Ajara (2006), Silva e Quelhas (2006), Bufoni, Ferreira e Legey (2007), Rauli (2007), Siche et al (2007), Lourenço (2008), Malheiros, Phlippi Jr. e Coutinho (2008), Barddal e Alberton (2008), dentre outros pesquisadores que buscaram conhecer os indicadores da sustentabilidade.

A quantidade de abordagens, metodologias e critérios adotados são decorrentes da finalidade da utilização da sustentabilidade, do campo de estudo e da organização ou instituição ligada. Cada qual utiliza a mais conveniente ou faz adaptação de alguma existente para os moldes necessários à situação. Acredita-se que o problema desta miscelânea seja em decorrência do conceito de sustentabilidade não ser único e ter abordagens diversas. Então o que é informado como sustentável, nem sempre o é, depende da metodologia utilizada e o critério de análise realizado.

Quanto à análise dos indicadores internacionais, utilizou-se os mais citados na pesquisa de Van Bellen (2002) optando-se pela metodologia *Dashboard of Sustainability* e no levantamento de indicadores nacionais pelo descrito pelo IBGE (2004). Ambos se enquadram na perspectiva proposta pelo *triple-bottom-line*. Importante salientar que não foi encontrado um indicador específico para análise de projetos.

As duas metodologias utilizam a análise da abordagem institucional, sendo esta excluída do estudo, por não levar em conta a localidade ou a orientação política no projeto. A partir das duas metodologias, houve a seleção de critérios de análise pertinentes a aterro sanitário, descritos a seguir:

- Dimensão ambiental: emissão de gases estufa; concentração de poluentes atmosféricos; porcentagem de área protegida; acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; destinação final do lixo; tratamento adequado de esgoto.
- Dimensão social: doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.
- Dimensão econômica: investimento; consumo comercial de energia; fontes renováveis de energia; disposição adequada de resíduos sólidos; coleta seletiva de lixo; reciclagem; geração de resíduos perigosos.

A escolha dos indicadores de sustentabilidade e seus respectivos critérios de análise foi importante para definir a apreciação que seria dada aos projetos brasileiros de aterro sanitário do MDL do Protocolo de Quioto. Sabendo-se que estes já foram aprovados por comissões designadas independentes (EOD), comissões governamentais nacionais (AND) e o conselho executivo da ONU (EB), certificando e validando o documento, restou-se saber o quanto eles eram sustentáveis. Assim, foram caracterizados e descritos os conceitos básicos do Protocolo de Quioto e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que é a parte pertinente ao Brasil que ainda não tem cotas de redução a cumprir.

Ao estudar os dados, foi percebida a semelhança existente entre a maioria dos discursos. Esta similaridade não se dá somente em decorrência de utilização de formulário padrão (Documento de Concepção do Projeto) ou orientações sobre o preenchimento dos documentos que levam em conta a utilização de metodologia de cálculo já aprovadas anteriormente. Alguns trechos destacados na análise comprovam esta observação. O que pode explicar este fato é a divulgação pública destes projetos, o que facilita a consulta e cópia, além da presença de empresas de consultoria como autores. Estas semelhanças em projetos podem gerar a ideia de um modelo que garanta a aprovação, sem a preocupação de apresentar propostas de melhoria, com o intuito de torná-los mais sustentáveis.

Acredita-se que a falta de dados a respeito da sustentabilidade pode ser afetada pelo desequilíbrio entre informações técnicas e aspectos das abordagens estudadas do formulário padrão oferecido. Os projetos são escritos de maneira a convencer sobre a viabilidade da proposta, e visam passar imagem positiva do empreendimento quanto à sustentabilidade, sem dar muitas explicações de como isso vai acontecer. Neste ponto a contradição pode ser explorada, pois frisam que, caso não consigam a aprovação e consequente negociação no mercado de crédito carbono, provavelmente nenhuma iniciativa será tomada e o empreendimento continuará a emitir CO_2 e CH_4, mesmo sabendo que mudanças na atividade atual diminuiriam os efeitos negativos na camada de ozônio, riscos de asfixia e explosões, tanto citados. A conscientização de que a atividade agride o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas dos arredores, não serve de motivo para a empresa tomar iniciativa particularmente. Então a existência de trechos de discurso enfatizando a preocupação social e ambiental contradiz o enfoque econômico.

Um ponto a ser observado com critério é o monitoramento para emissão de RCEs (Reduções Certificadas de Reduções) que permitem comercializar os créditos de carbono. Este monitoramento foca somente a quantidade de emissões minimizada, deixando aspectos relacionados à área protegida, tratamento de esgoto, coleta seletiva, ajuda a catadores, ações

sociais e demais pontos salientados nos projetos sem acompanhamento e verificação de cumprimento.

O MDL tem como objetivo fomentar o desenvolvimento sustentável a partir de incentivos financeiros de países que possuem cotas de redução de emissão de carbono (participantes do Anexo I). Assim, os países desenvolvidos que não conseguirem atingir as metas de reduções de emissões em seu território, podem investir em projetos de MDL de outros países, resultando na obtenção de créditos negociáveis válidos para o cumprimento de suas metas perante o Protocolo de Quioto. Fica a impressão de que a busca por soluções para diminuição das emissões de poluentes e alteração dos prognósticos pessimistas sobre o aquecimento global é tratada como uma oportunidade comercial, em que as empresas (e também governos) valorizam as transações financeiras. Lembramos que já há um mercado estabelecido para esses créditos de carbono e que a regulamentação atual de aterros sanitários não exige a queima dos gases, podendo se considerar que a abordagem econômica é a propulsora dos projeto e dos avaliadores credenciados. Assim os objetivos maiores dos projetos de MDL que buscam a transferência de tecnologia, utilização de energia limpa, redução da pobreza e benefícios ambientais são consequencia do novo mercado.

No Brasil o programa de coleta seletiva atinge somente 8% dos municípios brasileiros e somente 6% de todo o lixo urbano do país é reciclado (IBGE, 2000). Somente 13% dos municípios utilizam aterro sanitário e outros 59% ainda empregam os lixões como forma de descarte de resíduos (IBGE, 2003). Deste modo, era de se esperar que os projetos refletissem essa realidade, sendo que apenas os projetos P4, P6 e P12 fazem referência a este processo. De acordo com IBAM (2005), aproximadamente 100 municípios teriam condições de montar projetos de aterros sanitários com venda de crédito de carbono. Caberia incentivar a exploração do biogás como forma de geração de energia limpa, sabendo que a matéria prima é farta, além de beneficiar o meio ambiente.

Outro ponto a ser salientado é a atuação das empresas em projetos sociais que permitam às pessoas que sobrevivem de catação de materiais recicláveis a criação de cooperativas e centros de triagem. Surgem, então, novos questionamentos a respeito da relação público/privado quanto à responsabilidade de cada uma das partes no desenvolvimento sustentável do país. Acreditamos que a gestão socioambiental é responsabilidade de cada um, não cabendo somente ao poder público o bem estar da população e nem às empresas privadas a filantropia ou intencional utilização da imagem de cidadania.

As evidências não comprovam a sustentabilidade, ao confrontar os dados dos projetos com as categorias selecionadas no método, de acordo com as dimensões ambiental, social e econômica. Então, partiu-se para análises adicionais quanto aos parâmetros definidos pela AND, comissão nacional que julga se um projeto irá beneficiar o país. Mesmo com a crítica adicional não se consegue destacar trechos dos documentos que comprovem a efetividade da sustentabilidade. Somente cinco projetos apresentam informações completas para todos os critérios pesquisados, e elas ainda deveriam passar por comissões, para que o projeto fosse aprovado ou não.

Ao final, não se pode comprovar a sustentabilidade nos documentos apresentados para as devidas comissões pelos critérios de avaliação definidos pela metodologia utilizada neste trabalho e nem pela Resolução n.1 de 11 set. 2003, recomendado pelo MCT.

Dentre os projetos selecionados para este trabalho, alguns já foram implementados. Caberia como sugestão para trabalhos futuros a verificação da sustentabilidade na prática do empreendimento. Também como proposta, a verificação da sustentabilidade de outras atividades brasileiras de MDL a fim de detectar um padrão de concordância e aprovação. A análise de projetos aprovados de aterro em outros países seria interessante para busca dos critérios representativos nas diversas nações e comparação com os critérios brasileiros.

Este trabalho serve de base para as empresas de consultoria que prestam assistência quanto as questões do Protocolo de Quioto, pois com referência nas melhores práticas podem ser construídos projetos com a real finalidade de busca de desenvolvimento sustentável não visando somente o objetivo econômico. Para as políticas públicas fica a intenção de alertar a semelhança entre os projetos e a verificação do cumprimento das metas sociais descritas nos textos apresentados além das metas de redução de CO_2. Aos responsáveis pela legislação de disposição de resíduos sólidos no Brasil cabe modificação das normas de funcionamento já que foi comprovado que os aterros sanitários são grandes gerados de gases de efeito estufa, portanto passível de alteração de processo. A à academia uma contribuição aos estudos de gestão socioambiental.

Por fim faz-se uma ressalva sobre a importância de mais estudos sobre o tema sustentabilidade. Verificou-se que é uma questão muito abrangente, por isso utilizada de maneira indiscriminada, caracterizando-se até mesmo como um “modismo” de administração. Organizações buscam uma imagem positiva tendo como alicerce um termo que não possui base sólida, em que cada um faz e adota um modelo ou padrão mais conveniente. O tema ainda encontra-se em desenvolvimento e os estudos na área de gestão socioambiental irão

enriquecer e elucidar as empresas de todos os setores e a sociedade a firmar esses conceitos e sua aplicação em busca do desenvolvimento sustentável.

6. REFERÊNCIAS

ACIONISTA.COM.BR. **Liquidação financeira do 1º leilão de créditos de carbono organizado no país.** Disponível em: http://www.acionista.com.br/bmf/290208_liquidacao_financeira.htm. Acesso em: 17 jun. 2008.

AKATU. Disponível em: http://www.ibase.br. Acesso em 19 out. 2008.

ALMEIDA, S.T.; LEITE FILHO, C.A.P.; ALMEIDA, H.T. A gestão socialmente responsável como diferencial de estratégia organizacional. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS, IV EnEO, 2006, **Anais...** Porto Alegre, 2006, CDROM.

AMBIENTE BRASIL. **Coleta e Disposição Final do Lixo.** Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/residuos/index.php3&conteudo=/residuos/lixo.html> Acesso em: 30 jun. 2007.

ANDRADE, M.M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação**. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAÚJO, A.C. P. **Como comercializar créditos de carbono**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2006.

ASHLEY, P.A.; COUTINHO, R. B.G.; TOMEI, P.A.; Responsabilidade social corporativa e cidadania empresarial: uma analise conceitual comparativa. In: CLADEA, XXXVII 2002. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre.

BANCOR. Bancor Internacional, Consultoria e Implementação do Meio Ambiente. **Consulta Pública Sobre Proinf**a, 15 de Agosto de 2003. Disponível em: <www.bancor.com.br> Acesso em: 30 jun. 2007.

BARBIERI, J.C.; CAJAZEIRA, J. ISO 26000 – a quem interessa a norma internacional de responsabilidade social?. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, IX, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV – EAESP, 2006, CDROM.

BARDDAL, R.; ALBERTON, A. Uma análise comparativa de métodos de mensuração da sustentabilidade: aplicabilidade no setor turístico. In: SIMPOI, 2008, XI, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2008. CDROM.

BARROS, D.D. **Modelagem financeira para projetos de tratamento de resíduos sólidos no Brasil, com base no mecanismo de desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Coppead, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BATISTA, R.S. **Estimação do valor incremental do mercado de carbono nos projetos de fontes renováveis de geração de energia elétrica no Brasil**: uma abordagem pela teoria das opções reais. Rio de Janeiro, 2007. 199p. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial). Programa de pós-graduação em Engenharia Industrial Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BAUER, M.W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In BAUER, M.W.; GASKELL, G.(org). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

BENETTI, L.B. **Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável do município de Lages (SC) através do método do painel de sustentabilidade.** 2006. 215f. Tese

(Doutorado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BERTUCCI, A. **O protocolo de Kyoto e o mercado de créditos de carbono**. São Paulo: CMA Educacional, 2007. 65 p. Apostila.

BOGNER, J. et al. Mitigation of global greenhouse gás emissions from waste: conclusion and strategieis from the intergovernamental panel on climate Chang (IPCC) fourth assessment report. Working group III (mitigation). **Waste Management & Research** 2008, 26, 11.

BOVESPA. 2008. Disponível em : http://www.bovespa.com.br/Principal.asp. Acesso: 20 jan. 2008.

BRAGA, J. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRANCO, A.M.F.; BONFANTE, T.M.; OLIVEIRA, S.V.W.B. Retenção do metano para produção de bioenergia e obtenção de crédito de carbono pelo aterro bandeirantes. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, X, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2008. CDROM.

BUFONI, A.L.; FERREIRA, A.C.S.; LEGEY, L.F.L. Os investimentos ambientais divulgados no balanço social IBASE pelas empresas brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, IX, 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2007. CDROM.

Caderno Digit@l de informação sobre energia, desenvolvimento e meio ambiente. **Desenvolvimento e Meio ambiente.** Disponível em: <http://www.guiafloripa.com.br/energia/desenvolvimento/desenv_meio_ambiente.php>. Acesso em 03 jul. 2007.

CARBONO BRASIL, **Redução de emissões através de Kyoto.** Disponível em: <http://www.carbonobrasil.com.br/textos.asp?tId=63&idioma=1> Acesso em: 30 jun. 2007.

CHANG, M.Y. **Seqüestro Florestal de carbono no Brasil** – dimensões Políticas, socioeconômicas e ecológicas. 2004. 293f. Dissertação (Tese Doutorado Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA (CIMGC). **Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL. 2008**. Disponível em: http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes_portugues/manual_mdl.pdf. Acesso em: 14 dez. 2008.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA (CIMGC). Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003. Diponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0008/8694.pdf. Acesso em: 17 dez. 2008.

CORAL, E.; STROBEL, J.S.; SELIG, P.M. A competitividade empresarial no contexto dos indicadores de sustentabilidade corporativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXIV, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2004. CDROM.

CRUZ, A. S. **Dimensões do desenvolvimento sustentável em projetos do Pronaf – Planaltina – DF**. 2007. 116f. Dissertação (Mestrado no Centro de Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2007

CUOCO, L.G.A.; TOSINI, M.F.C.; VENTURA. R.C.F. Carbono social: desenvolvimento

sustentável via mecanismo de desenvolvimento limpo? In: ENCONTRO ANPAD, XXX, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: 2006. CDROM.

ECODEBATE. Disponível em: http://blog.ecodebate.com.br/2007/12/28/esperanca-sobre-a-mudanca-de-clima-artigo-de-jeffrey-d-sachs/. Acesso em: 23 jan. 2008.

EEROLA, T.T. **Mudanças Climáticas Globais**: passado, presente e futuro. In: Fórum de Ecologia, 2003, Instituto de Ecologia Política, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. Disponível em: www.helsinki.fi. Acesso em: 20/01/2008.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. Tradução de Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: Makron Books, 2001.

EPA. Environmental Protection Agency. . Disponível em: <http://www.epa.gov/agstar/pdf/ag_fund_doc.pdf> Acesso em 03 jul. 2007.

ESCOBAR, H. Regras de Kyoto superestimam impacto das emissões de metano. São Paulo: **O Estado de São Paulo**. 16/12/2007 disponível em http://video.globo.com/Videos/Player/Noticias/0,,GIM772413-7823-CONFERENCIA+SOBRE+CLIMA,00.html. Acesso em 10 nov. 2008.

ESPARTA, A.R.J.; MOREIRA, J.R. **Principais Conclusões do Terceiro Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. In: Congresso Brasileiro de Energia, IX, 2002, Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.centroclima.org.br. Acesso em: 20 jan. 2008.

ETHOS. Disponível em: http://www.ethos.org.br. Acesso em 19 out. 2008.

FIGUEIRÓ, P.S.; GUILLEN, C.M.B.; NASCIMENTO, L.F. Contribuições dos projetos de MDL para o desenvolvimento sustentável: uma análise dos projetos brasileiros de suinocultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, X, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2008. CDROM.

FRANGETTO, F.W.; GAZANI, F.R. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil** – o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2002.

GAMBOA, C.M.; MATTOS, U.A.O.; SILVA, E.R. Desempenho nas organizações – considerações sobre os indicadores propostos por instituições/entidades nacionais e estrangeiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXV, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2005. CDROM.

GOLDEMBERG, J. Mudanças Climáticas e Desenvolvimento. **Estudos Avançados**. mai/ag. v.14, nº.39, São Paulo: USP, 2000.

GOMES, J.P**. Os bilhões do carbono**. Disponível em: http://agenciact.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cod_objeto=27599. Acesso em: 17 jun. 2008.

GOMEZ, C.R.P. et al. A Congruência entre indicadores de sustentabilidade e o triple top line. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, X, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2008. CDROM.

GRI PORTAL. Disponível em: http://www.globalreporting.org/Home/WhatWeDoPortuguese.htm. Acesso em: 09 jul. 2008.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L.H. **Capitalismo Natural, Criando a Próxima Revolução Industria**l. 3 a edição. Editora Pensamento - Cultrix. 1999.

HINOSTROZA, S.M.L. **Política energética e desenvolvimento sustentável: a taxa sobre o carbono para mitigação de gases de efeito estufa no Brasil**. 2000. Dissertação (Tese Doutorado Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm. Acesso em 29/11/2007.

HOFF, D.N.; PRETTO, F.N. O mercado de crédito carbono em biocombustíveis. In: RATHMANN, R.; SANTOS, O.I.B.; PADULA, A.D. **O negócio do álcool e do biodiesel**: promessas, realidade e futuro da agroenergia no Brasil. São Paulo: Saraiva, 2008.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **O Cenário dos Resíduos Sólidos no Brasi**l, Disponível em: <http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim1a.pdf> Acesso em 30 jun. 2007.

_____. **Biogás em Aterros Sanitários e Créditos de Carbon**o, Disponível em: <www.ibam.org.br/publique/media/Boletim2a.pdf> Acesso em 30 jun. 2007.

IBASE. Disponível em: http://www.ibase.br. Acesso em 19 out. 2008.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básic**o, **200**0. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf. Acesso em: 03/jul/2008.

_____**. IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Brasil 2004**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/defaulttab.shtm. Acesso em: 25/mai/2008.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. A iniciativa privada e o espírito público:a evolução da ação social das empresas privadas no Brasil. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/acaosocial/IMG/pdf/doc-28.pdf. Acesso 03 jul. 2007.

IZIQUE, C. **No mercado do ar puro**. 2005. Disponível em: http://www.cni.org.br. Acesso em: 17 jan. 2008.

JABBOUR, C.J.C; SANTOS, F.C.A; BARBIERI, J.C. Gestão ambiental empresarial: um levantamento da produção científica brasileira em periódicos da área de administração entre 1996 e 2005. **RAC**, Curitiba, V.12, n.3, p.689-715, jul/set.2008.

KRAEMER, M.E.P. Responsabilidade Social – uma alavanca para sustentabilidade. Florianópolis. 2006. Disponível em: http://www.gestaoambiental.com.br/recebidos/maria_kraemer_pdf/RESPONSABILIDADE%20SOCIAL%20%96%20UMA%20ALAVANCA%20PARA%20SUSTENTABILIDADE.pdf - Em cache. Acesso: 10 jun. 2007.

LAKATOS, E.M. Metodologia Científica. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LEÃO, E.B.S. O mercado financeiro do mecanismo de desenvolvimento limpo. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, X, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2008. CDROM.

LOPES, V. (Org.). **O mecanismo de desenvolvimento limpo** – MDL: guia de orientação. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

LORA, E.S. **Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte**. Brasília: ANEEL, 2000.

LOURENÇO, M.S. **Questões técnicas na elaboração de indicadores de sustentabilidade.** Disponível em: www.unifae.br/publicacoes/pdf/sustentabilidade/marcus_lorenco.pdf. Acesso: 02 mai. 2008.

MAIA, S. Leilão de créditos de carbono rende R$ 34,5 milhões à prefeitura de SP. **Valor Econômico**. São Paulo, 27 set. 2007. Ano 8. Número 1854.

MALHEIROS, T.F.; PHLIPPI Jr., A.; COUTINHO, S.M.V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. Saúde e Sociedade, v. 17, n.1. São Paulo, jan./mar. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902008000100002&lng=pt. Acesso em: 19 jan. 2009.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agrossistemas: estado da arte, limites e potencialidade de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Caderno de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MCT. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Ciência ambiental**. Disponível em http://www.mct.gov.br/. Acesso em 30 jun. 2007.

MILLER, G.T. **Ciência ambiental.** Tradução All Tasks; Revisão técnica Welington Braz Carvalho Delitti. São Paulo: Tompson Learning, 2007.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em http://www.mma.gov.br/. Acesso em 29 nov. 2007; 20 jun. 2008; 02 ago. 2008; 14 dez. 2008.

MOLION, L.C.B. **Aquecimento Global**: uma visão crítica. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Elisa/AQUECE_GLOBO.doc. Acesso em: 20/01/2008.

NASCIMENTO, L.F. Quando a gestão social e gestão ambiental se encontram. In: ENCONTRO ANPAD, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2007. CDROM.

OCESC. Disponível em: http://www.ocesc.org.br. Acesso em: 19 out. 2008.

OLIVEIRA, A.C.M. **Responsabilidade Socioambiental e Integração**: o caso Cargill Agrícola S/A – complexo industrial de Uberlândia – Minas Gerais. 2007. 142 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

PELEIAS, I.R. et al. Tratamento contábil dos projetos de crédito carbono no Brasil: um estudo exploratório. In: ENCONTRO ANPAD, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2007. CDROM.

PERERA, L.C.J. et al. Investindo em projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). In: ENGEMA, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 2008. CDROM.

RABELO, L.S.; LIMA, P.V.S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v.1. n.1, p.55-76, dez. 2007.

RATTNER , H. Sustentabilidade: uma visão humanista. **Ambiente e Sociedade**. n.5, São Paulo, Unicamp, p. 233-240, 1999.

RAULLI, F.C. **Monitoramento das políticas públicas de Curitiba: uma avaliação crítica sob a ótica dos indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2007. 182f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento). UNIFAE, Centro Universitário Franciscano, Curitiba, 2007.

REZENDE, A.J.; RIBEIRO, M.S.; DALMÁCIO,F. Uma análise multidimensional dos projetos brasileiros de MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. In: ENCONTRO ANPAD, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2007. CDROM.

REZENDE, D.; MERLIN, S.; SANTOS, M. **Seqüestro de Carbono: uma experiência concreta.** 2ª ed. rev. aum. Palmas: Instituto Ecológica, 2001.

ROCHA, M.T. **Aquecimento Global e o Mercado de Carbono: Uma aplicação do Modelo CERT**. 2003. 214f. Dissertação (Tese Doutorado em Ciências. Concentração: Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

SAID, A. A.; DZIEDZIC, M. A importância da utilização de créditos carbono no Brasil. In: ENGEMA, IX, Curitiba. 2007. **Anais...** Curitiba: 2007. CDROM.

SANTOS, A. R., 1999. **Metodologia Científica:** A Construção do Conhecimento. 1ª Ed. Rio de Janeiro: De Paulo Editora.

SCHOMMER, P.C; ROCHA, F.C.C. As três ondas da gestão socialmente responsável no Brasil: dilemas, oportunidades e limites. In: ENCONTRO ANPAD, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2007. CDROM.

SCHROEDER, J.T.; SCHROEDER, I. Responsabilidade social corporativa: limites e possibilidades. **RAE-eletronica**, v.3, n.1, Art.1, jan./jun. 2004. Disponível em: http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1573&Secao=COMPTO&Volume=3&Numero=1&Ano=2004. Acesso: 25 jul. 2008.

SILVA, L.S.A.; QUELHAS, O.L.G. Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/02.pdf. Acesso: 19 jan.2009.

SOARES, S.; STRAUCH, J.C.M.; AJARA, C. Comparação de metodologias utilizadas para análise do desenvolvimento sustentável. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_524.pdf. Acesso em: 19 jan. 2009.

SOUZA, P.F.M. **Metodologias de Monitoramento de Projetos de MDL**: uma análise estrutural e funcional, 2005. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Planejamento Estratégico). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

TRUJILLO, A.F. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill dos Brasil, 1982.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate Exchange. **The Mechanisms under the Kyoto Protocol: Joint Implementation, the Clean Development Mechanism and Emissions Trading**. Disponível em: <www.unfccc.int/kyoto_mechanisms/items/1673.php> Acesso em: 30 jun.2007.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** 2002. 250f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

7. APÊNDICE

7.1. Resumo dos indicadores levantados

a) Ecological Footprint (pegada ecológica)

Autores: Wackernagel e Rees (1996)

Princípios: Cálculo da área necessária de ecossistema para assegurar a sobrevivência de uma determinada população ou sistema, reforça sempre a visão da dependência da sociedade humana em relação a seu ecossistema. Fundamenta-se no conceito de capacidade de carga.

Procedimento de cálculo: Baseado na ideia de que para cada item de matéria ou energia consumida pela sociedade existe uma certa área de terra que é necessária para fornecer o fluxo destes recursos e absorver seus dejetos. Neste sentido, para determinar a área total requerida para suportar um certo padrão de consumo, as implicações em termos de utilização de terra devem ser estimadas. Como não é possível estimar a demanda por área produtiva para provisão, manutenção e disposição de milhares de bens de consumo, os cálculos se restringem as categorias mais importantes e a alguns itens individuais.

Dados econômicos	Dados ambientais	Dados sociais
	Territórios ou áreas (biodiversidade, construído, energia, terrestre bioprodutivo, marítima bioprodutiva)	tamanho da população dados estatísticos de governos (consumo de alimentação, habitação, transporte, bens de consumo e serviços)

Críticas: o ser humano é capaz de aumentar seu espaço na ecoesfera através da utilização de tecnologia, importação de recursos escassos, etc. a carga imposta varia em função de receita média, expectativas materiais, eficiência material./ Os autores da ferramenta utilizam uma abordagem simplificada do mundo real na tentativa de simplificar o processamento das informações /

b) Dashboard of Sustainability (painel da sustentabilidade)

Autores: Consultative Group on Sustainable Development Indicators (CGSDI) (1999)

Princípios: Índice agregado de vários indicadores dentro de cada um dos mostradores (performance econômica, social e ambiental). A partir do cálculo destes índices deve-se obter o resultado final de cada mostrador. Uma função adicional calcula a média para chegar a um índice de sustentabilidade global.

Dimensão econômica	Dimensão ambiental	Dimensão social	Dimensão institucional
▪ Produto Interno Bruto (per capita); ▪ Investimento; ▪ Balança comercial; ▪ Dívida externa; ▪ Empréstimos; ▪ Intensidade de uso de matéria-prima; ▪ Consumo comercial de energia; ▪ Fontes renováveis de energia; ▪ Uso de energia; ▪ Disposição adequada de resíduos sólidos; ▪ Geração de resíduos perigosos; ▪ Geração de resíduos nucleares; ▪ Reciclagem; ▪ Meios de transporte particulares.	▪ Emissão de gases estufa; ▪ Consumo de substâncias destruidoras da camada de ozônio; ▪ Concentração de poluentes atmosféricos; ▪ Terras aráveis; ▪ Uso de fertilizantes, ▪ Uso de agrotóxicos; ▪ Área florestal; ▪ Intensidade de corte de madeira; ▪ Desertificação; ▪ Moradias urbanas informais; ▪ Zona costeira; ▪ Pesca; ▪ Aquicultura; ▪ Uso de fontes de água renovável; ▪ Demanda Bioquímica de Oxigênio dos corpos d'água; ▪ Concentração de coliformes fecais em água potável; ▪ Área de ecossistemas nativos; ▪ Porcentagem de área protegida; ▪ Presença de mamíferos e pássaros.	▪ População que vive abaixo da linha de pobreza; ▪ Taxa de desemprego; ▪ Relação do rendimento médio mensal por sexo; ▪ Prevalência de desnutrição infantil; ▪ Taxa de mortalidade infantil; ▪ Esperança de vida; ▪ Tratamento adequado de esgoto; ▪ Acesso ao sistema de abastecimento de água; ▪ Acesso à saúde; ▪ Imunização contra doenças infecciosas infantis; ▪ Taxa de uso de métodos contraceptivos; ▪ Crianças que alcançam a 5ª série do Ensino Fundamental; ▪ Adultos que concluíram o Ensino Médio; ▪ Taxa de alfabetização; ▪ Área construída (per capita); ▪ Coeficiente de mortalidade por homicídios; ▪ Taxa de crescimento populacional; ▪ Urbanização.	▪ Implementação de estratégias para o desenvolvimento sustentável; ▪ Relações intergovernamentais ambientais; ▪ Acesso à Internet; ▪ Linhas telefônicas; ▪ Despesas com pesquisa e desenvolvimento; ▪ Perdas humanas devido a desastres naturais; ▪ Danos econômicos devido a desastres naturais;

c) Barometer of Sustainability

Autores: IUCN (The World Conservation Union) e IRDC (The International Development Research Centre) Prescott-Allen (1997)

Princípios: avalia a sustentabilidade através da integração de indicadores biofísicos e de saúde social. O conceito de escala de performance é uma das características fundamentais, em que se procura medir aspectos mais representativos.

Sociedade (dimensões Humanas)				
Saúde e população	Riqueza	Conhecimento e cultura	Comunidade	Equidade
▪ Saúde mental e física ▪ Doença ▪ Mortalidade ▪ Fertilidade ▪ Mudança populacional	▪ Economia ▪ Sistema financeiro ▪ Receita ▪ Pobreza ▪ Inflação ▪ Emprego ▪ Comercio ▪ Bens matérias ▪ Necessidades básicas de alimentação, água e proteção	▪ Educação ▪ Pesquisa ▪ Conhecimento ▪ Comunicação ▪ Sistema de crenças e valores	▪ Direitos e liberdades ▪ Governança ▪ Instituições ▪ Lei ▪ Paz ▪ Crime ▪ Ordenamento civil	▪ Distribuição de benefícios entre raças, sexo, grupos étnicos e outras divisões sociais

Ecossistema (dimensões ecológicas)				
Terra	Água	Ar	Espécies	Utilização de recursos
▪ Diversidade e qualidade das áreas de flores, cultivo e outros ecossistemas incluindo modificação, conversão e degradação	▪ Diversidade e qualidade das águas e ecossistemas marinhos incluindo modificação, poluição e esgotamento	▪ Qualidade do ar interna e externa ▪ Condição da atmosfera global	▪ Espécies selvagens ▪ População ▪ Diversidade genética	▪ Energia ▪ Geração de dejetos ▪ Reciclagem ▪ Pressão da agricultura ▪ Pesca ▪ Mineração

d) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Dimensão	**Tema**	**Indicadores**
Ambiental	Atmosfera	Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa
		Consumo industrial de substancia destruidoras da camada de ozonio
		Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas
	Terra	Uso de fertilizantes
		Uso de agrotóxicos
		Terras um uso agrossilvipastoril
		Queimadas e incêndios florestais
		Desflorestamento da Amazônia Legal
		Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas
		Desertificação e arenização
	Água doce	Qualidade de águas interiores
	Oceanos, mares e águas costeiras	Balneabilidade
		Produção de pescado marítimo e continental
		População residente em áreas costeiras
	Biodiversidade	Espécies extintas e ameaçadas de extinção
		Áreas protegidas
		Tráfico, criação e comércio de animais silvestres
		Espécies invasoras
	Saneamento	Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico
		Destinação final do lixo
		Acesso a sistema de abastecimento de água
		Acesso a esgotamento sanitário
		Tratamento de esgoto
Social	População	Taxa de crescimento da população
		Taxa de fecundidade
		População e terras indígenas
	Trabalho e rendimento	Índice de Gini da distribuição do rendimento
		Taxa de desocupação
		Rendimento familiar *per capita*
		Rendimento médio mensal
	Saúde	Esperança de vida ao nascer
		Taxa de mortalidade infantil
		Prevalência de desnutrição total
		Imunização contra doenças infecciosas infantis

Dimensão	Tema	Indicadores
		Oferta de serviços básicos de saúde
		Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
	Educação	Taxa de escolarização
		Taxa de alfabetização
		Escolaridade
	Habitação	Adequação de moradia
	Segurança	Coeficiente de mortalidade por homicídios
		Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte
Econômico	Quadro econômico	Produto interno bruto per capita
		Taxa de investimento
		Balança comercial
		Grau de endividamento
	Padrões de produção e consumo	Consumo de energia per capita
		Intensidade energética
		Participação de fontes renováveis na oferta de energia
		Consumo mineral per capita
		Vida útil das reservas minerais
		Reciclagem
		Coleta seletiva de lixo
		Rejeitos radioativos: geração e armazenamento
Institucional	Quadro institucional	Ratificação de acordos globais
		Existência de Conselhos Municipais
	Capacidade Institucional	Gastos com pesquisa e desenvolvimento
		Gasto público com proteção ao meio ambiente
		Acesso a serviços de telefonia
		Acesso à Internet

e) Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bovespa, Bolsa de Valores de São Paulo

O questionário do ISE envolve a avaliação de elementos ambientais, sociais e econômico-financeiros de forma integrada. O preenchimento do questionário, que tem apenas questões objetivas, é voluntário, e demonstra o comprometimento da empresa com as questões de sustentabilidade, consideradas cada vez mais importantes no mundo todo.

As dimensões ambiental, social e econômico-financeira foram divididas em quatro conjuntos de critérios: a) políticas (indicadores de comprometimento); b) gestão (indicadores de programas, metas e monitoramento); c) desempenho; e d) cumprimento legal.

Quanto a dimensão ambiental, as empresas do setor financeiro respondem a um questionário diferenciado, e as demais empresas são divididas em "alto impacto" e "impacto moderado" (o questionário para elas é o mesmo, mas as ponderações são diferentes).

São acrescidos mais três grupos de indicadores:

a) critérios gerais (que questiona, por exemplo, a posição da empresa perante acordos globais e se a empresa publica balanços sociais);

b) critérios de natureza do produto (que questiona, por exemplo, a posição da empresa perante acordos globais, se a empresa publica balanços sociais, se o produto da empresa acarreta danos e riscos à saúde dos consumidores, entre outros); e

c) critérios de Governança corporativa

Dimensão geral	Compromissos	Compromisso fundamental
		Compromissos voluntários
	Alinhamento	Consistência dos compromissos
		Remuneração
	Transparência	Relatórios
	Conduta	Combate à corrupção
Natureza do produto	Impactos pessoais do uso do produto	Riscos para o consumidor ou terceiros
	Impactos difusos do uso do produto	Riscos difusos
	Cumprimento legal	Informações ao consumidor
		Sanções judiciais ou administrativas
Dimensão governança corporativa	Propriedade	Proteção aos minoritários
		Transparência
		Cumprimento legal
	Conselho de administração	Estrutura
		Dinâmica
		Transparência
	Gestão	Qualidade da gestão
	Auditoria e fiscalização	Prestação de contas
	Conduta e conflito de interesses	Conduta e conflito de interesses

Dimensão econômico-financeira	Política	Planejamento estratégico
		Ativos intangíveis
	Gestão	Riscos e oportunidades
		Crises e planos de contingência
		Ativos intangíveis
		Gestão do desempenho
	Desempenho	Demonstrações financeiras
		Lucro econômico
		Equilíbrio do crescimento
		Geração de emprego e renda
		Demonstração de valor adicionado
	Cumprimento legal	Histórico
Dimensão ambiental	Política	Compromisso, abrangência e divulgação
	Gestão	Responsabilidade ambiental
		Planejamento
		Gerenciamento e monitoramento
		Sistemas de gestão (SGA e SGSSO)
		Comunicação com partes interessadas
		Compromisso global: mudanças climáticas e biodiversidade
	Desempenho	Consumo de recursos ambientais inputs
		Emissões e resíduos
		Emissões e resíduos críticos
		Seguro ambiental
	Cumprimento legal	Área de preservação permanente
		Reserva legal
		Passivos ambientais
		Requisitos administrativos
		Procedimentos judiciais
Dimensão ambiental para instituições financeiras	Política	Compromisso, abrangência e divulgação de políticas e de critérios ambientais
	Gestão	Responsabilidade socioambiental nos negócios
		Gerenciamento e monitoramento de risco socioambiental
		Gerenciamento e monitoramento de fornecedores
		Engajamento com partes interessadas
		Compromisso global: mudanças climáticas e biodiversidade
	Desempenho	Produtos e serviços socioambientais
		Consumo de recursos inputs
	Cumprimento legal	Área de preservação permanente
		Reserva legal
		Áreas contaminadas
Dimensão social	Política	Compromisso com princípios e direitos fundamentais nas relações de trabalho
		Participação em políticas publicas
		Respeito a privacidade, uso da informação e marketing
	Gestão	Processos relativos aos compromissos com princípios e direitos fundamentais nas relações de trabalho
		Relação com a comunidade
		Relação com fornecedores
		Relação com clientes e consumidores
	Desempenho	Diversidade eqüidade
		Contratação de trabalhadores terceirizados
	Cumprimento legal	Público interno
		Clientes e consumidores
		Sociedade

f) Indicadores do Instituto ETHOS

Indicadores do Instituto ETHOS são auxiliares às empresas que desejam medir os impactos sociais e ambientais de suas atividades fins. Como se trata de um instituto que possui empresas privadas associadas, não é preciso pesquisar os indicadores econômicos.

Para alguns setores da indústria os indicadores sofreram adaptação referente à atuação especifica das áreas, como: distribuição de energia elétrica, panificação bares e restaurantes, financeiro, mineração, papel e celulose, transporte de passageiros terrestres, petróleo e gás, construção cível, varejo, siderurgia e açúcar e álcool.

Os questionários precisam ser alimentados com dados quantitativos e também binários que ao serem tabulados geram relatórios confidenciais para utilização pela empresa, onde não são oferecidos prêmios, selos ou certificados.

VALORES, TRANSPARÊNCIA E GOVERNANÇA	Valores e princípios éticos formam a base da cultura de uma empresa, orientando sua conduta e fundamentando sua missão social. A noção de responsabilidade social empresarial decorre da compreensão de que a ação das empresas deve, necessariamente, buscar trazer benefícios para a sociedade, propiciar a realização profissional dos empregados, promover benefícios para os parceiros e para o meio ambiente e trazer retorno para os investidores. A adoção de uma postura clara e transparente no que diz respeito aos objetivos e compromissos éticos da empresa fortalece a legitimidade social de suas atividades, refletindo-se positivamente no conjunto de suas relações.
PÚBLICO INTERNO	A empresa socialmente responsável não se limita a respeitar os direitos dos trabalhadores, consolidados na legislação trabalhista e nos padrões da OIT (Organização Internacional do Trabalho), ainda que esse seja um pressuposto indispensável. A empresa deve ir além e investir no desenvolvimento pessoal e profissional de seus empregados, bem como na melhoria das condições de trabalho e no estreitamento de suas relações com os empregados. Também deve estar atenta para o respeito às culturas locais, revelado por um relacionamento ético e responsável com as minorias e instituições que representam seus interesses.
MEIO AMBIENTE	Sustentabilidade da Economia Florestal:A empresa deve criar um sistema de gestão que assegure que ela não contribui com a exploração predatória e ilegal de nossas florestas. Alguns produtos utilizados no dia-a-dia em escritórios e fábricas como papel, embalagens, lápis etc têm uma relação direta com este tema e isso nem sempre fica claro para as empresas.Outros materiais como madeiras para construção civil e para móveis, óleos, ervas e frutas utilizadas na fabricação de medicamentos, cosméticos, alimentos etc devem ter a garantia de que são produtos florestais extraídos legalmente contribuindo assim para o combate à corrupção neste campo
FORNECEDORES	A empresa socialmente responsável envolve-se com seus fornecedores e parceiros, cumprindo os contratos estabelecidos e trabalhando pelo aprimoramento de suas relações de parceria. Cabe à empresa transmitir os valores de seu código de conduta a todos os participantes de sua cadeia de fornecedores, tomando-o como orientador em casos de conflitos de interesse. A empresa deve conscientizar-se de seu papel no fortalecimento da cadeia de fornecedores, atuando no desenvolvimento dos elos mais fracos e na valorização da livre concorrência.
CONSUMIDORES E CLIENTES	A responsabilidade social em relação aos clientes e consumidores exige da empresa o investimento permanente no desenvolvimento de produtos e serviços confiáveis, que minimizem os riscos de danos à saúde dos usuários e das pessoas em geral. A publicidade de produtos e serviços deve garantir seu uso adequado. Informações detalhadas devem estar incluídas nas embalagens e deve ser assegurado suporte para o cliente antes, durante e após o consumo. A empresa deve alinhar-se aos interesses do cliente e buscar satisfazer suas necessidades.
COMUNIDADE	A comunidade em que a empresa está inserida fornece-lhe infra-estrutura e o capital social representado por seus empregados e parceiros, contribuindo decisivamente para a viabilização de seus negócios. O investimento pela empresa em ações que tragam benefícios para a comunidade é uma contrapartida justa, além de reverter em ganhos para o ambiente interno e na percepção que os clientes têm da própria empresa. O respeito aos costumes e culturas locais e o empenho na educação e na disseminação de valores sociais devem fazer parte de uma política de envolvimento comunitário da empresa, resultado da compreensão de seu papel de agente de melhorias sociais.
GOVERNO E SOCIEDADE	Construção da Cidadania pelas Empresas: É importante que a empresa procure assumir o seu papel natural de formadora de cidadãos. Programas de conscientização para a cidadania e importância do voto para seu público interno e comunidade de entorno são um grande passo para que a empresa possa alcançar um papel de liderança na discussão de temas como participação popular e corrupção.

g) Balanço Social do Ibase

O Balanço Social do Ibase foi criado em 1997, pelo sociólogo Betinho, como uma forma de incentivar a divulgação voluntária do balanço social pelas empresas privadas. O relatório é de fácil preenchimento e reúne um conjunto de informações sobre os projetos, benefícios e ações sociais voltados aos empregados e a comunidade. Informações estas que interessam aos investidores, analistas de mercado, acionistas e a comunidade como um todo. Apesar de enfocar mais fortemente a vertente social é importante ressaltar a sua utilização pelas empresas privadas pela divulgação de projetos ambientais e pelo reconhecimento e credibilidade que o Instituto Ibase oferece.

Base de calculo	Indicadores sociais internos	Indicadores sociais externos	Indicadores ambientais	Indicadores do corpo funcional
Receita liquida Resultado operacional Folha de pagto bruta	Alimentação Previdência privada Saúde Educação Cultura Capacitação e desenvolvimento profissional Creche e auxílio-creche	Total das contribuições para a sociedade Tributos (excluídos encargos sociais)	Investimentos relacionados com a produção/operação da empresa Investimentos em programas/projetos externos Metas anuais	Numero de negros que trabalham na empresa

h) AKATU

A escala AKATU é mais um dos instrumentos utilizados para medir a responsabilidade socioambiental das empresas. A proposta desta escala é oferecer ao consumidor a avaliação das empresas conforme o grau de RSE através de um conjunto de 60 referências divididas em 17 temas que resultam numa escala de quatro categorias que vai de “zero akatus” a “três akatus”. O instituto AKATU é uma organização não-governamental que foi criada com a finalidade de educar e mobilizar a sociedade para o consumo consciente. Este critério pode ser utilizado por empresas de diferentes tipos e portes e também para medir o perfil de consciência de consumo individual.

Princípios e normas de conduta	Ter regras claras, escritas e divulgadas sobre como se relacionar com clientes, fornecedores, empregados, meio ambiente, comunidade e acionistas
Transparência para a sociedade	Ter formas fáceis e práticas para ouvir e passar informações sobre a empresa para seus clientes, fornecedores, empregados e comunidade
Participação e dialogo com os empregados	Apoiar a organização dos empregados e manter diálogo com seus sindicatos. Permitir aos empregados terem acesso às informações e decisões sobre a administração da empresa.
Promoção da inclusão social como empregadora	Promover oportunidades a grupos que costumam ser discriminados na sociedade, como deficientes, negros e mulheres
Atenção aos empregados	Oferecer oportunidades para o desenvolvimento pessoal dos empregados e também dar atenção a seus problemas
Relação de emprego justa	Garantir um tratamento aos empregados baseado em critérios claros e conhecidos sobre seus direitos e deveres, e estender este tratamento aos empregados temporários ou terceirizados.
Cuidado com o meio ambiente	Ter preocupações com o meio ambiente, investindo na educação ambiental e na proteção ao meio ambiente
Gerenciamento ambiental	Cuidar dos efeitos de suas atividades e produtos sobre o meio ambiente, procurando diminuir ao máximo os danos.
Parceria com fornecedores	Tratar seus fornecedores de modo justo, evitando abusos e promovendo o desenvolvimento desses fornecedores.
Seleção e avaliação de fornecedores	Estimular os fornecedores a considerar, no dia a dia, as necessidades da comunidade, do meio ambiente, de seus empregados, etc. e não apenas interesses comerciais
Responsabilidade na relação com o consumidor	Manter um bom relacionamento com o consumidor, divulgando todos os riscos e benefícios dos produtos e serviços que oferece.
Comunicação com o consumidor e propaganda	Cuidar para que toda sua comunicação com os clientes e consumidores seja ética, verdadeira e coerente com aquilo que a empresa divulga como valores e princípios.
Relação com a comunidade próxima	Cuidar dos efeitos de suas atividades sobre a vida da comunidade, participando ativa e positivamente de seu desenvolvimento.
Contribuição para a sociedade em geral	Contribuir para melhorar a sociedade através do apoio a projetos sociais ou pelo meio ambiente, contribuindo por meio de doações em dinheiro ou através de materiais e serviços, ou trabalho voluntário.
Transparência política	Divulgar para toda a sociedade quando a empresa der dinheiro ou contribuir para campanhas políticas (partidos ou candidatos)
Praticas anticorrupção	Ter normas claras e bem divulgadas contra a prática de corrupção
Liderança social	Incentivar outras empresas e entidades a apoiar projetos sociais e ligados ao meio ambiente.

i) Cooperativas afiliadas ao Ocesp (Organização das Cooperativas de São Paulo)

O Sistema Nacional de Aprendizagem e Cooperativismo (SESCOOP), juntamente com a Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social (FIDES) desenvolveram uma ferramenta de análise e acompanhamento de práticas ambientais e sociais realizadas pelas cooperativas afiliadas ao Ocesp (Organização das Cooperativas de São Paulo). Têm o objetivo de avaliar individualmente e conjuntamente todas as cooperativas afiliadas para acompanhamento dos princípios do cooperativismo, educação e integração.

- Ética e transparência
- Administração do impacto ambiental
- Relação com a comunidade local
- Relação dos cooperados e seus familiares
- Relação com os funcionários e seus familiares
- Relação com fornecedores
- Relação com clientes e consumidores finais
- Relação com os poderes públicos

j) IASPE da Fundação Dom Cabral

O planejamento estratégico das empresas também pode ser acompanhado através do IASPE da Fundação Dom Cabral. Associada a um grupo de empresas brasileiras e multinacionais, criou um instrumento que afere o nível do SPE (Sustentabilidade e Planejamento Estratégico), isto é, as tendências futuras e as ações em planejamento passam pelas dimensões mais centrais para o mais abrangente como: sustentabilidade e planejamento estratégico, diretoria executiva, conselho de administração, organização, mercado, sociedade e planeta. Os resultados esperados são: a obtenção de indicadores de longevidade do empreendimento, adequação de planejamento estratégico aos preceitos da sustentabilidade e possibilidade de a organização se tornar referência no tema através de prêmios, homenagens, citações em mídia renomada, etc.

k) GRI

Desempenho econômico	Desempenho ambiental	Desempenho social
Impacto econômico direto em relação aos clientes, fornecedores, funcionários, investidores e setor público	Impactos ambientais decorrentes do uso de materiais, energia, água, das emissões e resíduos, sobre a biodiversidade, os fornecedores, produtos e serviços, transportes e adequação à legislação	Práticas trabalhistas no que tange a emprego, relações com funcionários, saúde, segurança, treinamento, educação, diversidade e oportunidade; os direitos humanos no que se refere a: estratégia e gestão, não-discriminação, liberdade de associação e de negociação coletiva, trabalho infantil, trabalho forçado e compulsório, procedimentos disciplinares, procedimentos de segurança, direito indígenas; sociedade sob os aspectos comunidade, suborno, corrupção, contribuições políticas, competição e política de preços; e finalmente, responsabilidade sobre produtos e serviços, abordando saúde e segurança dos consumidores, produtos e serviços, propaganda, respeito à privacidade

8. ANEXO

8.1. Formulário de Concepção de Projeto

CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-PDD)
Version 03 - in effect as of: 28 July 2006

CONTENTS

A. General description of project activity

B. Application of a baseline and monitoring methodology

C. Duration of the project activity / crediting period

D. Environmental impacts

E. Stakeholders' comments

Annexes

Annex 1: Contact information on participants in the project activity

Annex 2: Information regarding public funding

Annex 3: Baseline information

Annex 4: Monitoring plan

SECTION A. General description of project activity

A.1. Title of the project activity:

>>

A.2. Description of the project activity:

>>

A.3. Project participants:

>>

A.4. Technical description of the project activity:

A.4.1. Location of the project activity:

>>

A.4.1.1. Host Party(ies):

>>

A.4.1.2. Region/State/Province etc.:

>>

A.4.1.3. City/Town/Community etc.:

>>

A.4.1.4. Details of physical location, including information allowing the unique identification of this project activity (maximum one page):

>>

A.4.2. Category(ies) of project activity:

>>

A.4.3. Technology to be employed by the project activity:

>>

A.4.4. Estimated amount of emission reductions over the chosen crediting period:

>>

A.4.5. Public funding of the project activity:

>>

SECTION B. Application of a baseline and monitoring methodology

B.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the project activity:

>>

B.2. Justification of the choice of the methodology and why it is applicable to the project activity:

>>

B.3. Description of the sources and gases included in the project boundary:

>>

B.4. Description of how the baseline scenario is identified and description of the identified baseline scenario:

>>

B.5. Description of how the anthropogenic emissions of GHG by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of the registered CDM project activity (assessment and demonstration of additionality):

>>

B.6. Emission reductions:

B.6.1. Explanation of methodological choices:

>>

B.6.2. Data and parameters that are available at validation:

(Copy this table for each data and parameter)

Data / Parameter:	
Data unit:	
Description:	
Source of data used:	
Value applied:	
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	
Any comment:	

B.6.3. Ex-ante calculation of emission reductions:

>>

B.6.4 Summary of the ex-ante estimation of emission reductions:

>>

B.7. Application of the monitoring methodology and description of the monitoring plan:

B.7.1 Data and parameters monitored:

(Copy this table for each data and parameter)	
Data / Parameter:	
Data unit:	
Description:	
Source of data to be used:	
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	
Description of measurement methods and procedures to be applied:	
QA/QC procedures to be applied:	
Any comment:	

B.7.2. Description of the monitoring plan:

>>

B.8. Date of completion of the application of the baseline study and monitoring methodology and the name of the responsible person(s)/entity(ies):

>>

SECTION C. Duration of the project activity / crediting period

C.1. Duration of the project activity:

C.1.1. Starting date of the project activity:

>>

C.1.2. Expected operational lifetime of the project activity:

>>

C.2. Choice of the crediting period and related information:

C.2.1. Renewable crediting period:

C.2.1.1. Starting date of the first crediting period:

>>

C.2.1.2. Length of the first crediting period:

>>

C.2.2. Fixed crediting period:

C.2.2.1. Starting date:

>>

C.2.2.2. Length:

>>

SECTION D. Environmental impacts

>>

D.1. Documentation on the analysis of the environmental impacts, including transboundary impacts:

>>

D.2. If environmental impacts are considered significant by the project participants or the host Party, please provide conclusions and all references to support documentation of an environmental impact assessment undertaken in accordance with the procedures as required by the host Party:

>>

SECTION E. Stakeholders' comments

>>

E.1. Brief description how comments by local stakeholders have been invited and compiled:

>>

E.2. Summary of the comments received:

>>

E.3. Report on how due account was taken of any comments received:

>>

Annex 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROJECT ACTIVITY

Organization:	
Street/P.O.Box:	
Building:	
City:	
State/Region:	
Postcode/ZIP:	
Country:	
Telephone:	
FAX:	
E-Mail:	
URL:	
Represented by:	
Title:	
Salutation:	
Last name:	
Middle name:	
First name:	
Department:	
Mobile:	
Direct FAX:	
Direct tel:	
Personal e-mail:	

Annex 2

INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING

Annex 3

BASELINE INFORMATION

Annex 4

MONITORING INFORMATION