

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE**

MARCOS TAVARES DE ARRUDA FILHO

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: ANÁLISE
ATRAVÉS DA ÓTICA DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Recife

2013

MARCOS TAVARES DE ARRUDA FILHO

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: ANÁLISE
ATRAVÉS DA ÓTICA DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof^a Dr. Gilberto Gonçalves Rodrigues

Recife

2013

Catálogo na fonte
Bibliotecária, Divonete Tenório Ferraz Gominho CRB4-985

A779m Arruda Filho, Marcos Tavares de.
Mecanismo de desenvolvimento limpo: análise através da ótica do desenvolvimento sustentável / Marcos Tavares de Arruda Filho. – Recife: O autor, 2013.
100 f. : il., ; 30cm.

Orientador: Prof.^a Dr. Gilberto Gonçalves Rodrigues.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2013.
Inclui Bibliografia, anexos e apêndices.

1. Gestão ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Mercado de emissão de Carbono. I. Rodrigues, Gilberto Gonçalves. (Orientador). II. Título.

363.7 CDD (22.ed.) UFPE (BCFCH2013-81)

MARCOS TAVARES DE ARRUDA FILHO

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO: ANÁLISE
ATRAVÉS DA ÓTICA DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Data de Aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Profº Dr. Gilberto Gonçalves Rodrigues (orientador) – UFPE

Profº Ricardo Braga (membro titular) – UFPE

Profº Ivan Vieira de Melo (membro titular) – UFPE

Profª Kênia Valença Correia (membro titular) - UFPE

Recife

2013

Dedico este trabalho a Deus e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o Mestre de todos os Mestres, pela fonte de sabedoria, força e luz para essa caminhada.

A minha mãe Jani, minha grande amiga e conselheira, pela paciência, pelo tempo despendido a mim e por tudo que sempre tem me feito.

A minhas tias, minhas grandes mães, que sempre estão me acompanhando e incentivando meus estudos: Maria José, Conceição, Edna, Edmari, Graça, Assunção (*In Memoriam*), e Élide (*In Memoriam*) e a meu tio Orestes (*In Memoriam*).

A meus avós maternos Georgina (*In Memoriam*) e Orestes (*In Memoriam*) que, mesmo não estando mais entre nós, me deixaram um enorme e precioso legado.

A meu primo Diego, pela amizade, pelas sábias palavras quando precisei e por estar sempre do meu lado, me apoiando no que for preciso.

A meu orientador Gilberto Rodrigues pelo tempo despendido e pela atenção para comigo e com o meu trabalho. Ao professor Marcelo Theoto Rocha pela revisão e pelas orientações em relação à dissertação.

A Carol e Dani, duas grandes amigas que conquistei no mestrado, e aos colegas de turma: Lívia, Zaine, Sílvia, Annelise, Gustavo, Katielle, Janaína, Maria de Lourdes, Antônio e Celso.

Aos professores Ricardo Braga, Maria do Carmo Sobral e Edvânia Torres por serem grandes mestres em minha vida.

Aos meus amigos Victor Batista, Manuela Correia, Thaianie Aquino, Lucas Diniz e Lucas Araújo pelo apoio.

Aos blogueiros Alba, Monique, Thyeri, Danielly, Breno, Danni, Carissa e Bianca e a Roque Neto pela companhia e por me acompanharem nesse processo.

Ao DAAD (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico) pelo patrocínio para o meu projeto e ao PRODEMA-UFPE pelo espaço físico, professores e funcionários que me auxiliaram nesse período.

A Solange e Tarcísio pela atenção dispensada a mim. A Sílvia, Ângela e Isabel pelo apoio e atenção comigo e com meu trabalho.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho, muito obrigado!

*It is difficult to get a man to understand something
when his salary depends upon his not understanding it.*

Upton Sinclair

*As pedras duras ficarão sob meus pés.
As ondas passarão e eu, molhado, encararei o Sol.*

Marcos Tavares

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar as relações existentes entre o conceito de Desenvolvimento Sustentável frente ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por meio da comparação e da interpretação dos princípios, mecanismos e bases de concepção dos mesmos e da análise de projetos geradores de créditos de carbono. Foram analisados, até julho de 2013, 659 Documentos de Concepção de Projeto que englobam os 310 projetos de MDL que tem o Brasil como país anfitrião e que já estão gerando créditos de carbono. Também foram levantados e analisados os quatro projetos de MDL brasileiros que situam-se no estado de Pernambuco. Foi feita uma caracterização dos projetos quanto à redução de CO₂ até o momento, analisados a distribuição por escopo setorial e os países participantes juntamente com o Brasil. Para a realização do estudo, inicialmente foi levantado material bibliográfico do assunto em questão. Procedeu-se então uma documentação indireta e uma abordagem dedutiva do objeto em estudo. Utilizou-se o Método Relacional das Homologias para a análise dos projetos de MDL, comparando os resultados obtidos através de suas similaridades. Foram elaborados critérios de análise de dados para cada um dos atributos em estudo: econômicos, ambientais e sociais. Na análise dos atributos sociais dos projetos de MDL brasileiros, as variáveis Comunidade local, Condições de trabalho, Projetos sociais, Cursos de capacitação e Economia local foram as mais citadas. Emprego, Tecnologia, Crescimento econômico, Geração de Impostos e Energia foram as variáveis econômicas mais citadas. Os atributos ambientais mais citados foram uso e geração de Energia Limpa, Redução dos GEE, Redução da poluição, diminuição do uso de Combustíveis Fósseis e Conservação dos recursos naturais. Na região Nordeste do país encontram-se em atividade 87 projetos de MDL, distribuindo-se pelos estados, sendo quatro deles no estado de Pernambuco. No que tange aos atributos sociais, os DCP dos projetos pernambucanos deram maior ênfase ao crescimento da economia local e à preocupação com a comunidade do entorno do empreendimento. Os atributos econômicos que obtiveram maior ênfase foram o de Energia, uma vez que a maior parte dos projetos encontra-se nesse escopo setorial, e a de Crescimento Econômico No que tange aos atributos ambientais, pode-se afirmar que o texto dos DCP analisados traz uma forte ligação entre todos eles, citando-os de forma frequente. Os atributos mais citados foram Energia e Combustíveis Fósseis, também em virtude da maioria dos projetos estarem situados em escopos setoriais correlatos a esses temas. Na segunda parte da análise, tem-se que a relação Desenvolvimento sustentável e mercado de carbono, apresenta-se como sendo uma forma pecuniária de tratar o meio ambiente, se tornando ineficaz. Por fim nota-se que a relação desenvolvimento sustentável e mercado de carbono é um assunto que tem muito a ser debatido e explorado.

Palavras-chave: MDL; Desenvolvimento Sustentável; Mercado de Carbono.

ABSTRACT

This research aims to analyze the relations between the concept of sustainable development across the Clean Development Mechanism, through the comparison and interpretation of the principles, mechanisms and bases of their design and analysis projects generating carbon credits. Were analyzed, until July 2013, 659 Project Design Documents comprising the 310 CDM projects that have Brazil as host country and are already generating carbon credits. Were also collected and analyzed the four Brazilian CDM projects that are located in the state of Pernambuco. One characterization was done projects for the reduction of CO₂ to date, analyzed the distribution of sectoral scope and the participating countries along with Brazil. For the study, was initially raised bibliography on the subject. We then performed indirect documentation and a deductive approach of the object under study. We used the method of Relational homologies for the analysis of CDM projects, comparing the results obtained by their similarities. Criteria were developed data analysis for each of the attributes under study: economic, environmental and social. In the analysis of the social attributes of CDM projects in Brazil, the variables local community, working conditions, social projects, training courses and local economy were the most cited. Employment, Technology, Economic Growth, Tax and Energy Generation economic variables were most cited. Environmental attributes most cited were the use and generation of Clean Energy, Reduce GHG reduction of pollution, reducing the use of fossil fuels and conservation of natural resources. In the Northeast region of the country are in operation 87 CDM projects, distributing through the states, four of them in the state of Pernambuco. With regard to the social attributes, the DCP projects Pernambuco gave greater emphasis to local economic growth and concern for the community around the project. The economic attributes that greater emphasis had been the Energy, since most projects is that sectoral scope, and Economic Growth With respect to environmental attributes, it can be said that the text of the DCP analyzed brings a strong link between all of them, citing them so often. The most cited attributes were Energy and Fossil Fuels, also because most projects are located in sectoral scopes related to these themes. In the second part of the analysis is that the relationship Sustainable Development and Market carbon is presented as a form of money to treat the environment, becoming ineffective. Finally we note that the relationship sustainable development and carbon market is a subject that has a lot to be discussed and explored.

Keywords: CDM Sustainable Development; Carbon Market.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Figura 1. Desenho da pesquisa</i>	17
<i>Figura 2. Triângulo representando a Teoria do Desenvolvimento Sustentável</i>	23
<i>Figura 3. Esquema de Triple Bottom Line</i>	24
<i>Figura 4. Descrição do ciclo do Efeito Estufa</i>	29
<i>Figura 5. Crescimento da emissão de GEE ao longo do tempo</i>	31
<i>Figura 6. Distribuição hipotética dos projetos de MDL (indicados pelos quadrados) no espaço "Custo - Desenvolvimento Sustentável"</i>	36
<i>Figura 7. Estrutura Institucional para Projetos de MDL</i>	39
<i>Figura 8. Ciclo de etapas do projeto de MDL</i>	41
<i>Figura 9. Participação no total de atividades de projeto no âmbito do MDL na América Latina</i>	42
<i>Figura 10. Número de Projetos de MDL brasileiros por Escopo setorial</i>	43
<i>Figura 11. Distribuição do número de Projetos de MDL no Brasil por estado</i>	43
<i>Figura 12. Atributos do Desenvolvimento Sustentável levantados nos DCP brasileiros</i> ..	56
<i>Figura 13. Atributos sociais dos projetos de MDL brasileiros</i>	57
<i>Figura 14. Atributos econômicos dos projetos de MDL brasileiros</i>	58
<i>Figura 15. Atributos ambientais dos projetos de MDL brasileiros</i>	59
<i>Figura 16. Projetos de MDL da região Nordeste</i>	60
<i>Figura 17. Unidade de Tratamento de Biogás da CTR Candeias</i>	61
<i>Figura 18. Estimativa de redução de CO2 dos projetos de MDL pernambucanos</i>	65
<i>Figura 19. Classificação dos projetos de MDL pernambucanos por escopos setoriais</i>	67
<i>Figura 20. Análise comparativa entre os atributos sociais dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco</i>	69
<i>Figura 21. Análise comparativa entre os atributos econômicos dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco</i>	71
<i>Figura 22. Análise comparativa entre os atributos econômicos dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco</i>	77
<i>Figura 23. Relação entre atributos econômicos e sociais em projetos de MDL brasileiros</i>	80
<i>Figura 24. Relação entre atributos sociais em projetos de MDL brasileiros</i>	81
<i>Figura 25. Relação entre atributos econômicos e ambientais nos projetos de MDL brasileiros</i>	81
<i>Figura 26. Relação entre atributos sociais nos projetos de MDL brasileiros</i>	82
<i>Figura 27. Atributos ambientais sem correlação em projetos de MDL brasileiros</i>	82

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1. Gases do Efeito estufa, fórmula química e suas principais fontes de emissão ..</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 2. Encontros realizados da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças do Clima.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 3. Documentos de Concepção dos Projetos de MDL do estado de Pernambuco ..</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 4. Projetos de MDL pernambucanos.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 5. Lista de Escopos setoriais dos projetos de MDL</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 6. Descrição dos projetos de MDL pernambucanos</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 7. Análise dos atributos sociais dos projetos de MDL pernambucanos.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 8. Análise dos atributos econômicos dos projetos de MDL pernambucanos.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 9. Análise dos atributos ambientais dos projetos de MDL pernambucanos</i>	<i>78</i>

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1. Distribuição por países dos projetos analisados.....</i>	<i>67</i>
---	-----------

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCX Chicago Climate Exchange

CE Comitê Executivo do MDL

CIE Comércio Internacional de emissões

COP Conferência das Partes

CQNUMC Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima

CTO Certified Tradable Offsets

DCP Documento de Concepção do Projeto

DDT Dicloro-Difenil-Tricloroetano

ECO 92 ou RIO 92 Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

EOD Entidade Operacional Designada

GEE Gases do Efeito Estufa

IC Implementação Conjunta

IPCC Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

IUCN ou UICN Internacional Union for Conservation of Nature ou União Internacional de Conservação da Natureza

MCT Ministério de Ciência e Tecnologia

MDL Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

ONU Organização das Nações Unidas

PNUMA Programa das Organizações das Nações Unidas sobre o Meio ambiente

RCE Reduções Certificadas de Emissões

UEA ou AAU Unidades Equivalentes Atribuídas ou Assigned Amount Units

UNCED Comissão Mundial da ONU sobre Meio ambiente e Desenvolvimento

SUMÁRIO

<u>RESUMO</u>	<u>7</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>8</u>
<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u>	<u>9</u>
<u>LISTA DE TABELAS</u>	<u>10</u>
<u>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>14</u>
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA	16
OBJETO DE ESTUDO	16
DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	16
DESENHO DA PESQUISA	17
OBJETIVOS.....	17
OBJETIVO GERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
<u>CAPÍTULO 1 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A EVOLUÇÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL MUNDIAL</u>	<u>19</u>
1.1 HISTÓRICO DA QUESTÃO AMBIENTAL NO MUNDO	19
1.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	21
1.3 O MEIO AMBIENTE E A ECONOMIA	26
1.4 PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS – PSA.....	27
<u>CAPÍTULO 2 – MERCADO DE CARBONO: ORIGEM, FORMAS E SITUAÇÃO ATUAL</u>	<u>29</u>
2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS.....	29
2.2 O PROTOCOLO DE QUIOTO	32
2.2.1 MECANISMOS DE FLEXIBILIZAÇÃO	36
2.2.1.1 Implementação Conjunta – IC	36
2.2.1.2 Comércio Internacional de emissões – CIE.....	37
2.2.1.3 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL.....	37
2.3 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO MDL.....	38
2.4 MDL NO BRASIL E NO MUNDO	42
2.5 O MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO	44
2.5.1 O MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL.....	45

<u>CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL METODOLÓGICO</u>	<u>47</u>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	47
3.1.1 BASE TEÓRICA.....	48
3.1.2 BASE EMPÍRICA.....	49
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	49
3.2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	49
3.2.2 DOCUMENTAÇÃO INDIRETA.....	50
3.2.3 ABORDAGEM DEDUTIVA.....	50
3.2.4 MÉTODO RELACIONAL DAS HOMOLOGIAS	51
3.2.5 ANÁLISE CORRELACIONAL	51
3.3 CRITÉRIOS DE ANÁLISE DE DADOS	52
3.4 QUESTIONÁRIO E VISITA A CAMPO.....	53
<u>CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS PROJETOS DE MDL NO BRASIL: ÊNFASE NO ESTADO DE PERNAMBUCO</u>	<u>55</u>
4.1 ANÁLISE DOS PROJETOS DE MDL BRASILEIROS.....	57
4.1.1 ATRIBUTOS SOCIAIS DOS PROJETOS	57
4.1.2 ATRIBUTOS ECONÔMICOS DOS PROJETOS.....	58
4.1.3 ATRIBUTOS AMBIENTAIS DOS PROJETOS	59
4.2 SITUAÇÃO ATUAL DOS PROJETOS DE MDL NO ESTADO DE PERNAMBUCO	60
4.2.1 REDUÇÃO DE CO ₂	64
4.2.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO ESCOPO SETORIAL	65
4.2.3 PAÍSES PARTICIPANTES	67
4.3 PROJETOS DE MDL PERNAMBUCANOS E ATRIBUTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 67	
4.3.1 ANÁLISE DOS ATRIBUTOS SOCIAIS NOS PROJETOS DE MDL PERNAMBUCANOS	67
4.3.2 ANÁLISE DOS ATRIBUTOS ECONÔMICOS NOS PROJETOS DE MDL PERNAMBUCANOS	69
4.3.3 ANÁLISE DOS ATRIBUTOS AMBIENTAIS NOS PROJETOS DE MDL PERNAMBUCANOS.....	76
4.4 ANÁLISE QUALITATIVA DA CONTRIBUIÇÃO DO MDL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL E NO MUNDO.....	80
4.5 AS BARREIRAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DO MDL 83	
<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>84</u>
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>86</u>
<u>APÊNDICES</u>	<u>92</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>100</u>

INTRODUÇÃO

Na discussão sobre a relação entre mercado de carbono e desenvolvimento sustentável, vê-se que há um debate sobre uma ligação entre os dois, o que gera uma discussão ainda maior, com respeito a possibilidade de se aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável. O Mercado de carbono, enquanto espaço internacional de negócios demonstra ter forte ligação com o sistema econômico vigente, sendo influenciado por este e podendo, em virtude disso, sobrepor o meio econômico aos meios social e ambiental, durante sua fisiologia (HENK, 2011).

Atualmente o Mercado de carbono está movimentando a economia de vários países (GORE, 2006). O Brasil, que já ocupou o primeiro lugar no ranking dos principais produtores de projetos, acabou perdendo o lugar para a China e a Índia. Esses dois países em conjunto com a Austrália, Coreia do Sul e Japão produzem quase metade dos gases causadores do aquecimento global (MCTI, 2011). Segundo especialistas (SISTER, 2007; DELPUPO, 2009; e LACERDA; PASISHNYK; GARCIA, 2009), o potencial brasileiro é muito grande, existindo uma grande expectativa nesse novo mercado. Em virtude da ligação com o sistema econômico vigente, a promoção do desenvolvimento sustentável torna-se passível de críticas e questionamentos.

Durante os últimos anos o mercado de créditos de carbono vem despontando em todo o mundo, e isso é acentuado pela expansão do universo da bolsa de valores que vem fazendo parte de tal negócio, podendo ser considerado influente nos ciclos econômicos mundiais (GORE, 2006). A escolha do tema desta pesquisa se justifica pela constatação de um paradoxo de que o Protocolo de Quioto não tem caráter fundamentado nos princípios do desenvolvimento sustentável, questionado (BELLEN, 2009) acerca de sua implementação nos dias atuais.

Desde sua criação, o Protocolo gera uma série de questões para discutir se os mecanismos envolvidos em seu trâmite realmente levam à sustentabilidade ou, até mesmo, se não haveria aí um objetivo de prejudicar as principais economias mundiais (NÁPRAVNÍK FILHO, 2009). Neste caso, o uso do mecanismo de mercado pode causar uma inanição dos outros dois pilares do desenvolvimento sustentável: o social e o ambiental (HENK, 2011),

invalidando assim o uso desse conceito no texto oficial do documento. Projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) tem sido contestados pelo fato de apenas proporcionar lucros às empresas que os desenvolvem, sem gerar recursos para o âmbito social (HENK, 2011).

A investigação dos processos envolvidos no mercado de carbono e seu confronto com os princípios do desenvolvimento sustentável, objeto de estudo deste trabalho, compreende a análise da importância do Protocolo de Quioto como instrumento internacional de promoção da sustentabilidade e promove um debate de ideias acerca de como estão se desenvolvendo os projetos de MDL no Brasil e no mundo.

Este trabalho encontra-se dividido da seguinte forma: **Introdução**, onde se apresenta e se problematiza o objeto de estudo, apontando também os objetivos da pesquisa; **Capítulo 1 - O Desenvolvimento Sustentável e a Evolução da Questão Ambiental Mundial**, onde se faz um breve histórico da questão ambiental do mundo, desde os primeiros pensadores até os dias atuais, bem como atributos do desenvolvimento sustentável (seus princípios, o desenvolvimento de sua teoria); **Capítulo 2 - Mercado de Carbono: Origem, Formas e Situação Atual** sobre a questão climática global tratando de suas causas, consequências e soluções, o histórico do Protocolo de Quioto, seus mecanismos de flexibilização, o funcionamento dos créditos de carbono e da dinâmica desse mercado no mundo e no Brasil; **Capítulo 3 - Referencial Metodológico**, onde é classificado o tipo de pesquisa utilizada, a confecção da base teórica e empírica, e os procedimentos metodológicos adotados para a realização da mesma; **Capítulo 4 – Panorama Atual dos Projetos de MDL no Brasil: Ênfase no Estado de Pernambuco** em que se traz um panorama dos projetos de MDL brasileiros, levantando seus atributos à luz do Desenvolvimento Sustentável e os resultados da análise dos projetos pernambucanos e uma discussão dos resultados propostos, bem como fazendo inferências e uma análise comparativa entre tais correlativos; e **Considerações Finais** fazendo um apanhado geral do trabalho, inferindo conclusões acerca da pesquisa e indicando discussões e questionamentos futuros.

Definição do Problema da Pesquisa

O conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo questionado desde sua oficialização por parte da Organização das Nações Unidas - ONU em 1992. O Protocolo de Quioto, desde sua criação em 1997, suscita debates a cerca de sua vulnerabilidade quanto à sustentabilidade de seus mecanismos. Tendo-se que atualmente a questão ambiental apresenta relevância na pauta internacional, bem como a proteção dos recursos naturais do mundo, torna-se relevante a questão: Como se dá a relação mercado de carbono e desenvolvimento sustentável a partir da análise do mecanismo de flexibilização? Em outras palavras, como os projetos de MDL atuais estão se desenvolvendo em seus âmbitos econômico, social e ambiental?

Objeto de estudo

Para este estudo tomou-se como objeto principal compreender a relação entre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, previsto no Protocolo de Quioto, e seu possível reflexo por sobre o Desenvolvimento Sustentável dentro dos projetos geradores de créditos de carbono.

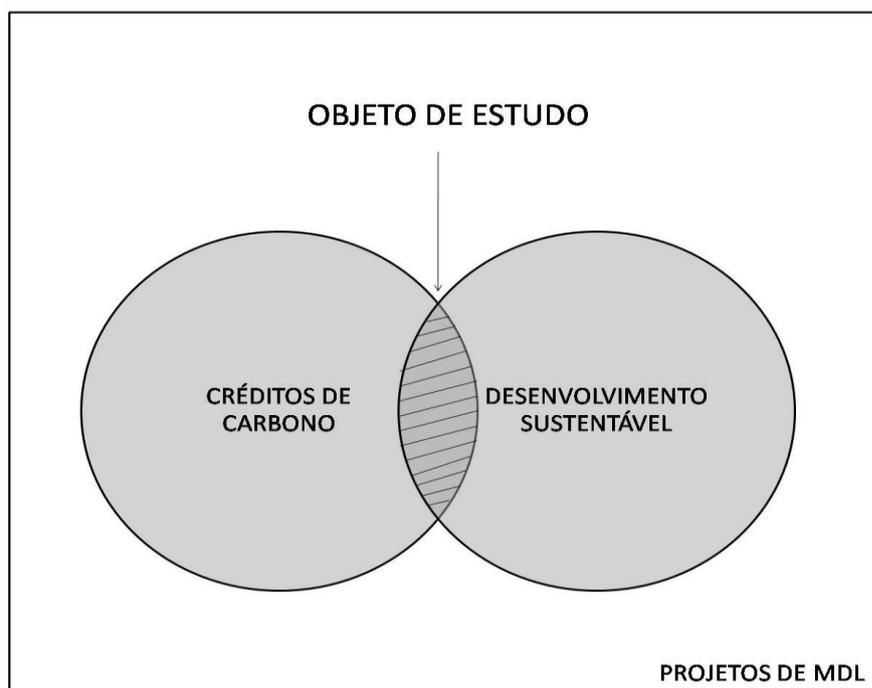
Delimitação da pesquisa

Este trabalho utilizou o conceito de Desenvolvimento Sustentável assumido pela ONU em 1987 analisando a compatibilidade com o MDL do Protocolo de Quioto, através da análise dos principais projetos emissores de RCE no estado de Pernambuco, Brasil.

Desenho da pesquisa

Ao se esquematizar o problema da pesquisa, tem-se que a interseção das esferas dos créditos de carbono com a do Desenvolvimento Sustentável, suas formas de relação e complementação, caracteriza-se como objeto de estudo deste trabalho. Para análise de tal objeto, delimitou-se como ponto de vista os projetos de MDL nos âmbitos nacional e estadual. Tal esquema é trazido na Figura 1.

Figura 1. Desenho da pesquisa



Objetivos

Objetivo geral

Analisar as relações existentes entre o conceito de Desenvolvimento Sustentável e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por meio da comparação e interpretação dos princípios, mecanismos, bases de concepção dos mesmos e dos projetos geradores de créditos de carbono no estado de Pernambuco, Brasil.

Objetivos específicos

- Caracterizar o panorama da situação atual dos projetos de MDL no Brasil e em Pernambuco;
- Identificar os atributos do Desenvolvimento Sustentável existentes nos projetos de MDL brasileiros atuais;
- Analisar dentro dos projetos de MDL em Pernambuco, os atributos do Desenvolvimento Sustentável, comparando-o com outros estados da região Nordeste do Brasil.

CAPÍTULO 1 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A EVOLUÇÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL MUNDIAL

1.1 Histórico da questão ambiental no mundo

Ao longo da História, o debate filosófico acerca das questões ambientais tomou parte do conhecimento humano. Inúmeros pesquisadores contribuíram para fomentar tal debate. Dentre eles temos: Platão, na Antiguidade; Hans Staden, em 1557; John Evelyn, em 1661; Friederich Engels, em 1825; Charles Darwin, em 1859; Thomas Huxley, em 1863; George Perkins Marsh, em 1864; Joaquim Nabuco, em 1883; Theodore Roosevelt, em 1914; Fagg e Huthuings, em 1930; Cons e Fletcher, em 1938; Aldo Leopold e René Dubos, em 1945; Rachel Carson, em 1962. (PELICIONI, 2005).

O agravamento e a generalização da problemática ambiental ocorreram no século XIX com a expansão da Revolução Industrial pelo mundo, onde houve o aumento da urbanização e da retirada de matéria-prima da natureza, gerando grandes impactos ambientais. Até meados da década de 30, o meio ambiente era tratado como fonte inesgotável de recursos naturais e depósito de rejeitos. A problemática ambiental começou a ser percebida pela comunidade internacional no final da década de 40 com a fundação da IUCN – *Internacional Union for Conservation of Nature* ou União Internacional de Conservação da Natureza (UICN). Esta organização tem por missão influir sobre as sociedades do mundo inteiro, encorajá-las e ajudá-las a conservar a integridade e a diversidade da natureza e que monitora o uso justo e ecologicamente sustentável dos recursos naturais. Outro marco que teve grande contribuição para essa discussão foi a obra *Silent Spring* (Primavera Silenciosa, título em português) de Rachel Carlson lançada em 1962 e que abria os olhos do mundo para os resultados da intervenção humana com a natureza através do uso de DDT (sigla de Dicloro-Difenil-Tricloroetano) na agricultura.

Uma das maiores contribuições no âmbito da questão ambiental foi o relatório elaborado por cientistas do *Massachusetts Institute of Technology*-MIT, por solicitação do Clube de Roma no ano de 1972. O estudo intitulado “Limites do crescimento” indicava que a crise ambiental poderia por em xeque a sobrevivência da espécie humana e que a mesma decorria do crescimento exponencial da economia e da população.

A divulgação destes resultados provocou um período conturbado no mundo e, em reflexo disto, a ONU (Organização das Nações Unidas) promoveu em 1972, na cidade de Estocolmo, Suécia, a I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente Humano. A Conferência de Estocolmo, como ficou conhecida, reuniu representantes de 113 países para discutir questões sociais, políticas e econômicas relativas ao meio ambiente. Na ocasião teve-se a votação da Declaração de Estocolmo, documento da ONU sobre meio ambiente e que pode ser considerada, na sua importância, como correlativo à Declaração Universal dos Direitos do Homem, adotada pela ONU em 1945, não só por sua relevância como fonte de inspiração da maioria das normas convencionais sobre a proteção do meio ambiente que se seguiram, mas também pela constante referência que a ela passaram a fazer doutrina, as decisões judiciais e arbitrais internacionais e os trabalhos das organizações governamentais e não-governamentais (SOARES, 2005). Na conferência também ficou instituído o Programa das Organizações das Nações Unidas sobre o Meio ambiente – PNUMA, um órgão subsidiário da Assembleia Geral da ONU especialmente dedicado ao meio ambiente.

No ano de 1973 foi lançado o conceito de Ecodesenvolvimento por Maurice Strong que trazia referências às necessidades básicas da população e a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente. Esse conceito serviu de base para em 1987 a Comissão Mundial da ONU sobre Meio ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida por Gro Harlem Brundtland e Mansour Khalid, elaborasse um documento chamado *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum, título em português) que ficou conhecido como Relatório Brundtland. Esse documento trouxe uma definição de Desenvolvimento sustentável de forma que, em suma, trata de atender as necessidades humanas atuais sem interferir nos recursos naturais disponibilizados para as gerações futuras.

Com o aumento do interesse mundial pelo futuro do planeta, a ONU organizou em 1992 a Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro, Brasil. Com a participação de 178 governos e a presença de mais de cem chefes de Estado ou de governo, a ECO-92, como ficou mais conhecida, foi a maior conferência já realizada pela ONU até aquele momento (SOARES, 2005). Seus resultados principais foram a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - CQNUMC, da Convenção sobre a Diversidade biológica e a produção da Agenda 21, programa de ação que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional.

Em 2012 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, ou RIO +20, conhecida assim em virtude da data de 20 anos da RIO 92, cujo objetivo foi o de promover a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes. Seus temas principais foram a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e o debate acerca de sua estrutura institucional (RIO+20, 2012).

1.2 Desenvolvimento Sustentável

Após a Segunda Guerra mundial (1939-1945) o mundo mergulhou numa corrida capitalista, com a economia das grandes potências passando por grandes rearranjos e, por consequência, o aumento do consumo de fonte de matéria-prima advinda da natureza. O crescimento econômico conduziu os países para uma desenfreada utilização dos recursos naturais do planeta, gerando degradação ambiental sem precedentes (CASARA, 2009). Nesse âmbito, surge um novo movimento verde pelo planeta com consumidores preocupados com a origem e o destino de seus produtos e resíduos, bem como os discursos políticos passam a ter a questão ambiental em seu conteúdo. Este novo ambientalismo emerge, em meio a movimentos estudantis e *hippies*, com objetivos e demandas bem definidos, chamando a atenção para as consequências devastadoras que um desenvolvimento sem limites estava provocando, de modo politicamente consciente. (GONÇALVES, 2005).

O termo desenvolvimento sustentável surgiu na década de 70, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH), 1972, Suécia. Segundo Bellen (2006) esse termo provém de um relativamente longo processo histórico de reavaliação crítica de relação existente entre a sociedade civil e seu meio natural.

Em 1987, sob a presidência da então primeira-ministra de Meio Ambiente da Noruega, Gro Harlem Brundtland, foi oficializado o Relatório Nosso Futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland, que tem esse tema como principal. O relatório propõe um regramento jurídico da conduta humana, da sociedade e do Estado em face do meio ambiente (SCHMIDT; ZANOTELLI, 2003). Nosso Futuro Comum é, por assim dizer, a pedra

fundamental da recente construção sobre meio ambiente e desenvolvimento (LOMBARDI, 2008). A definição de desenvolvimento sustentável que consta no Relatório é:

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave:

- o conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos mais pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;
- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras;

Durante a RIO92 esse conceito foi debatido e formalmente divulgado através do desenvolvimento das Agendas 21 de cada país. Como resultado a Declaração do Rio de Janeiro faz, em 11 de seus princípios, menção ao desenvolvimento sustentável e seu conceito vem delineado no de número 3: direito ao desenvolvimento deve ser realizado de modo a satisfazer as necessidades relativas ao desenvolvimento e ao meio ambiente das gerações presentes e futuras. Em 2002 foi realizada a RIO +10 em Joanesburgo, África do Sul, onde representantes dos países, das agências das Nações Unidas, de instituições financeiras e de organizações não-governamentais se reuniram para fazer uma avaliação geral das condições de sustentabilidade atuais e as prioridades das gerações futuras.

Seis princípios norteiam a nova visão de desenvolvimento. São eles: a satisfação das necessidades básicas (nutrição, abrigo, entre outras), a solidariedade com as gerações futuras, a participação da população envolvida, a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral, a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas e programas de educação (CRUZ, 2006).

O conceito de desenvolvimento sustentável gera controvérsias a respeito de sua viabilidade nos dias atuais e de seu conteúdo. Klabin (2010) o avalia como sendo contraditório, uma vez que:

a noção de desenvolvimento envolve dinâmica e, portanto, movimento. Já a noção de sustentabilidade subentende uma situação estática, que pressupõe permanência. O desenvolvimento econômico, que visa melhorar as condições de vida humana, implica impacto sobre a natureza. Já a sustentabilidade se assenta em uma visão de equilíbrio e de conservação do meio ambiente. Existe, portanto, um conflito entre o equilíbrio ambiental e a ação do homem sobre o meio ambiente.

Para Moraes (2009) esse conceito é anterior às convenções políticas internacionais e existe desde que o homem convive com a natureza, procurando preservá-la para a

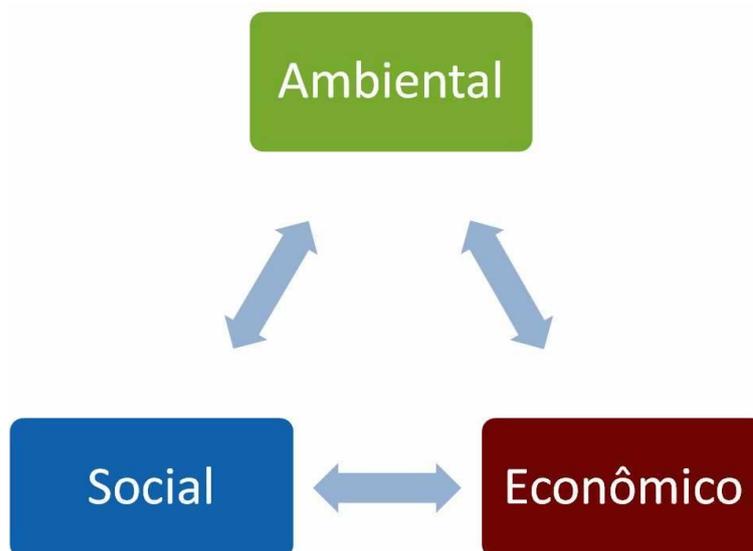
continuidade da obtenção de alimentos e vestuário. Pelizzoli (1999) reitera essa ideia afirmando que

desenvolvimento é um termo que remete às ciências sociais e à economia, remetendo a uma transformação artificial dos habitats da natureza (...). Sustentável é um termo próprio da biologia, expressando o funcionamento dos ciclos naturais, nos ecossistemas flexíveis e em equilíbrio.

Para Enrique Leff (2006) o discurso de desenvolvimento sustentável afirma o propósito de tornar sustentável o crescimento econômico mediante mecanismos de mercado, atribuindo valores econômicos e direitos de propriedade aos recursos e serviços ambientais, mas não oferece uma justificação rigorosa sobre a capacidade do sistema econômico para incorporar as questões ecológicas e sociais desse processo. Boyd *et. al* (2009) e Brown; Corbera (2003) vão além e afirmam que o desenvolvimento sustentável em nível local encontra várias limitações, sendo pouco viável sua existência sem que haja equidade social.

Há várias formas de interpretar tal conceito, mas todas tem as mesmas características e devem derivar para um consenso quanto ao conceito básico e quanto às estratégias necessárias para sua consecução (BRUNDTLAND, 1991). O desenvolvimento sustentável é um conceito que abrange várias áreas, assentado essencialmente num ponto de equilíbrio entre o crescimento econômico, equidade social e a proteção do meio ambiente (Figura 2).

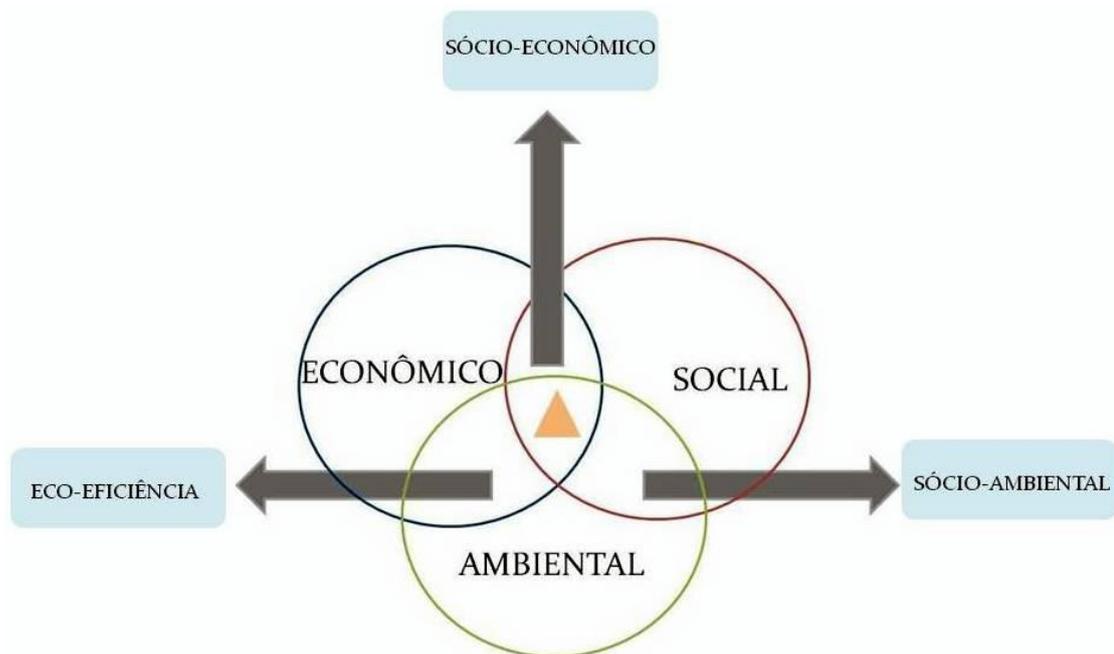
Figura 2. Triângulo representando a Teoria do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: http://www.licenciamentoambiental.eng.br/wp-content/uploads/2008/09/triangulo_sustentabilidade_2.jpg acessado em 09 de maio de 2012, com modificações de Arruda Filho, 2013.

Também conhecido como *Triple Bottom Line* (Figura 3), essa equação surgiu em 1992, cunhada por Maurice Strong e Israel Klabin e transformada por John Elkington num conceito operacional de sustentabilidade que integrava o social ao ambiental e ao econômico (KLABIN, 2010).

Figura 3. Esquema de *Triple Bottom Line*



Fonte: http://1.bp.blogspot.com/_gIouwRrPEAA/TFjA0e8NvnI/AAAAAAAAAAc/viVtp1OhPU/s1600/sustentabilidade.jpg acessado em 09 de maio de 2012 com modificações de Arruda Filho, 2013.

Sob a perspectiva atual (LEFF, 2001; ROMEIRO, 2003; FOLADORI, 2005; MORAES, 2009) o conceito de desenvolvimento sustentável se flexiona em diferentes eixos, a saber:

- Econômico

O conceito de desenvolvimento sustentável sob o ponto de vista da teoria econômica vê o mundo como estoque e capital (RUTHERFORD, 1997). Para a economia o problema da sustentabilidade se refere à manutenção do capital em todas as suas formas (BELLEN, 2006). Goodland (1995) acredita que a sustentabilidade econômica tenha sido difundida por Mill e Malthus, que em seu tempo se preocuparam em proteger o meio ambiente para sustentar a economia por mais tempo.

Para alguns autores (FOLADORI, 2005; ROMEIRO, 2003; MORAES, 2009) o eixo econômico se divide em dois ramos: um que acredita que a natureza deva estar a serviço da

economia, proporcionando crescimento econômico com eficiência produtiva e o da economia ecológica, que vê o sistema econômico como um subsistema, com a ideia de substituir os recursos naturais não-renováveis por renováveis, diminuindo a poluição e a degradação ambiental.

- Social

Na perspectiva social a sustentabilidade pode ser vista como forma de ênfase dada a atuação do ser humano na ecosfera (BELLEN, 2006). O olhar volta-se para o capital social e para o bem-estar humano. Para Foladori (2005) esta é a dimensão que tem gerado mais polêmicas e que mais se modificou nos últimos 30 anos. A princípio pensava-se em uma forma de erradicação da pobreza, melhor distribuição de renda e formação de uma equidade social. Porém, na década de 90 essa ideia mudou e a sustentabilidade social passou a ser vista como um objetivo, e não como um meio, para se atingir um ambiente mais saudável (MORIMURA, 2009)

- Ambiental

A sustentabilidade ambiental está pautada no âmbito das relações homem-natureza, sobretudo do ponto de vista do capital natural. Para Bellen (2006) significa ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém a sua deterioração em um nível mínimo. Esse conceito está geralmente ligado à capacidade de suporte da natureza (VANDERHEIDEN, 2006) e à conservação dos recursos naturais, manutenção e equilíbrio dos ecossistemas, conservação das espécies e do patrimônio genético das espécies (FOLADORI, 2005).

São três conceitos extremamente complexos, difíceis de aferir e que variam de acordo com as condições o ambiente e do impacto causado neles (MORIMURA, 2009).

O termo desenvolvimento sustentável pode ser visto como palavra-chave desta época em diante (BELLEN, 2006). O desenvolvimento sustentável requer que os recursos renováveis, como a água fresca, a biodiversidade, florestas, solo fértil e outros bem ambientais não sejam explorados num nível superior ao de suas taxas de reposição. Tal princípio foi adotado no artigo 12 do Protocolo de Quioto, o qual determina que os projetos de MDL devem contribuir para o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro de acordo com os critérios próprios que cada nação define para tal desenvolvimento. O atual impacto dos projetos de MDL no Desenvolvimento Sustentável é difícil de ser aferido porque isso

depende da definição de Desenvolvimento Sustentável que varia entre os países (SCHNEIDER, 2007). No Brasil tem-se no Anexo III da Resolução n.1 da Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima, as diretrizes para os compromissos a serem adotados pelos projetos de MDL, no que tange as esferas do Desenvolvimento Sustentável (ANEXO I).

1.3 O meio ambiente e a economia

A natureza se converteu num problema ético; tão degradada está por ações humanas que nossa relação com ela transformou-se em questão decisiva, que afeta as condições de vida sociais e a possibilidade de sobrevivência da espécie humana. (DUPAS, 2008).

A crise ecológica moderna no nível mundial leva ao surgimento de novas alternativas de relacionamento da sociedade contemporânea com seu ambiente, procurando reduzir os impactos que ela produz sobre o meio que a cerca (BELLEN, 2006).

Para Goldsmith e co-autores (1972), uma sociedade pode ser considerada sustentável quando todos os seus propósitos e intenções podem ser atendidos indefinidamente, fornecendo satisfação ótima para seus membros. A visão da economia ambiental se dá relacionando o crescimento econômico ao desenvolvimento sustentável trazendo justiça e oportunidades para todos os seres humanos do planeta, sem privilégio de algumas espécies, sem destruir os recursos naturais infinitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema (PRONK; UL HAQ, 1992). Quando essa capacidade é ultrapassada, tem-se uma crise (BELLEN, 2006).

Com o capitalismo, (...) o uso de recursos, tanto humanos como naturais, passa a ter quase nenhum controle social (ROMEIRO, 2003). Estruturado da forma atual, o sistema de produção industrial funciona como uma máquina que engole maciçamente recursos não-renováveis, expelindo gases, dejetos e moléculas químicas tóxicas (DUPAS, 2008). Historicamente empresas tratam a questão ambiental como um empecilho; um motivo de aumento de custos e de dores de cabeça (SIMONI, 2009).

Um princípio aceito por todos os economistas ecológicos é que a economia configura um sistema aberto no qual se dissipa energia e se geram resíduos (DUPAS, 2008). Partindo

desse pressuposto tem-se que o sistema capitalista, no que tange a sua relação para com o meio ambiente, se caracteriza como tendo um desequilíbrio do aspecto consumo-geração de resíduos.

1.4 Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA

Serviços ambientais são benefícios indiretos gerados pelos recursos naturais ou pelas propriedades ecossistêmicas das inter-relações entre estes recursos e a natureza, como a produção e disponibilidade de água potável, regulação do clima, biodiversidade, paisagem, fertilidade do solo, entre outros. (WHATELY, 2008). O valor econômico total de um recurso ambiental compreende a soma dos valores de uso e do valor de existência de tal recurso. O principal objetivo da valoração econômica ambiental é estimar os custos sociais de usar recursos ambientais escassos ou, ainda, incorporar os benefícios sociais advindos do uso desses recursos (ORTIZ, 2003).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei No. 9.985, de 18 de Julho de 2000) os serviços ecossistêmicos se caracterizam como:

o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Apesar de alguns autores (WHATELY, 2008; ORTIZ, 2003) considerarem ambos os termos como sinônimos, o projeto de Lei Nº 792, de 2007 define serviços ecossistêmicos e serviços ambientais distintamente: *serviços ecossistêmicos* são benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais, nas modalidades de provisão, suporte, regulação e serviços culturais. Já serviços ambientais são definidos como iniciativas individuais ou coletivas que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou o melhoramento dos serviços ecossistêmicos.

Os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são uma forma pecuniária de tratar a questão ambiental e por isso desperta críticas quanto aos seus mecanismos e a forma como a natureza é tratada como mercadoria (PORTO-GONÇALVES, 2006). A precificação de

recursos naturais apresenta a troca do valor intrínseco de um bem natural pelo valor negociável equivalente do mesmo e, por isso, demonstra certa fragilidade (ORTIZ, 2003).

Os PSA se dividem em quatro grupos: Mercado de Beleza Cênica, de Biodiversidade, de Água e de Armazenamento e Sequestro de Carbono, no qual os projetos de MDL e sua geração de créditos se inserem.

CAPÍTULO 2 – MERCADO DE CARBONO: ORIGEM, FORMAS E SITUAÇÃO ATUAL

2.1 Mudanças climáticas globais

O conceito de mudança do clima está embasado em estudos científicos e econômicos aceitos pela comunidade internacional, que indicam uma mudança parcialmente inevitável, mas que pode ser mitigada a partir de iniciativas públicas e privadas de redução de emissões de gases do efeito estufa (SIMONI, 2009). Trata-se do maior e mais complexo desafio para a cooperação internacional desse século em diante (MÜLLER, 2005).

O aquecimento global é um fenômeno físico que envolve o aumento de temperaturas ao longo do planeta em decorrência da modificação da estrutura da atmosfera. Sua existência está atrelada ao efeito estufa que, segundo Ricklefs (2003) é um sistema de cobertura isolante sobre a superfície terrestre que deixa o comprimento de onda ultravioleta (curta) e a luz visível passarem, mas retarda a perda de calor na forma de radiação infravermelha de comprimento de luz longo, tais quais os vidros de uma estufa. Esse foi o fenômeno responsável por moldar a biodiversidade na Terra ao longo do tempo (Figura 4).

Figura 4. Descrição do ciclo do Efeito Estufa



Fonte: <http://www.rudzerhost.com/ambiente/images/efeitoestufa2.gif> acessado em 09 de maio de 2012.

A cobertura isolante da Terra é a responsável por aumentar sua temperatura, quando há um aumento acentuado dos chamados Gases do Efeito Estufa – GEE. A Tabela 1 traz uma lista dos mesmos, os classificando por suas fontes de emissão. Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC - *Intergovernmental Pannel on Climate Change*, 2012) os aumentos globais da concentração de CO₂ se devem principalmente ao uso de combustíveis fósseis e à mudança no uso da terra. Já os aumentos da concentração de CH₄ e N₂O são devidos principalmente ao agronegócio (Figura 5).

Tabela 1. Gases do Efeito estufa, fórmula química e suas principais fontes de emissão

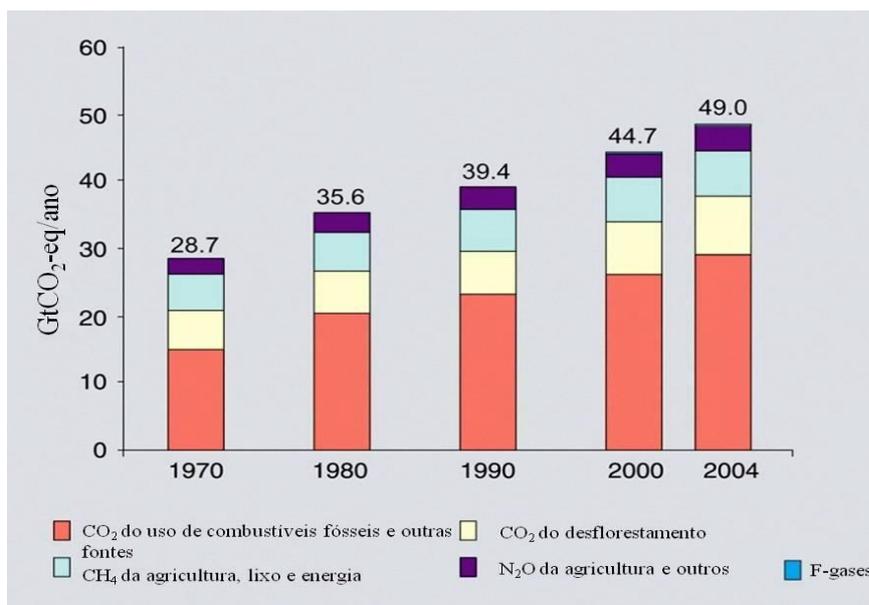
Gases do Efeito Estufa	Fórmula	Principais atividades humanas responsáveis pelas emissões destes gases
Dióxido de carbono	CO ₂	Queima de combustíveis fósseis (gás natural, carvão mineral, petróleo e derivados)
		Queimadas em florestas
Metano	CH ₄	Extração, transporte e distribuição de combustíveis fósseis (emissões fugitivas)
		Combustão completa de combustíveis fósseis
		Decomposição de resíduos líquidos e sólidos
Óxido Nitroso	N ₂ O	Produção de animais
		Combustão de combustíveis fósseis
		Atividades agrícolas (principalmente pela adição de fertilizantes nitrogenados)
Ozônio	O ₃	Processos industriais
		Formado na baixa atmosfera a partir de outros poluentes gerados pela combustão de combustíveis fósseis
Halocarbonos	diversas	Vazamentos em equipamentos que utilizam CFCs ou HFCs
		Processos industriais

Continua

Hexafluoreto de enxofre	SF ₆	Usado como isolante em equipamentos elétricos
		Processos industriais

Fonte: Pinheiro, 2005.

Figura 5. Crescimento da emissão de GEE ao longo do tempo



Fonte: IPCC, 2007.

O problema não está no efeito estufa, mas sim na intensificação deste. O processo acontece da seguinte forma: os raios de luz solar ultrapassam a atmosfera e são absorvidos pela superfície terrestre. Em seguida essa radiação é convertida em calor, e parte dela encontra mais uma vez a atmosfera, sendo refletida para o espaço. Quando há um aumento da quantidade de gases poluidores na atmosfera, esses raios são bloqueados e acabam ficando na Terra gerando aumento das temperaturas globais.

Oscilações climáticas ao longo do tempo fazem parte da dinâmica natural da Terra. Nosso planeta passou por várias mudanças climáticas radicais durante sua história de 4,5 bilhões de anos: longos períodos de clima estável foram sucedidos por glaciações e estes, por efeitos estufas (LIMIRO, 2011). Porém, nos últimos cinquenta anos esse fenômeno foi agravado intensamente pela atividade humana. Desde o início do século passado a temperatura média global subiu 0,5°C. Ao final deste século, estima-se um aumento de 1,8 a 4°C (FARIS, 2009).

Com o incremento cada vez mais forte no consumo de energéticos fósseis e intensivos em carbono, o homem tem modificado a concentração de gases na atmosfera (LOMBARDI, 2008). A problemática da mudança do clima tem origem na Revolução Industrial (1860), quando, em virtude das ações predatórias do ser humano, também denominadas ações antrópicas, principalmente representadas pela queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) em usinas termelétricas, indústrias, veículos em circulação e sistemas domésticos de aquecimento, aumentaram-se a emissão e a concentração na atmosfera dos GEE (SISTER, 2007), quase duplicando sua quantidade durante o período de 1850 a 2000 (ROCHA, 2003).

As consequências do aquecimento global são o derretimento das calotas polares, o avanço do mar por sobre as cidades litorâneas, a perda de grandes safras na agricultura, a seca, a fome, a conversão de habitats, entre outras. Todas essas mudanças são preocupantes para a sociedade em geral, pois ocasionam mortes e destruição em massa.

Tais mudanças já estão sendo percebidas no Brasil e no mundo. Arquipélagos inteiros estão desaparecendo do mapa, cidades litorâneas tem sofrido com o avanço do oceano e isso tem gerado um novo nicho social de refugiados ambientais. No Brasil tem-se mudanças nos ciclos da agricultura, ocasionando até mesmo um novo zoneamento agrícola, dentre outras consequências (GREENPEACE, 2010).

Pode-se concluir, assim, que o problema do aquecimento global é uma questão que exige práticas e mecanismos antecipadores aos danos futuros causados pela influência antrópica direta a Terra (WEYERMÜLLER, 2009). As principais soluções para tratar do aumento das temperaturas no globo partem do princípio da redução e das necessidades do consumo humano, assim como do bom uso dos recursos naturais e a reutilização dos mesmos.

2.2 O Protocolo de Quioto

Em 1992 a Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, Brasil, gerou como um de seus resultados principais a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – CQNUMC. Tal Convenção estabelecia que as partes listadas no Anexo I deveriam adotar políticas e medidas de mitigação capazes de fazer com que seus níveis de emissão antrópica de GEE retornassem aos níveis de 1990 (PEREIRA; MAY, 2003). Após a assinatura de adesão de 186 países, a

Convenção entrou em vigor no dia 21 de março de 1994. Anualmente a ONU promove a Conferências das Partes signatárias da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas – COP (Tabela 2), já obtendo mecanismos e soluções para o aumento do aquecimento global.

Tabela 2. Encontros realizados da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças do Clima

COP	Ano	Local	Contribuição
COP-1	1995	Berlim, Alemanha	Decisão da criação de um Protocolo para a Convenção.
COP-2	1996	Genebra, Suíça	Assinatura da Declaração de Genebra.
COP-3	1997	Quioto, Japão	Assinatura do Protocolo de Quioto.
COP-4	1998	Buenos Aires, Argentina	Criação de um pacote de metas para implementação do Protocolo.
COP-5	1999	Bonn, Alemanha	Implementação de atividades em fase piloto e capacitação dos países em desenvolvimento.
COP-6	2000	Haia, Holanda	Resolução de conflitos entre países quanto ao Protocolo; houve falta de conclusão de alguns documentos.
COP-7	2001	Marrakesh, Marrocos	Definição de regras operacionais para o Protocolo.
COP-8	2002	Nova Deli, Índia	Sem resultados concretos.
COP-9	2003	Milão, Itália	Discussão de regras para os projetos florestais no MDL.
COP-10	2004	Buenos Aires, Argentina	Simplificação dos documentos para projetos de MDL florestais em pequena escala.
COP-11	2005	Montreal, Canadá	Discussão dos rumos do Protocolo pós-2012.
COP-12	2006	Nairóbi, Quênia	Revisão do texto do

Continua

			Protocolo e implementação do Fundo de Adaptação para países em desenvolvimento.
COP-13	2007	Bali, Indonésia	Definição de estratégias para a segunda fase do Protocolo.
COP-14	2008	Poznan, Polônia	Discussão de um novo acordo climático pós-2012.
COP-15	2009	Copenhagen, Dinamarca	Definição do Acordo de Copenhagen.
COP-16	2010	Cancún, México	Criação do Fundo Verde do Clima.
COP-17	2011	Durban, África do Sul	Homologação do Fundo Verde e criação de extensões do Protocolo.
COP-18	2012	Doha, Catar	Prolongamento do Protocolo de Quioto até 2020

Fonte: Sister 2007, Limiro 2011 e atualizações de Arruda Filho, 2013.

Nas duas primeiras conferências, realizadas em Berlim na Alemanha e Genebra na Suíça, nos anos de 1995 e 1996, respectivamente, começou-se a pensar na utilidade de mecanismos de mercado para a mitigação dos custos do efeito estufa, bem como para a promoção do Desenvolvimento Sustentável em países sub-desenvolvidos. Contudo foi durante a Conferência das Partes realizada em Quioto, no Japão, em 1997, que ficou fundamentado, sob consenso, os princípios e mecanismos que regeriam o acordo que define as metas de redução de emissões de GEE para os países do Anexo B. Esse documento ficou conhecido como Protocolo de Quioto e entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, em seguida da ratificação da Rússia em novembro de 2004, momento em que atingiu a marca de 55% das emissões totais de dióxido de carbono pelos países industrializados contabilizadas em 1990 (CASARA, 2009). No Brasil, o Decreto Legislativo 144, de 20 de junho de 2002, aprova o texto do Protocolo.

Para Flannery (2007) o protocolo foi constituído muito antes desse período, uma vez que

o caminho para Quioto começou em 1985 com uma conferência científica em Villach, na Áustria, que produziu a primeira avaliação da série da magnitude da

mudança climática que o mundo enfrenta. Seguiu-se, em junho de 1988, um encontro em Toronto, do qual participaram trezentas autoridades e cientistas de 48 países. Embora não tivesse nenhum valor especial, essa reunião logo ficou conhecida como um “chamado à ação” para reduzir as emissões de CO₂ em 2005 a 20% dos valores de 1988.

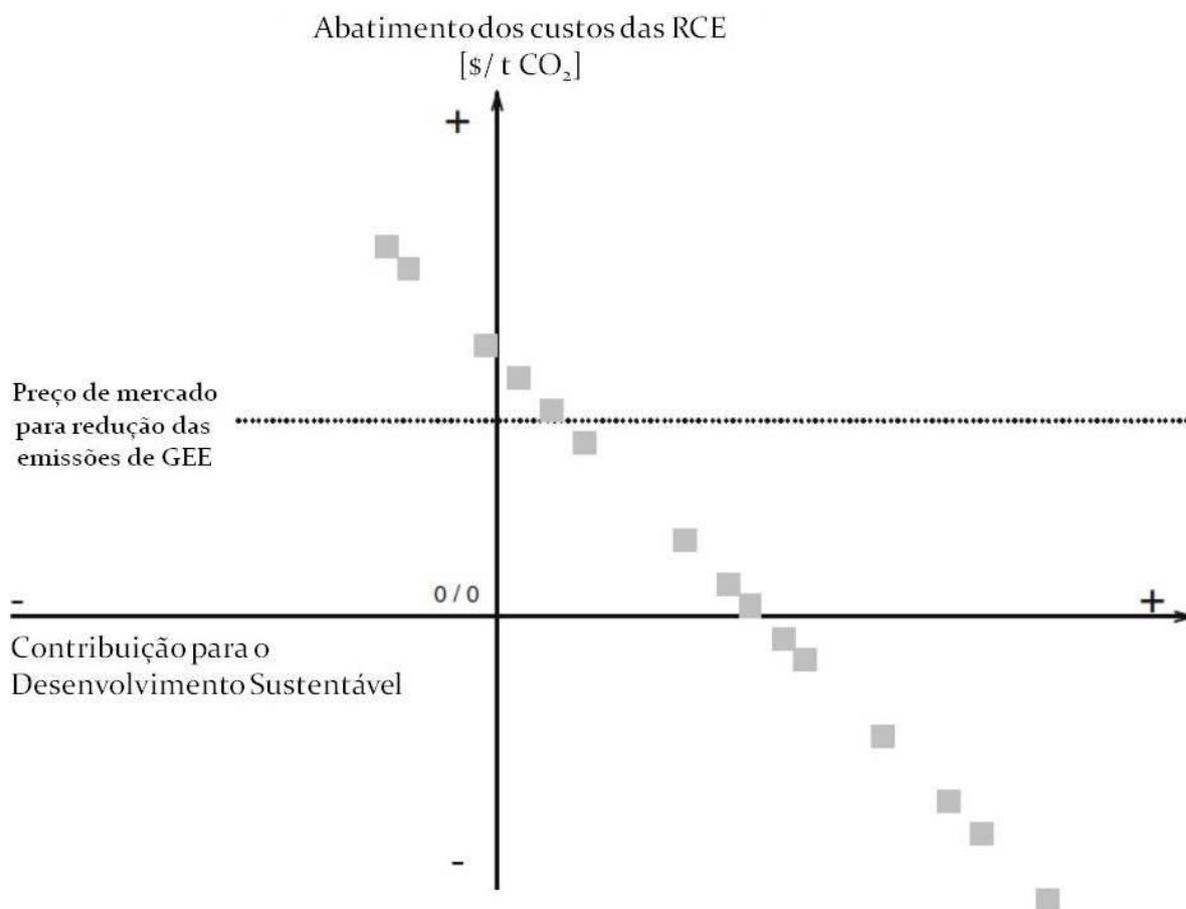
O principal objetivo deste protocolo é o de diminuir as emissões de GEE por parte dos países industrializados, conforme especificado em seu art. 3º, §1º:

As Partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases do efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no Anexo B e 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.

Weyemüller (2009) define o protocolo como uma junção da globalização com a necessidade de atenção em virtude das consequências do aquecimento global. Os parâmetros e mecanismos instituídos a partir de Quioto receberam duras críticas (WEYEMÜLLER, 2009). Os dois grandes motivos para isso são econômicos e políticos (FLANNERY, 2007).

Segundo Henk (2011) os projetos dos mecanismos envolvidos não são funcionais em seu cruzamento com a sustentabilidade. Brown e Corbera (2003) afirmam que é muito difícil ao mercado gerado pelo Protocolo proporcionar o Desenvolvimento Sustentável, uma vez que este seria o maior desafio das instituições envolvidas. Sutter e Parreño (2007), Olsen (2007) e Hultman (2009) levantam o questionamento de haver um *trade off* entre o custo da redução das emissões de poluentes e a manutenção da sustentabilidade dentro dos projetos de MDL atuais e, por consequência, este não ser alcançado em países sub-desenvolvidos, como o Brasil. A contribuição para o Desenvolvimento Sustentável decai a medida que o preço de mercado dos GEE aumenta e a relação entre o custo e o grau de sustentabilidade dentro dos projetos evidencia-se como opostas, a medida em que um aumenta o outro diminui. (Figura 6).

Figura 6. Distribuição hipotética dos projetos de MDL (indicados pelos quadrados) no espaço "Custo - Desenvolvimento Sustentável"



Fonte: Sutter; Parreño, 2007, com tradução do autor.

2.2.1 Mecanismos de flexibilização

Visando auxiliar os países do Anexo I da Convenção a cumprirem suas metas de redução de GEE previstas, bem como para que houvesse uma transação economicamente viável para a adoção dessas medidas (SISTER, 2007), e sendo uma característica importante e inovadora para um tratado internacional (DELPUPPO, 2009), o Protocolo de Quioto proporciona em seu texto três mecanismos de flexibilização:

2.2.1.1 Implementação Conjunta – IC

No artigo 6 do Protocolo, há a definição da Implementação conjunta ou *Join Implementation* – JI. Por meio deste mecanismo, exclusivamente os países pertencentes ao Anexo I da Convenção podem compensar suas emissões adquirindo de outro país, Unidades

de Reduções de Emissões-URE resultantes de projetos que tenham visão de redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de GEE em qualquer setor da economia. Segundo Sister (2007) a intenção do presente mecanismo é envolver setores privados na transferência de tecnologia e *know-how*.

2.2.1.2 Comércio Internacional de emissões – CIE

Assim como na IC, o Comércio Internacional de Emissões pode ser realizado somente entre países desenvolvidos, ou seja, do Anexo I da Convenção. De acordo com o artigo 17 do Protocolo: “as partes incluídas no Anexo I podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o artigo 3”, sendo este último o artigo que estabelece os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões para as Partes da Convenção. Isso significa que países que tenham ultrapassado sua meta de redução podem negociar seus excedentes através da venda de Unidades de Quantidades Atribuídas-UQA.

2.2.1.3 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo está caracterizado no artigo 12 do Protocolo de Quioto e foi proposto com a intenção de incluir os países que não fazem parte do Anexo I. Trata-se de uma maneira subsidiária para as Partes alcançarem seus objetivos de redução de emissão de gases do efeito estufa, uma vez que é vedado o seu uso como forma de cumprimento total das metas de redução. Nesse caso, cada tonelada métrica de carbono retirada ou emitida na atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada com países com meta de redução, criando um novo atrativo para redução das emissões globais (SISTER, 2007). A lógica do MDL proporciona que países do Anexo I adquiram Reduções Certificadas de Emissões (RCE), os chamados créditos de carbono, de países em desenvolvimento. Kablin (2000) julga esse como sendo a melhor opção dentre todos os mecanismos de flexibilização.

Os créditos de carbono, ou Reduções Certificadas de carbono – RCE são certificados gerados pelo processo de MDL em virtude da diminuição de emissão de GEE. Cada tonelada capturada ou não-emitada de CO₂ é convertida a um crédito de carbono e, em se tratando de outros gases, um crédito de carbono equivalente. Sob esta ótica, o resultado desse processo, as

RCE, torna-se um ativo importante, com valor de mercado (DELPUPPO, 2009). A medição das reduções de emissões se dá através da soma das emissões nacionais de todos os gases e em todos os setores de atividade.

Na criação do MDL o Brasil teve grande importância, uma vez que o mesmo surgiu a partir de uma proposta brasileira. Inicialmente se tratava de um Fundo de Desenvolvimento Limpo, onde países líderes em emissões e que não conseguissem se adequar às suas metas acordadas deveriam dispor de uma verba para tal (LIMIRO,2008). Posteriormente, em Quioto, essa sugestão foi modificada para agir como um dos mecanismos de flexibilização, sendo chamada de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Segundo Ribeiro (2002), o MDL foi instituído para auxiliar os países em desenvolvimento na implantação de tecnologias de recuperação e preservação ambiental e de ajudar os países desenvolvidos a cumprir suas metas de redução de emissões.

Para alguns autores (PORTO-GONÇALVES, 2009; HENK, 2010) o MDL é falho enquanto mecanismo de promoção do desenvolvimento sustentável por se basear em estratégias econômicas do tipo “win-win”, porém obtendo como resultado “lose-lose” em projetos desenvolvidos. Para Henk (2010) trata-se apenas de um aval para que as empresas continuem poluindo, uma espécie de “pagar para poluir”. O maior erro do MDL foi o de formar um mercado mundial de CO₂, sendo esse fraco e que continua por marginalizar os países em desenvolvimento (WARA, 2007). Em países como a Índia ainda há, apesar de sua atratividade para tais projetos, divergência quanto aos objetivos dos projetos com o combate à pobreza no país (SIROHI, 2007).

2.3 Descrição dos procedimentos do MDL

Os projetos de MDL passam por uma série de etapas para sua certificação, que estão regulamentadas no Protocolo de Quioto pela Comissão Interministerial de Mudanças Globais de Clima e segue a seguinte ordem:

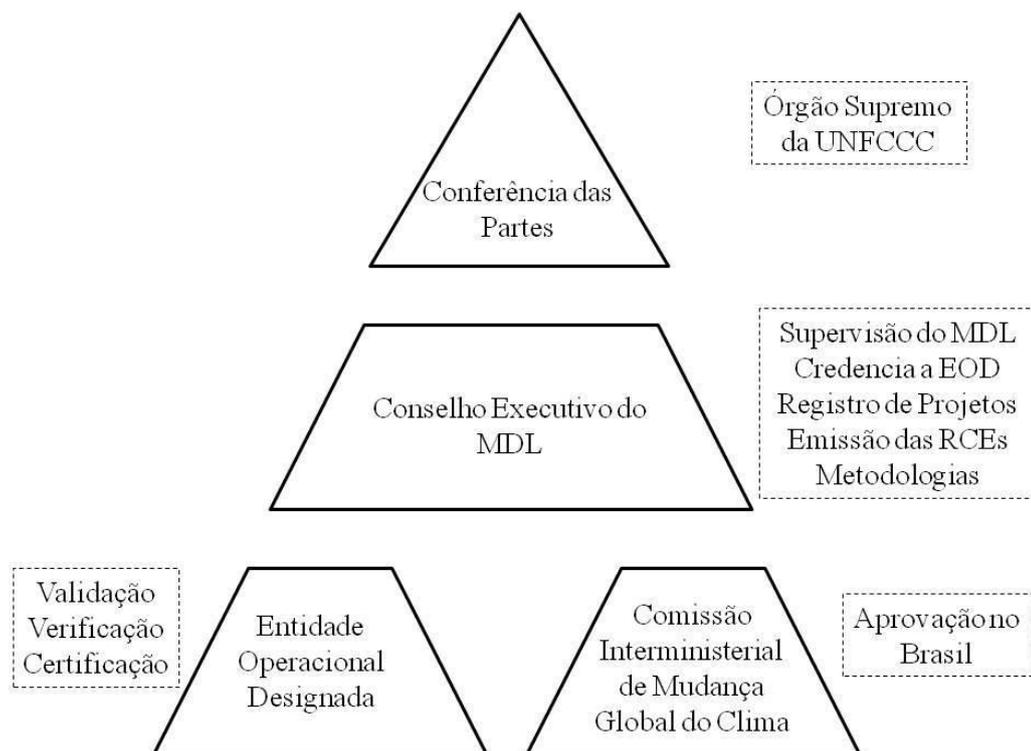
- Elaboração do Documento de Concepção do Projeto – DCP
- Validação
- Aprovação pelo país anfitrião
- Registro

- Monitoramento
- Verificação e certificação
- Emissão dos RCE

Para a realização de tais projetos, deve-se como primeiro passo, estabelecer um Comitê Executivo do MDL (*Executive Board*), designado pela Conferência das Partes, que também deve estabelecer entidades operacionais para as funções de certificação. Tal Comitê tem a função de supervisionar todo o funcionamento do MDL em todas as suas etapas (DELPUPPO, 2009). A

Figura 7 mostra como se dá, hierarquicamente, o posicionamento de tais instituições.

Figura 7. Estrutura Institucional para Projetos de MDL



Fonte: Delpupo, 2009, com alterações do autor.

Na fase de elaboração do Documento de concepção do projeto – DCP tem-se o desenvolvimento deste, criando linhas de base para o norteamento do mesmo. Além disso, devem-se criar também os limites das atividades do projeto e citar metodologias para a

contabilização da redução das emissões de GEE. O Comitê Executivo disponibilizou um documento para auxiliar os Estados-membros na concepção do projeto, que se encontra disponível no site da UNFCCC.

Após a conclusão do DCP, deve-se selecionar a Entidade Operacional Designada - EOD com a finalidade de: validar as atividades de projeto propostas ao MDL e verificar e certificar as reduções das emissões de GEE (DELPUPO, 2009). Após a análise de uma série de quesitos, a EOD deve emitir um relatório de validação a ser avaliado pelo Comitê Executivo do MDL que deverá aceitar ou não o registro do projeto.

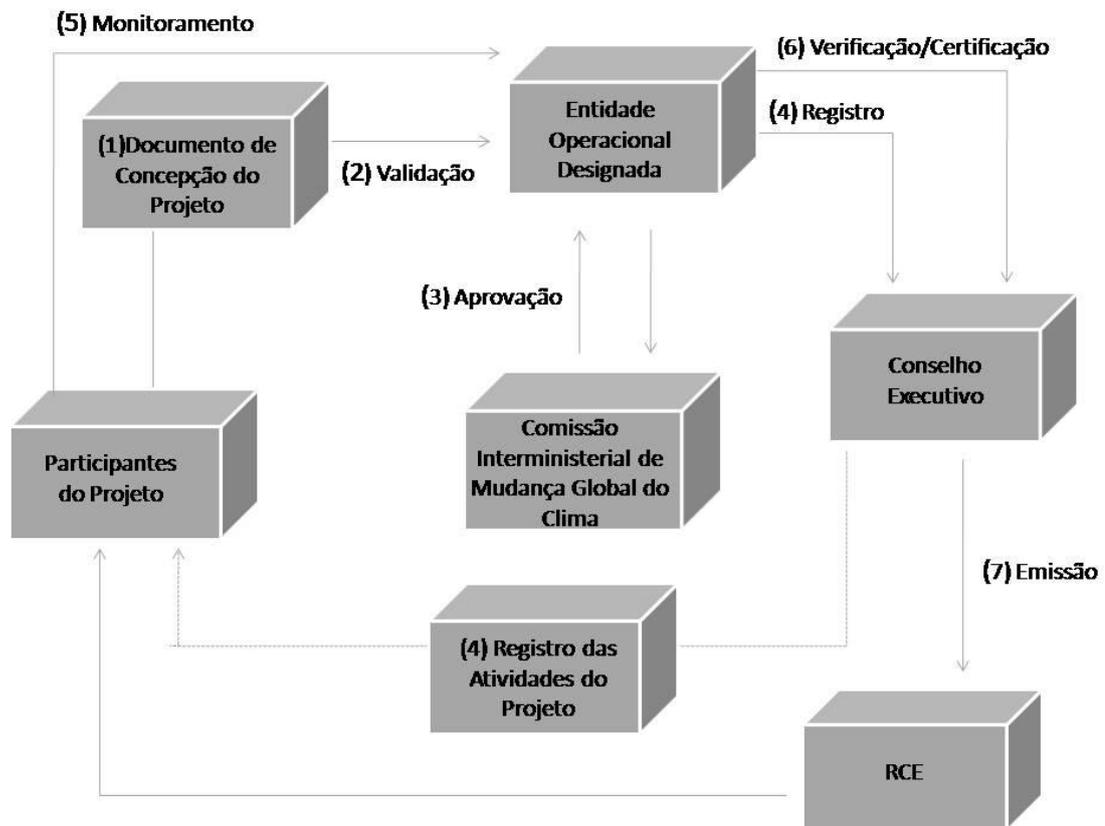
Todo projeto de MDL deve, obrigatoriamente, ser aprovado pelo governo do país onde está sediado (LOMBARDI, 2008). A Autoridade Nacional Designada-AND fica responsável pela aprovação da instalação do projeto no país anfitrião, visando avaliar o âmbito sustentável do mesmo (LIMIRO, 2008). No Brasil, o órgão responsável por tal etapa é a Comissão Interministerial de Mudança do Clima, presidida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e vice-presidida pelo Ministério do Meio Ambiente (MCT, 2012).

Em caso de aceitação do projeto, a fase de registro no CE. O registro não só garante a existência do projeto como o fato de que poderá, efetivamente, ser gerador de créditos de carbono (LOMBARDI, 2008). A partir daí, há a implantação e o início do processo de emissão de RCE. Caso contrário o Comitê Executivo poderá negar o projeto ou pedir revisão do mesmo.

A etapa de monitoramento envolve a produção de relatórios para a EOD como forma de avaliação dos resultados previstos. A verificação se dá com a revisão periódica das reduções de emissões de GEE, com emissão de relatórios para a EOD.

É na certificação quando ocorre a comprovação que o projeto cumpriu o principal objetivo ao qual se pretende: sequestro de carbono ou de redução das emissões, e se houve alguma diferença em relação ao período anterior a implantação do mesmo. Após isso, deve-se solicitar ao CE a emissão das RCE, sendo esta etapa cabível de revisão em situação de fraude ou incompetência da EOD ou quando solicitada por alguma parte envolvida. Na Figura 8 tem-se um esquema com todas as etapas do processo de certificação.

Figura 8. Ciclo de etapas do projeto de MDL



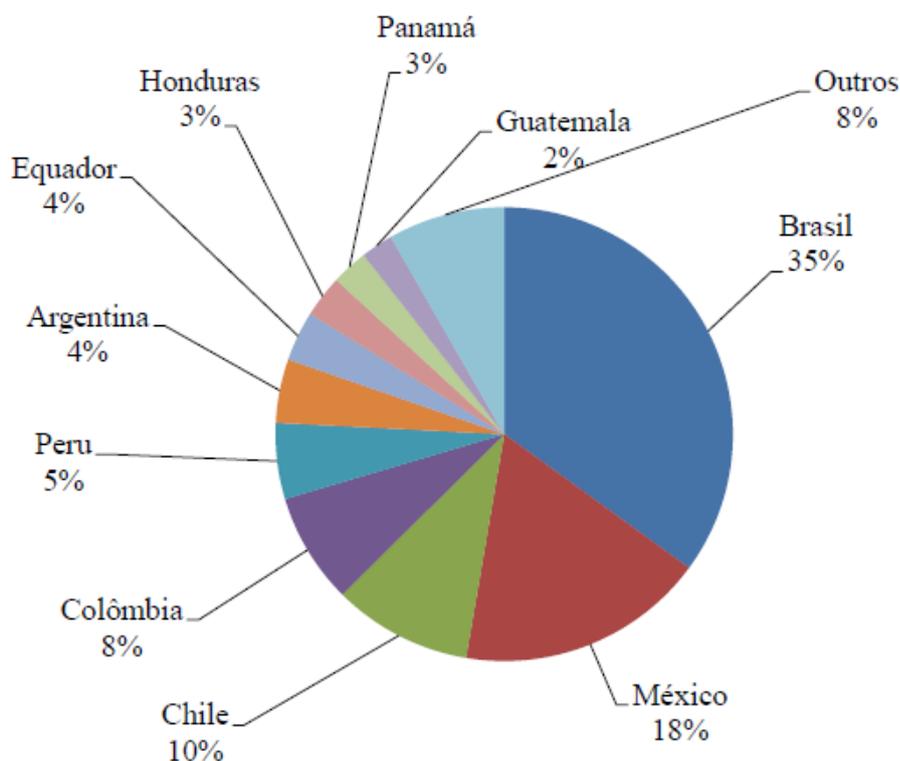
Fonte: http://www.institutogenesis.org.br/internas/imagens/projeto_mdj.jpg acessado em 16 de maio de 2012, com alterações do autor.

Durante o ciclo do MDL a Entidade Operacional Designada que aprovará os projetos, também realizará a etapa de verificação e certificação. Isso significa que a mesma EOD que dirá se o projeto reduziu de emissões de GEE, também certificará que isto ocorreu. Esta permissão prevista nos projetos de pequena escala poderá ocasionar uma postura suspeita da EOD, razão pela qual sugere-se que esta prerrogativa concedida aos projetos de pequena escala seja retirada do sistema do MDL (PETER, 2009). Ainda há incoerências quanto a verdadeira emissão de RCE por parte dos empreendimentos, bem como projetos que não mais estão funcionando, ainda apresentam-se como em funcionamento para a ONU, devendo-se haver uma maior fiscalização e monitoramento de tais atividades.

2.4 MDL no Brasil e no mundo

Segundo o site UNEP Risoe CDM (2012), há no mundo, até o dia 15 de novembro de 2012, 7329 projetos de MDL em atividade, sendo a China o país que contém com maior número deles, com 4065 do total, seguida da Índia que tem 2313. O Brasil vem em terceiro lugar com 505 projetos aprovados, sendo o primeiro em porcentagem na América Latina (Figura 9).

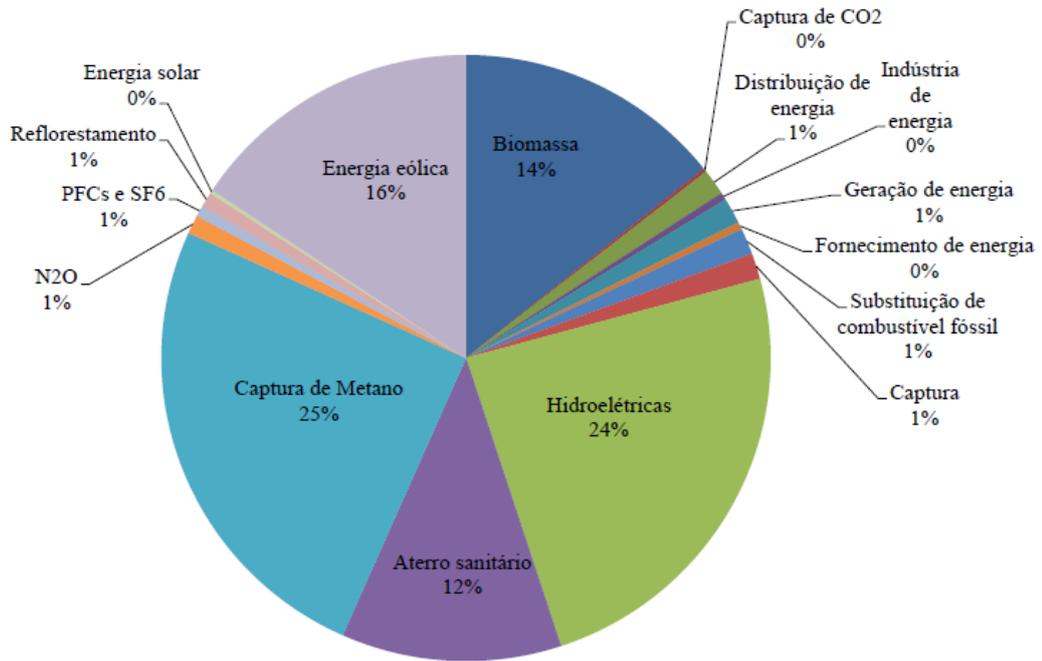
Figura 9. Participação no total de atividades de projeto no âmbito do MDL na América Latina



Fonte: UNEP Risoe CDM, 2012.

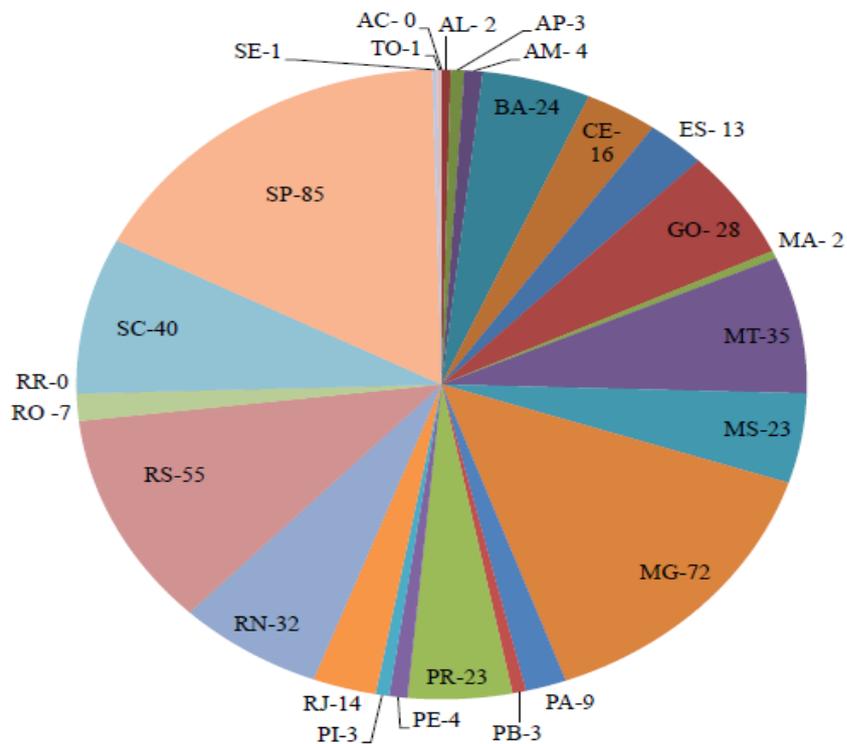
No Brasil a maior parte dos projetos se concentra no setor energético, sendo este a área que responde por quase metade das atividades no país (Figura 10). Os estados de São Paulo e Minas Gerais são os que mais possuem aprovações de MDL com 85 e 72, respectivamente. Pernambuco tem quatro projetos atualmente. (Figura 11).

Figura 10. Número de Projetos de MDL brasileiros por Escopo setorial



Fonte: UNEP Risoe CDM, 2012.

Figura 11. Distribuição do número de Projetos de MDL no Brasil por estado



Fonte: UNEP Risoe CDM, 2012.

2.5 O mercado de créditos de carbono

O comércio de créditos de carbono se dá através da compra e venda das RCE, dentre outras unidades. Tal mercado foi baseado no sistema de *Cap and Trade* (captar e comercializar), implementado pelo Congresso americano para reduzir as fontes de emissões de gases provocadores da chuva ácida com o objetivo de realizar a compra e venda de emissões de dióxido de enxofre (SO₂). Tal qual nesse modelo, cotas de emissões podem ser negociadas, ou seja, países que emitem menos do que suas cotas estabelecidas podem vender tal diferença para países que não conseguiram limitar suas ações às suas metas (SISTER, 2007). Essas permissões são chamadas Unidades Equivalentes Atribuídas – UEA ou *Assigned Amount Units – AAU*.

O mercado de carbono se divide em duas formas: o regulado e o voluntário. Na primeira pode-se negociar a aquisição dos certificados por fundos de investimentos de forma obrigatória por parte dos países do Anexo I no cumprimento das metas do Protocolo¹. No segundo caso, projetos são desenvolvidos em paralelo aos do Protocolo de Quioto e sem sua fiscalização, e seus créditos são negociados em bolsas de valores. Nesse caso não há a obrigatoriedade do cumprimento de metas e tal forma está ligada à responsabilidade socioambiental das empresas. Sua regulamentação pode ocorrer através de leis específicas de cada país, para a aquisição de RCE por parte de indústrias com grande potencial poluidor, sendo negociado apenas pelo setor privado. A *Chicago Climate Exchange (CCX)*, mercado criado nos Estados Unidos da América para tramites de carbono entre empresas é um bom exemplo desse caso. A lógica desse mercado é igual a qualquer sistema de bolsa de valores, valendo a lei da oferta e da procura, sendo assim muito similar ao previsto no Protocolo de Quioto. (WEYERMÜLLER, 2009).

Atualmente, visto sob o aspecto de um mercado de balcão, o mercado de créditos de carbono é o espaço público em que se comercializam *commodities*, ou seja, ativos de valor econômico, padronizados em qualidade e quantidade para liquidez de sua circulação (LORENZONI NETO, 2009). As RCE já são consideradas *commodities* ambientais, ou seja,

¹ São países integrantes do Anexo I da Convenção-Quadro: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Bulgária, Canadá, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estados Unidos da América, Estônia, Federação Rússia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Checa, Romênia, Suécia e Suíça.

mercadorias provenientes de recursos naturais, como o ar, a água, a madeira, a diversidade biológica, entre outros, que diferenciam-se das demais mercadorias por serem produzidas ou extraídas de forma sustentável, em processos que não geram externalidades negativas e nem comprometam o potencial de recuperação do ambiente, respeitando o equilíbrio dos ecossistemas em que estão inseridas (KHALILI, 2000). Em vários países já existe o comércio de créditos de carbono no âmbito de *commodities* ambientais. Na Costa Rica, por exemplo, tem-se desde 1997 a emissão de CTO- *Certified Tradable Offsets* ou Certificados Transacionáveis de absorção de carbono.

Além do CCX e outras formas de negociação vem despontando no mundo como a *Montreal Commodity Exchange* e a *Clean Air* no Canadá, a *Mumbai Commodity* na Índia (GORE, 2007) e a *European Climate Exchange* na União Europeia.

No mundo, o mercado de carbono vem surgindo como bom negócio de investimentos, superando as metas pré-estabelecidas (POINT CARBON, 2012). A União Europeia se apresenta como a maior negociadora dessas *commodities* de carbono, tendo um crescimento de 11% ao ano no setor (BANCO MUNDIAL, 2012). Para Weyermüller (2009), o mercado pode contribuir na tarefa de enfrentar o aquecimento global, em virtude de sua força no atual mundo globalizado e, logo, o mercado de carbono se torna uma peça importante nessa missão. Porém, para o autor, o Protocolo ainda precisa de novas diretrizes e não se caracteriza como o ideal para a junção da economia com o meio ambiente.

2.5.1 O mercado de créditos de carbono no Brasil

O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) advém de um acordo assinado entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e a Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&F. Serve para fomentar a geração e comercialização de reduções de emissão, bem como para garantir ao Brasil um lugar de destaque nos centros internacionais de negociação desses créditos, não se limitando a mero país hospedeiro de projetos de MDL e exportador de créditos de carbono (SABBAG, 2009). O potencial brasileiro para a participação no mercado de carbono é grande, pois, segundo o Banco Mundial, nosso país tem capacidade para conquistar cerca de 10% do mercado mundial (LIMIRO, 2008). O MBRE e o seu Banco de Projetos criados pela BM&F, apresentam

potencial de se tornarem um grande centro financeiro de comércio de emissões na América Latina e de fomentar o mercado nacional e internacional de carbono (SABBAG, 2009).

No Brasil tem-se o Fundo Brasil Sustentabilidade do BNDES, o primeiro Fundo de Investimento em Participações do Brasil voltado exclusivamente para projetos de MDL (SABBAG, 2009). Atualmente no país apenas a bolsa de valores de São Paulo está apta a negociar créditos de carbono. O mercado do Rio de Janeiro foi oficializado durante a RIO +20, em 2012, e será composto de quatro fases, começando em 2013 e terminando em 2015 (CARBONO BRASIL, 2012).

CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 Tipo de pesquisa

A investigação científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos, para que seus objetivos sejam atingidos: os métodos científicos, conjunto de processos ou operações mentais que se deve empregar na investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (MARCONI; LAKATOS, 2001).

Com relação ao método de trabalho, pode-se ressaltar que:

... a lógica aplicada aborda o problema de pôr o pensamento de acordo com o objeto; para tanto, indica o processo a ser seguido, ou seja, o caminho a ser percorrido, tendo em vista o objetivo a ser atingido, que é a verdade. O método é esse conjunto de processos que etimologicamente tem o significado de caminho para se chegar a um fim (PARRA FILHO; SANTOS, 1998).

Conforme as orientações do estudo da Selltiz *et al.* (1987), os objetivos de uma pesquisa podem ser divididos em três grandes grupos: i) familiarizar-se com o fenômeno de estudo ou conseguir uma nova compreensão deste, de maneira a poder formular um problema de pesquisa mais preciso ou criar novas hipóteses; ii) apresentar precisamente as características de uma situação, um grupo ou um indivíduo específico (com ou sem hipóteses específicas iniciais a respeito da natureza de tais características); iii) verificar a frequência com que algo ocorre ou com que está ligado a alguma outra coisa (geralmente, mas não sempre, com uma hipótese inicial específica); iv) verificar uma hipótese de relação causal entre variáveis.

Dentre as possibilidades apresentadas acima, o estudo do relacionamento dos princípios do desenvolvimento sustentável e os mecanismos do mercado de créditos de carbono, por ser um tema recente e pouco estudado, sem grandes antecedentes na literatura, enquadra-se na pesquisa do tipo exploratória. Este tipo de pesquisa tem como objetivo explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão, permitindo a descoberta de ideias e intuições. A pesquisa exploratória é usada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem. Mas a finalidade que

mais se encaixa nesta pesquisa é estabelecer prioridades para pesquisas posteriores (SELLTIZ, 1987).

Ao mesmo tempo, essa pesquisa também é uma pesquisa qualitativa, que se caracteriza por um maior foco na compreensão dos fatos do que propriamente na sua mensuração (LAZZARINI, 1997). Segundo Malhotra (2001), há várias razões para se usar a pesquisa qualitativa, mas a principal é que nem sempre é possível, ou conveniente, utilizar métodos plenamente estruturados ou formais para obter informações dos respondentes. A pesquisa qualitativa é desestruturada e de natureza exploratória, baseada em amostras pequenas, e pode utilizar técnicas qualitativas conhecidas como grupos de foco (MALHOTRA, 2001).

Dentro deste contexto de pesquisa exploratória e qualitativa, o trabalho atual fará uso do método de análise correlacional, a qual busca a identificação de fatores em relação a outro, a partir de comparações entre os diversos estudos com a finalidade de estabelecer parâmetros de análise. Trata-se, portanto, de um estudo para conhecer as contribuições científicas sobre o tema, tendo como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas existentes sobre o fenômeno pesquisado (MARTINS, 2000).

Para a realização do objetivo desta pesquisa objetivo foi definido uma tática de pesquisa capaz de conhecer os conteúdos teóricos sobre o assunto e investigar também a situação dos projetos de MDL que mais produzem créditos de carbono no Brasil.

Seguindo as orientações metodológicas de Bourdieu (2002), que recomenda a utilização de opções teóricas associadas a opções empíricas, optou-se por uma lógica de pesquisa estruturada em duas bases, a saber:

- **base teórica e conceitual**- constituída pelos fundamentos teóricos e conceituais necessários para dar consistência e validade aos dados obtidos e atribuir-lhes significados;
- **base empírica** - constituída por dados concretos de projetos de MDL do Brasil e de Pernambuco;

3.1.1 Base teórica

No referencial teórico é apresentada uma teorização e uma conceituação dos aspectos envolvidos com o tema tratado para que se haja a compreensão do objeto da

pesquisa. Foi reportado e avaliado o conhecimento produzido em pesquisas prévias, destacando conceitos, procedimentos, resultados, discussões e conclusões relevantes para o trabalho. A metodologia utilizada para sua elaboração foi pesquisa bibliográfica, sobre vários aspectos que envolvem a relação entre mercado de carbono e desenvolvimento sustentável, iniciando-se pela análise do material bibliográfico coletado, tirando conclusões dos dados analisados e buscando a correlação existente entre fatores pertinentes ao tema.

3.1.2 Base Empírica

A definição da estratégia de pesquisa é parte fundamental para o sucesso de qualquer pesquisa. Algumas estratégias de pesquisa, já reconhecidas, e que têm aplicações definidas de acordo com as especificidades de cada estudo, são: a pesquisa experimental; a *survey* (levantamento); a histórica; a análise de informações de arquivos (documental) e o estudo de caso. Para a base prática, houve a necessidade de definir-se uma estratégia de pesquisa, que contemple um universo de significados, valores, crenças e aspirações, correspondentes ao espaço mais profundo dos sentimentos humanos, e não passíveis de transformação em dados quantificáveis (SUASSUNA, 2005).

Assim, trata-se de uma pesquisa qualitativa-descritiva-exploratória que teve como estratégia a análise correlacional. Escolheu-se a análise correlacional como estratégia de pesquisa por ser a que melhor se adapta as características do objeto de estudo. Como pesquisa descritiva, buscou descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los (RUDIO, 2004).

3.2 Procedimentos metodológicos

3.2.1 Revisão Sistemática da Literatura

A revisão sistemática é uma revisão planejada para responder a uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos e para coletar dados referentes à revisão literária (CASTRO, 2006). Trata-se de uma revisão rigorosa da literatura à procura de indícios que possam levar à identificação de evidências sobre um tema de pesquisa (FREIRE, 2011). Esta foi a técnica de

levantamento bibliográfico escolhida para este trabalho. Iniciou-se fazendo a o levantamento de títulos relacionados à área de estudo. A busca de literatura especializada deu-se em sites de pesquisa acadêmica como SCIELO Brazil (*Scientific Electronic Library Online*), Portal Periódicos (CAPES), Portal Domínio Público, entre outros, e dos acervos das bibliotecas da Universidade Federal de Pernambuco. Utilizou-se a base de dados da ONU, do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Observatório do Clima e do IPCC, além de sites de organizações especializadas em créditos de carbono, para a atualização das informações encontradas.

3.2.2 Documentação indireta

A técnica utilizada foi a de documentação indireta, através da análise de material pertinente ao tema. A coleta de dados baseada na documentação indireta consiste na leitura e análise de materiais produzidos por terceiros, que podem apresentar-se sob forma de textos, jornais, gravuras, fotografias e filmes, entre outras (LAKATOS; MARCONI, 1991). A documentação indireta documental trata especificamente da coleta de informações de fontes primárias, tais como documentos de arquivos públicos e privados, cartas, contratos, diários e autobiografias.

A análise do material deu-se de forma exploratória, reflexiva e crítica com o objetivo de se estudar o estado da arte em que se encontra a relação existente entre o mercado de carbono e o desenvolvimento sustentável.

3.2.3 Abordagem dedutiva

A abordagem dedutiva tem como objetivo primordial a verificação de uma dada teoria, independentemente da maneira com esta foi elaborada ou formulada (LESSARD-HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 2005). Segundo Lakatos e Marconi (1992), este método permite tirar conclusões particulares próprias por meio de levantamento e análise de dados gerais. Os textos foram minuciosamente analisados e sintetizados para se obter informações significativas e consistentes. Fontes primárias do tema, como o Protocolo de Quioto e o Relatório Brundtland, foram consultadas.

3.2.4 Método Relacional das Homologias

Para análise dos projetos de MDL, escolheu-se trabalhar de acordo com as orientações metodológicas de Pierre Bourdieu, por serem elas as mais inovadoras na área, tendo sido utilizadas em diversas pesquisas em todo mundo. O método da Análise Relacional de Bourdieu (2002), consiste na construção de um sistema coerente de relações, que deve ser posto à prova como tal. Trata-se de interrogar sistematicamente o caso particular, para retirar-se dele as propriedades gerais ou invariantes que só são evidenciadas através de uma interrogação assim conduzida.

Para assim proceder-se, foram elaborados grupos temáticos relacionados ao objeto de estudo e em cima destes, um conjunto de quadros de caracteres, que possibilitam a análise dos dados. O quadro de caracteres, na realidade é uma planilha, onde nas linhas, são colocadas os elementos que se deseja analisar, e nas colunas as propriedades necessárias para caracterizar-se estes elementos. À medida que os dados são colocados no quadro, vai-se identificando a presença ou a ausência de determinada propriedade. Depois faz-se desaparecer as repetições e reúnem-se as colunas que registram características equivalentes, de maneira a reter todas as características que permitem discriminar de modo mais ou menos rigoroso, as diferentes unidades.

Nesta análise, utilizou-se um contador de palavras online com função analítica de textos do Grupo de Linguística Insite (<http://linguistica.insite.com.br/corpus.php>) para a análise dos textos das planilhas e as palavras que mais se repetiam (Apêndice A) configuravam-se como os atributos a serem analisados.

3.2.5 Análise correlacional

Tal análise se deu de forma a comparar princípios e mecanismos entre os dois fatores envolvidos no objeto de estudo. Seguindo o método de análise correlacional de Bourdieu, depois da construção dos quadros de caracteres, procedeu-se à análise das “homologias”, como mais uma etapa para a construção do objeto. O que se propôs nesta etapa da pesquisa foi analisar as semelhanças ou as correspondências identificadas nos quadros de caracteres, utilizando-se o raciocínio analógico e o método comparativo para demonstrar a relação entre o mercado de carbono e o desenvolvimento sustentável.

3.3 Critérios de análise de dados

Seguindo a metodologia prevista para o estudo, foram analisados os 659 DCP, que englobam os 310 projetos aprovados pela Comissão Interministerial de Mudança do Clima (CIMGG) brasileira, entre 2003 e 2012, e que já tivessem passado pela etapa (7) Certificação, ou seja, já estivessem emitindo créditos de carbono, bem como tivessem o Brasil como país anfitrião. Tal documento foi escolhido enquanto instrumento de análise por trazer todas as informações relativas aos projetos, bem como as intenções do empreendimento para com as diretrizes do desenvolvimento sustentável e por servir de guia ao longo de todo o período de funcionamento dos projetos.

Os DCP foram obtidos dos sites do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, entidade nacional designada conforme normas do Protocolo, e da *United Nations Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima - CQNUMC. Os documentos foram analisados no período de novembro de 2011 a junho de 2012, em três etapas subsequentes. Todos foram lidos, um a um, e buscou-se levantar os aspectos do desenvolvimento sustentável que estavam listados no texto dos mesmos. Tal análise serve para criar-se o panorama geral da visão da sustentabilidade dentro dos projetos de MDL.

Foram levantados e analisados os quatro projetos de MDL brasileiros que situam-se no estado de Pernambuco. Foi feita uma caracterização dos projetos quanto à redução de CO₂ até o momento, analisados a distribuição por escopo setorial e os países participantes juntamente com o Brasil.

Ao se aplicar o método proposto, levantou-se os atributos de cada módulo do desenvolvimento sustentável (social, ambiental e econômico) dos projetos brasileiros, feito através do cruzamento dos dados de análise das planilhas e tomando como base o Anexo III da Resolução n.1 da Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima (Anexo 1):

- a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local
- b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos
- c) Contribuição para a distribuição de renda

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros

setores

. Os projetos pernambucanos foram analisados à luz destes atributos. O texto de cada um dos Anexos III também foi analisado. Também foram analisados os projetos do estados de Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará, com o intuito de comparação de resultados. A escolha de tais estados se deu por estes terem o maior número de projetos em funcionamento na região nordeste do Brasil.

Para a análise dos atributos foram levantados indicadores para cada setor, a partir do resultado da análise dos DCP brasileiros. Dos atributos econômicos usou-se o Emprego (sua disponibilização, a geração para a sociedade, etc), a Tecnologia (o uso de novas tecnologias no Brasil, a importação de tais mecanismos, etc), os Impostos e Renda (para verificar como os projetos viam a renda gerada a governos e municípios bem como os impostos por sobre os créditos de carbono), o Crescimento Econômico (como os projetos viam sua contribuição para a economia do país) e Energia (no sentido de geração e distribuição da mesma). Para os atributos sociais tem-se Geração de Empregos (aqui com o intuito de analisar como a população do entorno do empreendimento seria beneficiada), Condições de trabalho (quais melhorias o projeto nesse âmbito), a Comunidade local (qual a preocupação do projeto com a comunidade de seu entorno), Cursos de Capacitação (para seus funcionários envolvidos no projeto) e Projetos Sociais (que serão/são apoiados com a renda gerada pelo MDL). E nos atributos ambientais foram verificadas as seguintes variáveis: Combustíveis Fósseis (sua substituição e a busca de tornar os processos mais sustentáveis), a Reciclagem (o reuso ou reaproveitamento de materiais durante os processos), Energia Limpa (produção de energia limpa, uso de fontes alternativas) e a Conservação dos recursos naturais (florestamento e reflorestamento de áreas, redução da contaminação de recursos hídricos, etc), Redução da emissão de GEE (redução da poluição do ar e da água).

3.4 Questionário e visita a campo

Foi elaborado o questionário para os coordenadores dos projetos de MDL em Pernambuco, com o objetivo de aprofundar o conhecimento na área analisada. As perguntas eram abertas e consistiam de informações acerca dos projetos e do relacionamento destes para

com o desenvolvimento sustentável (Apêndice B). O questionário foi aplicado no período de 08/2012 a 02/2013. Todos os coordenadores dos projetos foram contatados. Para esta análise adotou-se a resposta da engenheira ambiental Anna Cláudia de Freitas Arruda, coordenadora do projeto de MDL da empresa ECOPESA AMBIENTAL S/A – CTR CANDEIAS. Os demais coordenadores não aceitaram participar da pesquisa.

Para a análise de conteúdo adotou-se os procedimentos de Bardin (1977) seguindo os passos abaixo:

- a) pré-análise, com leitura flutuante (onde obtiveram-se as primeiras impressões), formulação da hipótese (não a hipótese geral do trabalho, mas em relação a resposta analisada) e elaboração de indicadores que fundamentaram a interpretação final;
- b) exploração do material;
- c) tratamento dos resultados e interpretações.

Foi feita uma visita técnica à planta da Unidade de Tratamento de Biogás da Central de Tratamento de Resíduos Candeias o dia 25 de março de 2013. A visita teve o intuito de analisar em campo os aspectos do desenvolvimento sustentável do projeto bem como avaliar seu funcionamento e desenvolvimento. A visita foi feita com o acompanhamento da engenheira ambiental Helena Vasconcelos, coordenadora do projeto de MDL do local.

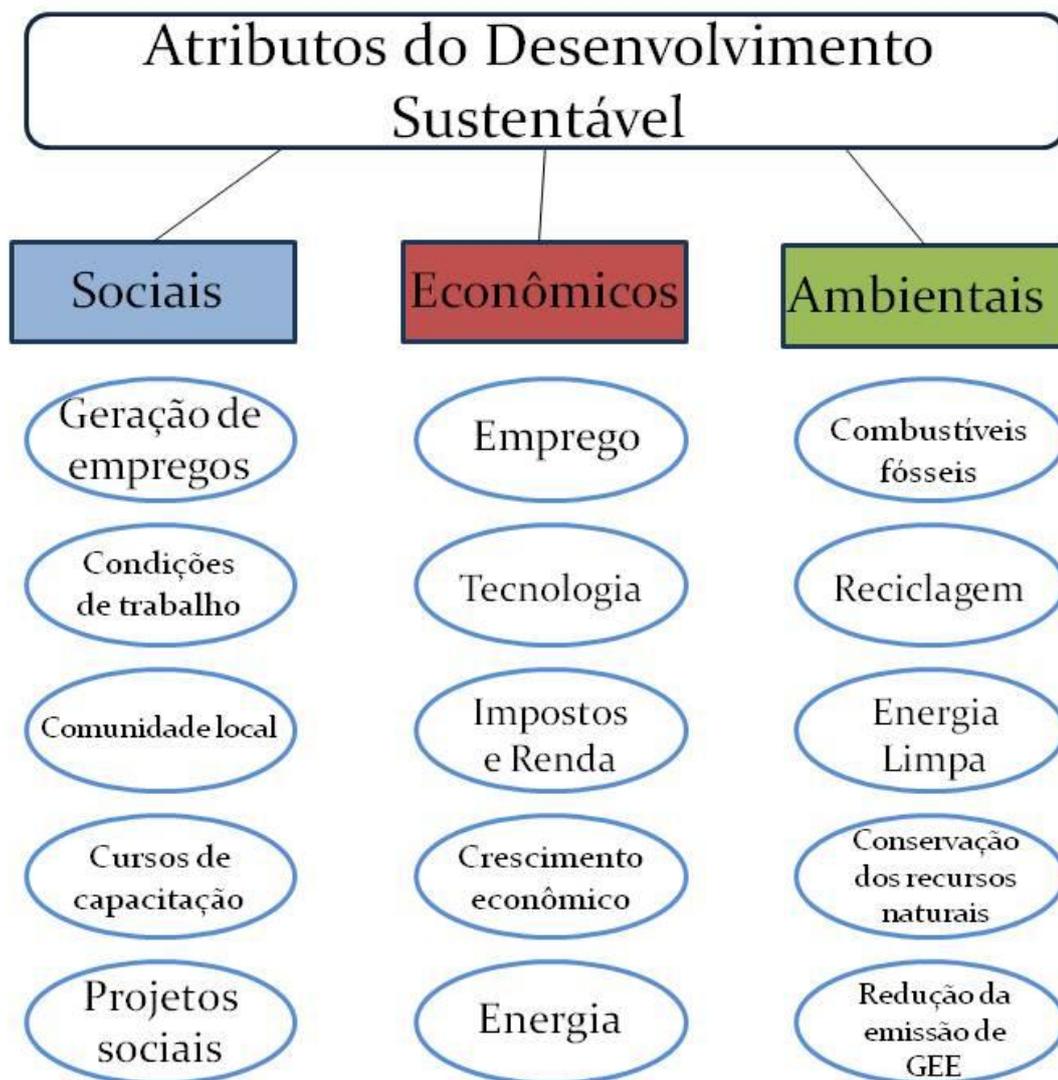
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS PROJETOS DE MDL NO BRASIL: ÊNFASE NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Este capítulo trata de descrever os resultados da pesquisa e foi estruturado em duas partes: a primeira, relativa aos projetos de MDL brasileiros no geral, e com ênfase nos atributos sociais, econômicos e ambientais dos mesmos e a segunda com a segunda trazendo o panorama atual dos projetos no estado de Pernambuco, descrevendo-os e classificando-os, bem como trazendo a referência ao desenvolvimento sustentável dos mesmos.

Para a parte inicial, foram analisados 659 DCP que englobavam os 310 projetos brasileiros atualmente e na evolução de seu texto e conteúdo. Os projetos deveriam, até o dia 22 de junho de 2012, já terem passado pela etapa (7) Certificação e já estivessem emitindo créditos de carbono no Brasil, tendo o mesmo como país anfitrião dos empreendimentos, ou seja, que todas as instalações e os créditos gerados ficassem no país. Os DCP foram lidos um a um e analisados quanto a critérios relacionados à sustentabilidade de cada um. O texto da planilha foi submetido a um contador de palavras e através destes resultados foram gerados os indicadores para a segunda etapa de análise, desta vez com os projetos pernambucanos.

Para a análise com abordagem estadual dos projetos no estado de Pernambuco, foram analisados todos os projetos de MDL do Estado, mesmo os que já tivessem encerrado suas atividades, seguindo o mesmo critério de análise de todas as versões disponíveis dos DCP, sob o ponto de vista de cada esfera do desenvolvimento sustentável e de seus atributos levantados nos DCP brasileiros (Figura 12).

Figura 12. Atributos do Desenvolvimento Sustentável levantados nos DCP brasileiros



A maioria dos atributos levantados coincidiu com os de outros trabalhos voltados para esta análise (SUTTER; PARREÑO, 2007; SIROHI, 2007; NUSSBAUMER, 2008; OLSEN; FENHANN, 2008; BOYD et al., 2009). Cursos de Capacitação, Reciclagem e Conservação dos Recursos Naturais foram atributos não antes citados na literatura específica.

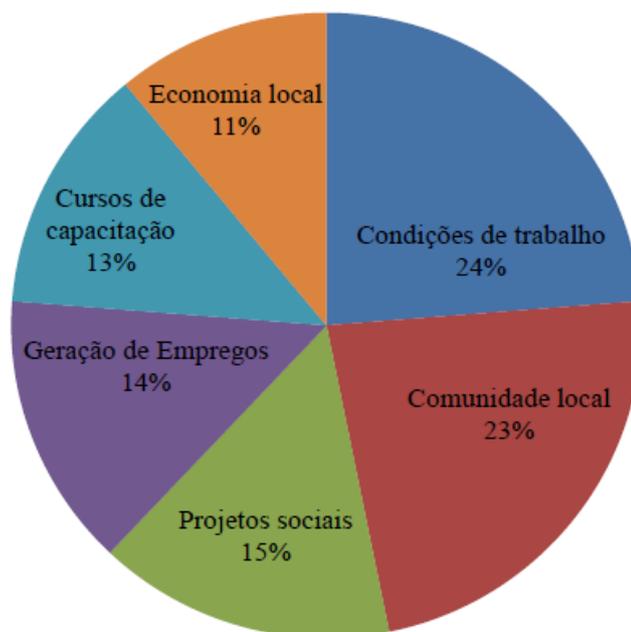
A descrição dos projetos foi realizada considerando-se duas variáveis: estimativa da redução de CO₂ alcançada pelos participantes e classificação quanto ao escopo setorial em que os projetos estão inseridos. Os resultados são apresentados em valores numéricos e em valores percentuais, que foram transformados em gráficos para melhor visualização.

4.1 Análise dos projetos de MDL brasileiros

4.1.1 Atributos sociais dos projetos

Na análise dos atributos sociais dos projetos de MDL brasileiros, as variáveis Comunidade local, Condições de trabalho, Projetos sociais, Cursos de capacitação e Economia local foram as mais citadas (Figura 13). Levantou-se que a maior parte situa-se na comunidade local, próxima ao empreendimento, sendo fator de atenção o desenvolvimento desta e o incentivo ao crescimento profissional de seus moradores.

Figura 13. Atributos sociais dos projetos de MDL brasileiros



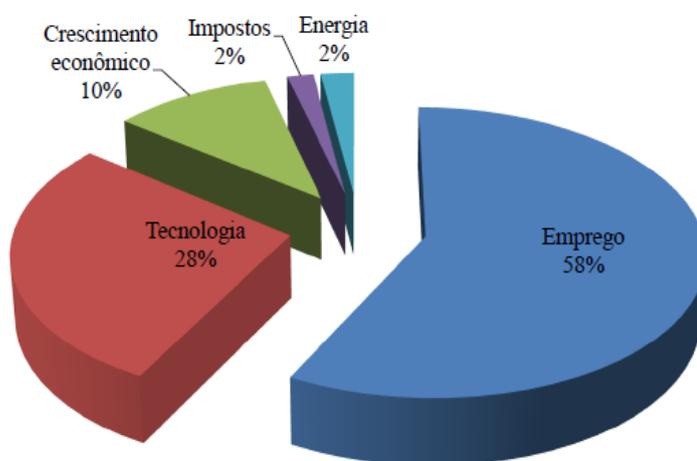
O desenvolvimento de projetos sociais também é um atributo bastante ressaltado no texto dos projetos. Há incentivos que promovam a educação ambiental em escolas próximas ou até mesmo dentro dos próprios empreendimentos.

A geração de empregos é tratada como forma de se obter igualdade social. Segundo Ventura, Tosini e Cuoco (2007) a variável emprego ainda é tratada de forma muito superficial e pouco clara no texto dos projetos de MDL, uma vez que esse não pode ser considerado um ganho social efetivo. Já Sutter e Parreño (2007) constatou, para projetos mundiais, que a geração de emprego tem pouco efeito nos países hospedeiros do empreendimento.

4.1.2 Atributos econômicos dos projetos

Emprego, Tecnologia, Crescimento econômico, Geração de Impostos e Energia foram as variáveis econômicas mais citadas nos projetos brasileiros (Figura 14). A geração de empregos foi a mais citada, com 58% do total. Isso é atribuído ao discurso de que tal geração promove o avanço da economia e o desenvolvimento do país como um todo.

Figura 14. Atributos econômicos dos projetos de MDL brasileiros



O uso de novas tecnologias no país e o incremento desta é citado como forma de modernização dos processos. Nussbaumer (2008) utiliza a transferência de tecnologia para o país anfitrião como forma de análise desses projetos em escala mundial. Também é ressaltado o uso e tecnologias sustentáveis quanto à sua eficiência e no combate à poluição. A variável Energia é citada em virtude da maior parte dos projetos estar situada nesse escopo setorial.

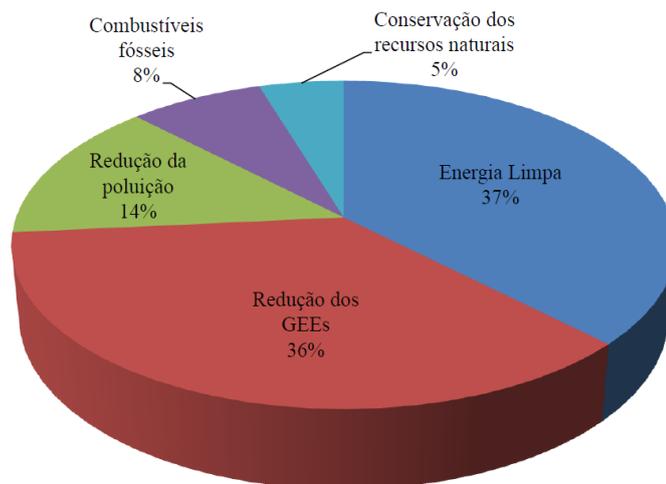
A classificação em *commodities* ambientais das RCE é muito debatida, em virtude da obrigação tributária a ela atribuída (SISTER, 2007). Com a geração das RCE, e essas enquanto *commoditie* ambiental negociável em bolsas de valores e, como mercadoria, representa o custo de impostos ao governo que podem retirar deste. Esse atributo foi citado em 2% dos DCP analisados.

4.1.3 Atributos ambientais dos projetos

Os atributos ambientais mais citados foram uso e geração de Energia Limpa, Redução dos GEE, Redução da poluição, diminuição do uso de Combustíveis Fósseis e Conservação dos recursos naturais (Figura 15). Como a maioria dos projetos relacionou-se a aterros sanitários e usinas que trabalham a metodologia de conversão de GEE em energia elétrica, a geração de energia limpa foi apontada como primeiro atributo ambiental mais relevante na promoção da sustentabilidade, sendo apontada por 37% dos projetos. A Energia enquanto atributo ambiental também é constatada em projetos mundiais de larga escala e submetidos à etapa de validação (SUTTER; PARREÑO, 2007; OLSEN; FENHANN, 2008).

O uso de biogás, a reversão desse em energia e a produção de energia limpa, ou também chamada renovável, também é apontada nos projetos.

Figura 15. Atributos ambientais dos projetos de MDL brasileiros

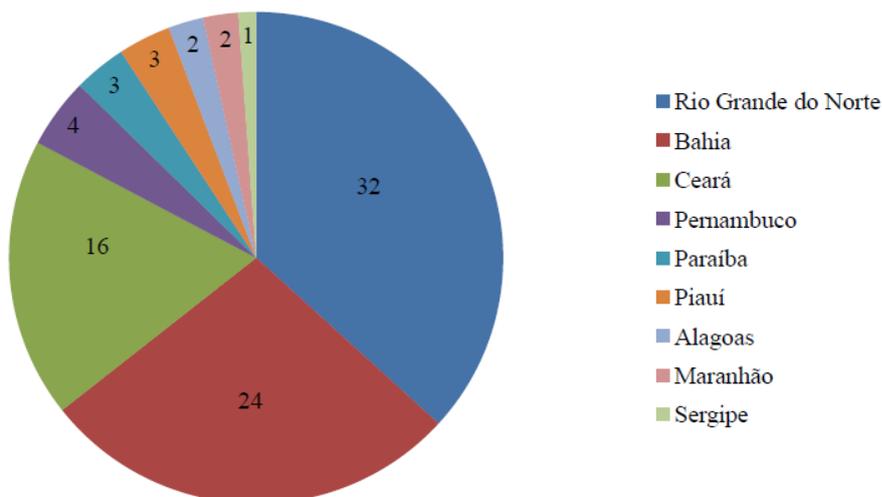


A Redução dos GEE é apontada como atributo ambiental, mesmo sendo este o principal propósito e objetivo dos projetos como um todo. Este atributo está altamente relacionado ao da Redução da poluição. Sutter e Parreño (2007) e Nussbaumer (2008) destacam que tal atributo é um bom indicador de sustentabilidade nos projetos de MDL em escala mundial. A Conservação dos recursos naturais é citada como retirada de efluentes da natureza, o sequestro de GEE e o incentivo a conservação de matas e florestas.

4.2 Situação atual dos projetos de MDL no estado de Pernambuco

Na região Nordeste do país encontram-se em atividade 87 projetos de MDL, distribuindo-se pelos estados como mostra a Figura 16 (UNEP RISOE CDM, 2012).

Figura 16. Projetos de MDL da região Nordeste



Rio Grande do Norte é o estado com maior número de projetos, totalizando 32. Pernambuco é o quarto estado com mais projetos na região, ficando atrás apenas de Bahia e Ceará, respectivamente.

Foram analisados 10 Documentos de Concepção dos projetos pernambucanos, em todas as suas versões disponíveis (Tabela 3).

Tabela 3. Documentos de Concepção dos Projetos de MDL do estado de Pernambuco

DCP
CTR Candeias Landfill Gas Project
CTR Candeias Landfill Gas Project - World Bank
Usina Petribu Renewable Generation with Sugarcane Bagasse
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 1
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 2
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 3
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 4
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 5
Pão de Açúcar – Demand side electricity management – PDD 6
Cucaú Bagasse Cogeneration Project

Os projetos analisados foram enumerados de 1 a 4, de acordo com a quantidade de toneladas métricas de carbono estimadas para redução e/ou retirada da atmosfera, seguindo a contabilização emitida pela UNFCCC. Foram preservados os títulos originais em inglês (Tabela 4). O projeto 3 não foi registrado no Comitê Executivo.

Tabela 4. Projetos de MDL pernambucanos

Número	Projeto
1	CTR Candeias Landfill Gas Project
2	Usina Petribu Renewable Generation with Sugarcane Bagasse
3	Pão de Açúcar – Demand side electricity management
4	Cucaú Bagasse Cogeneration Project

1. CTR Candeias Landfill Gas Project

O objetivo do Projeto de Gás de Aterro CTR Candeias é capturar e queimar, através de uma Unidade de Tratamento de Biogás (Figura 1Figura 17), o metano (CH_4) gerado pela decomposição dos resíduos orgânicos provenientes do aterro sanitário CTR Candeias e gerar energia elétrica a partir da combustão deste. O projeto localiza-se no município de Jaboatão dos Guararapes, na Região Metropolitana de Recife. Este é o terceiro projeto de MDL da empresa Novagerar EcoEnergia Ltda.

Figura 17. Unidade de Tratamento de Biogás da CTR Candeias



Foto feita pelo autor em 25 de março de 2013.

O DCP utiliza uma estimativa de que o aterro receberia, ao longo do período de funcionamento do projeto, 1.800 toneladas por dia de resíduos para estimar o potencial de redução de emissões a partir de captura de metano e queima. O sistema se utiliza do gás metano oriundo das células onde os resíduos são depositados, tendo 30 poços de coleta conectados. Ao entrar no ciclo o gás contém 50% de CH₄, saindo com 0% do mesmo. As emissões são estimadas de acordo com o Sistema Interligado Nacional (SIN – Sistema Interligado Nacional) pelo Fator de Emissão da Rede calculado conforme a "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade", fornecida pela Autoridade Nacional Designada (AND).

Segundo a coordenadora Anna Cláudia Arruda, este projeto

encontra-se na etapa de Implantação. O projeto está registrado pelo Conselho Executivo. Portanto, quando a Unidade der partida, estará apta a ser monitorada, a fim de recolher e armazenar todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP.

A fase de registro da redução da emissão de GEE já foi iniciada, porém ainda não foram gerados créditos de carbono. Objetiva-se, posteriormente, a ampliação do projeto com anexo de um gerador de energia elétrica movido pelo biogás capturado.

O projeto recebeu a carta de aprovação do Governo brasileiro em 30 de junho de 2011, foi registrado na UNFCCC em 30 de dezembro de 2012 e encontra-se na fase de instalação.

2. Usina Petribu Renewable Generation with Sugarcane Bagasse

A Usina Petribu S/A é um empreendimento produtor de álcool, açúcar e energia, fazendo parte do Grupo Petribu. Este projeto de MDL prevê a geração de energia renovável, por bagaço da cana, reduzindo o uso de combustíveis fósseis na geração de energia. Encontra-se dividido em duas partes:

- Expansão da capacidade de produção de energia em 22 MWe com o uso de biomassa de cana-de-açúcar em contrato com o governo brasileiro, para incrementar a rede elétrica nacional. Para tal ocorrerá a instalação de uma turbina de processamento de biomassa.

Para precaver-se de uma possível insuficiência de biomassa, a Usina Petribú irá plantar 300 hectares de bambu.

- Segunda expansão, também em 22 MWe da produção de energia com a adição de uma nova turbina provocando um superávit na rede elétrica tradicional da usina.

O objetivo do projeto é satisfazer o aumento na demanda energética na região nordeste com o uso de uma energia limpa e alternativa aos combustíveis fósseis utilizados na rede energética nacional do país. O projeto se localiza na planta da Usina Petribú, na cidade de Lagoa de Itaenga, Pernambuco.

Este projeto ainda não recebeu carta de aprovação do Governo brasileiro uma vez que ainda não passou pela etapa de validação e não completou o ciclo para solicitação de registro.

3. Pão de Açúcar – Demand side electricity management

O objetivo da atividade do projeto é reduzir o consumo de eletricidade nas lojas da Companhia Brasileira de Distribuição (CBD), resultando em reduções de emissões dos GEE. A redução no consumo de energia elétrica foi conseguido através da implementação de energia elétrica independente por diferentes medidas de eficiência nas lojas da CBD, a partir do ano de 2001.

Este projeto funciona como um conjunto de vários pequenos projetos de MDL, sendo em cada loja um grupo de atividades desenvolvidas para tal. A Companhia atua no mercado com cinco marcas: Pão de Açúcar (PA), Extra (Extra), ExtraEletro (ELETRO), CompreBem Barateiro (CPRBEM) e Sendas-Sé (Sendas). No estado de Pernambuco, o projeto foi desenvolvido nas lojas dos Supermercados Extra de Recife e Olinda.

O projeto recebeu carta de aprovação em março de 2007 e encontra-se registrado na UNFCCC. Encerrou suas atividades em 31 de dezembro de 2010.

4. Cucaú Bagasse Cogeneration Project

A atividade deste projeto consiste no aumento da eficiência do bagaço enquanto unidade de geração de energia, e é administrado pelo grupo Zihuatanejo do Brasil Açúcar e

Álcool SA (Cucaú). Seu objetivo é a venda de eletricidade à rede nacional, evitando o envio de mesma quantidade de energia produzida por combustível fóssil usinas térmicas para a rede, reduzindo o uso de combustíveis fósseis para tal. A Usina Cucaú situa-se no município de Rio Formoso, interior do estado de Pernambuco.

Investindo para aumentar a eficiência do vapor na produção de açúcar e álcool e aumento da eficiência da queima do bagaço (caldeiras mais eficientes), o empreendimento prevê a geração de vapor excedente e usá-lo exclusivamente para a produção de eletricidade (através de turbo-geradores), aumentando o consumo de energia renovável. Além disso, promoverá a viabilidade de produção de energia elétrica como uma fonte de receita para a indústria açucareira.

Segundo o projeto, a

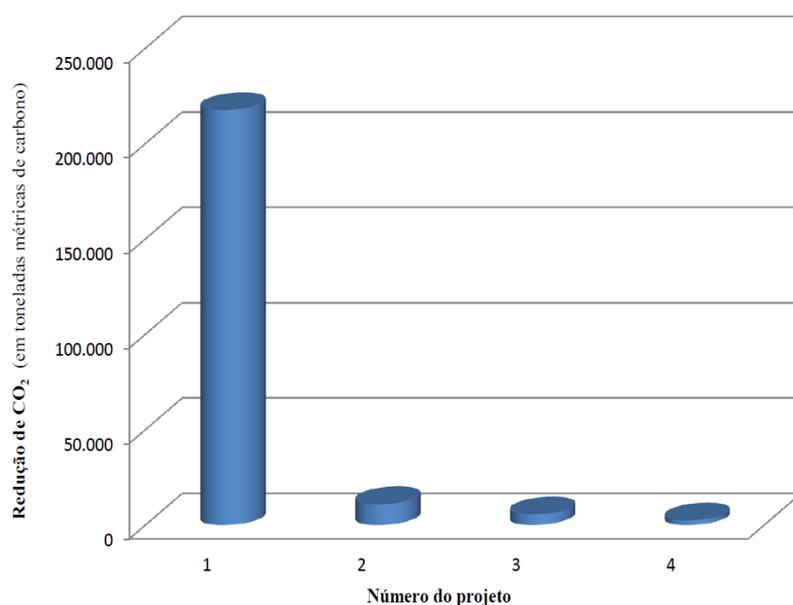
cogeração com bagaço é importante para a estratégia energética do país. A cogeração é uma alternativa que permite adiar a instalação e / ou despacho de eletricidade produzida por geração de energia fóssil. A venda do RCE gerada pelo projeto vai aumentar a atratividade de projetos de cogeração por bagaço da cana, ajudando a aumentar a produção e diminuindo a dependência energética do combustível fóssil.

O projeto recebeu carta de aprovação em 20 de junho de 2006 e se encontra registrado na UNFCCC, tendo encerrado suas atividades em 04 de setembro de 2008.

4.2.1 Redução de CO₂

Em termos percentuais, a redução da emissão de CO₂ dos DCP analisados contribui para a geração de créditos de carbono no país. No entanto há, entre os projetos analisados, disparidade quanto ao volume de reduções (Figura 18).

Figura 18. Estimativa de redução de CO2 dos projetos de MDL pernambucanos



4.2.2 Classificação quanto ao escopo setorial

O Comitê Executivo do MDL elaborou uma lista de setores onde os projetos de MDL podem ser desenvolvidos (Tabela 5). Um projeto de MDL pode estar relacionado a mais de um setor.

Tabela 5. Lista de Escopos setoriais dos projetos de MDL

Setor	Escopo setorial
1	Geração de energia (renovável e não-renovável)
2	Distribuição de energia
3	Demanda de energia (projetos de eficiência e conservação de energia)
4	Indústrias de produção
5	Indústrias químicas
6	Construção
7	Transporte
8	Mineração e produção de minerais
9	Produção de metais
10	Emissões de gases fugitivos de combustíveis

Continua

11	Emissões de gases fugitivos na produção e consumo de halocarbonos e hexafluorido de enxofre
12	Uso de solventes
13	Gestão e tratamento de resíduos
14	Reflorestamento e florestamento
15	Agricultura

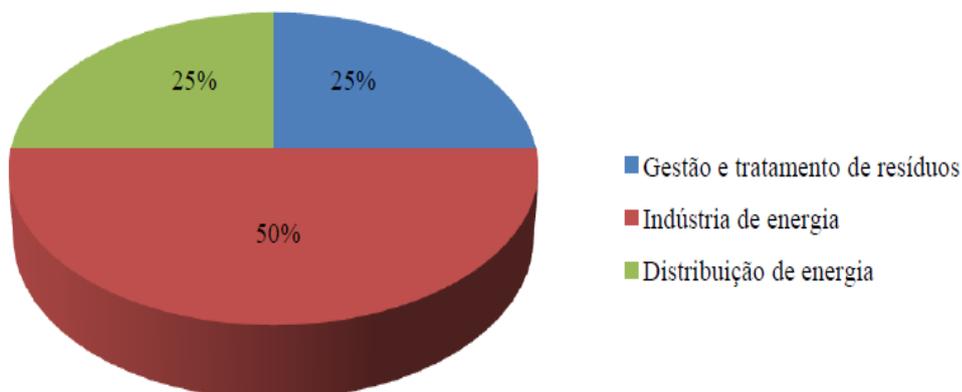
Os projetos foram classificados em escopos setoriais seguindo a classificação estabelecida pelo CE do MDL. Nenhum dos projetos se enquadra em mais de um escopo. Há uma maior concentração na área de Indústria de energia, onde dois dos quatro projetos estão classificados (Tabela 6).

Tabela 6. Descrição dos projetos de MDL pernambucanos

Projeto	Escopo setorial	Período de validação	Término	Cidade	Países participantes	Redução de CO₂
1	Gestão e tratamento de resíduos	07 Out 09 - 05 Nov 09	O projeto ainda entrará em funcionamento	Jaboatão dos Guararapes	Brasil e Espanha	217.522
2	Indústria de energia	12 Abr 06 - 12 Mai 06	O projeto não recebeu carta de registro	Lagoa de Itaenga	Brasil	10.906
3	Distribuição de energia	15 Jun 06 - 14 Jul 06	31 Dez 10	Recife	Brasil	5.546
4	Indústria de energia	27 Out 05 - 26 Nov 05	04 Set 08	Rio Formoso	Brasil	2.424

No que tange aos escopos setoriais que mais atraem o interesse dos participantes de projetos em Pernambuco, o setor energético se destaca por parte da economia do estado estar relacionada ao consumo e à geração de energia por parte da biomassa da cana de açúcar (Figura 19). Esta é uma situação que reflete a tendência dos projetos brasileiros (MCTI, 2012) e de países como Índia, que mais tem projetos de MDL em operação no mundo (SIROHI, 2007), em virtude do potencial energético dos mesmos. Isso é justificável pela presença de projetos localizados em usinas de açúcar e aterros sanitários que promovem a captação e a conversão de GEE em energia limpa.

Figura 19. Classificação dos projetos de MDL pernambucanos por escopos setoriais



4.2.3 Países participantes

Os projetos tiveram os países participantes analisados, sendo possível que um projeto esteja vinculado a um ou mais países participantes do Protocolo de Quioto. No Quadro 1 se encontram os países e seus respectivos projetos, sendo os que estão marcados com asterisco (*) com ocorrência exclusiva do Brasil. No caso dos projetos analisados, apenas o primeiro tem parceria com a Espanha.

Quadro 1. Distribuição por países dos projetos analisados

Países	
Espanha	Brasil
[1];	[1]; [2]*; [3]*; [4]*;

4.3 Projetos de MDL pernambucanos e atributos do Desenvolvimento Sustentável

4.3.1 Análise dos atributos sociais nos projetos de MDL pernambucanos

No que tange aos atributos sociais, os DCP dos projetos pernambucanos deram maior ênfase ao crescimento da economia local e a preocupação com a comunidade do entorno do

empreendimento (Tabela 7). O atributo Empregos, no âmbito social, não foi citado por nenhum projeto.

Fazendo a análise dos Anexos III de cada projeto, percebe-se que há uma ênfase na temática de melhoramento das condições de vida das comunidades locais e incentivo a projetos sociais já desenvolvidos pelos empreendimentos. Percebe-se que há um direcionamento para o desenvolvimento de projetos sociais no que tange à educação ambiental e de higiene, além do incentivo à criação de cooperativas, no caso de aterros sanitários. A preocupação com a saúde e a redução da poluição para tal, também é um fator destacado.

Quando questionada acerca dos atributos sociais do projeto, a engenheira ambiental Anna Cláudia, coordenadora do projeto desenvolvido na CTR Candeias, respondeu que

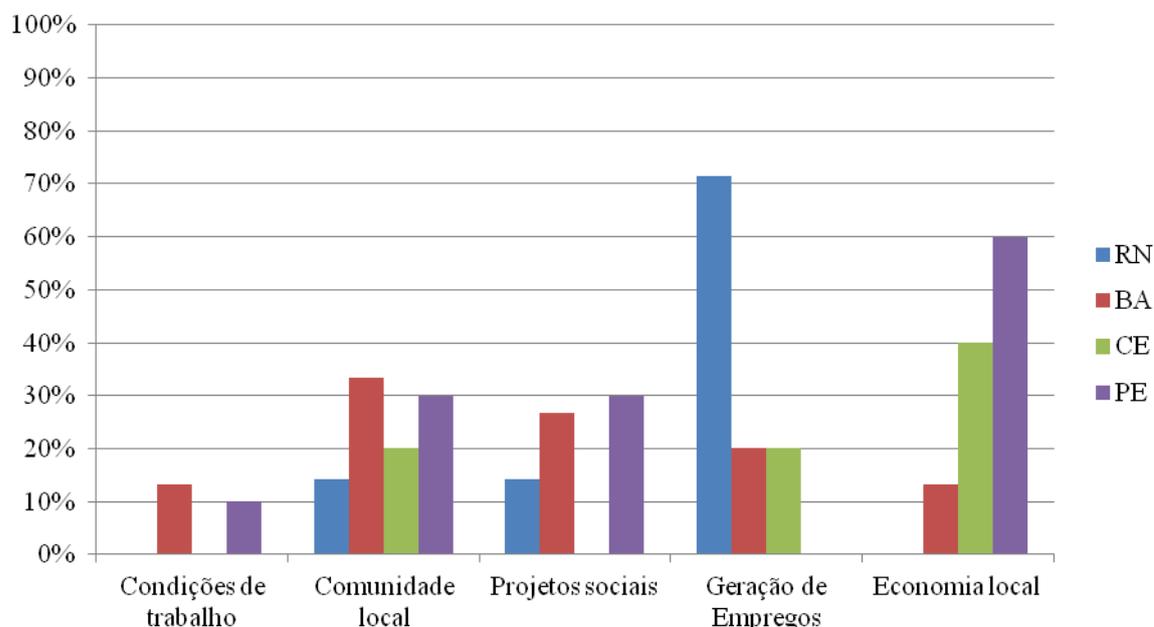
a empresa possui projetos de educação ambiental voltados para as comunidades do entorno e as diversas instituições de ensino. Desta forma, a temática MDL foi incorporada nos programas educacionais. A CTR candeias colabora para a inclusão social e a participação das famílias do entorno, situação prerrogativa para contratação.

Com isso percebe-se que no caso dos projetos analisados, bem como nos projetos brasileiros, o principal interesse do ponto de vista social está focado nas comunidades do entorno do empreendimento, no intuito da melhoria da qualidade de vida e de inclusão social dos mesmos.

No geral, os atributos sociais levantados nos DCP pernambucanos refletem a tendência verificada nos brasileiros e as diretrizes dadas pelo Anexo III da Resolução n.1 da Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima. Há uma certa tendência com relação a tais atributos também em outros estados do país. No Tocantins vê-se que há uma preocupação com a qualidade de vida da população local, principalmente no que tange à diminuição da pobreza (NÁPRAVNÍK FILHO, 2009).

Quando comparados os atributos sociais dos projetos pernambucanos com os dos projetos dos estados com maior número de DCP registrados no nordeste, percebe-se que no geral há uma maior citação de tais no texto dos mesmos (Figura 20). Geração de Empregos foi a única variável que não foi citada em PE, sendo fortemente citada em RN. No geral percebe-se que em todos os estados analisados, os atributos sociais foram os menos citados.

Figura 20. Análise comparativa entre os atributos sociais dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco



Como Ventura, Tosino e Cuoco (2007) ressaltam, há sempre o risco de os projetos de MDL enxergarem a questão social como externalidades negativas, podendo haver negligências quanto a essa questão. Do ponto de vista qualitativo, os atributos analisados correspondem ao conceito de Desenvolvimento Sustentável atual, uma vez que estão atrelados ao bem-estar social numa perspectiva de longo prazo, porém ainda apresenta relação com o bem material, excluindo questões mais abrangentes.

4.3.2 Análise dos atributos econômicos nos projetos de MDL pernambucanos

Todos os atributos econômicos analisados foram citados, pelo menos uma vez, nos DCP pernambucanos. Os que obtiveram maior ênfase foram o de Energia, uma vez que a maior parte dos projetos encontra-se nesse escopo setorial, e Crescimento Econômico (Tabela 8).

O atributo Emprego foi pouco citado, apenas pelo projeto 4, o que provoca uma diferença em relação aos DCP brasileiros. Quando questionada sobre, a coordenadora do

projeto 1, Anna Cláudia Arruda, afirmou que projeto gerará 20 empregos, sendo 10 diretos e 10 indiretos. No que tange ao crescimento econômico, afirmou que o projeto traria

contribuições para o desenvolvimento sustentável do país, proporcionando convergência com agendas e compromissos internacionais. Já as oportunidades locais se abrem para a população residente no entorno da CTR candeias e toda sociedade envolvida no tratamento e destinação final dos resíduos sólidos dispostos na CTR candeias.

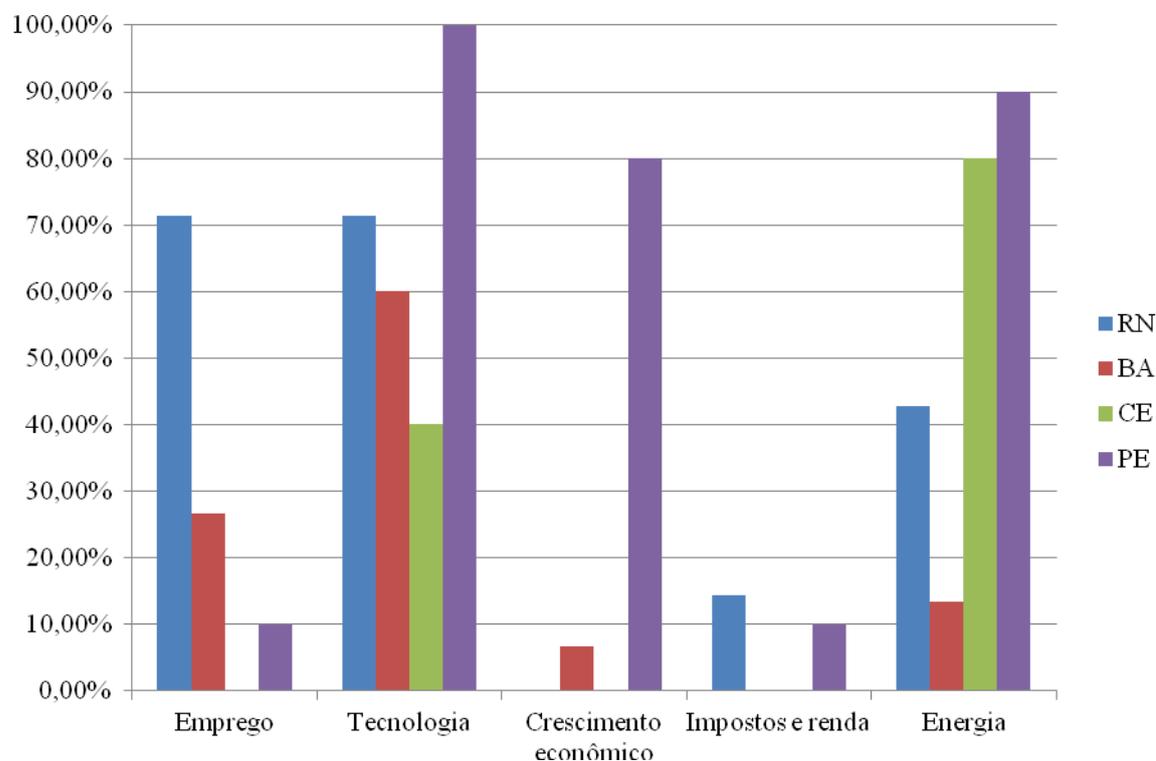
Essa resposta reflete a tendência, também observada nos atributos sociais, de preocupação com a comunidade do entorno, agora também no que tange ao ponto de vista econômico. Por se tratar de um projeto desenvolvido em um centro de tratamento de resíduos, a inclusão das cooperativas de trabalhadores é feita também sob esta ótica.

Na análise dos Anexos III, vê-se que a geração de empregos é enfatizada tanto no processo de operação quanto no de instalação dos empreendimentos e também enfatiza a função desse atributo como promotor de incentivo à economia local. A contribuição para o desenvolvimento regional é trazida através do pagamento de impostos e a articulação com outros setores é ressaltada, sobretudo, com o setor energético.

Tecnologia, enquanto atributo econômico foi evidenciado no que tange ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias para o país. E o atributo Energia foi citado pelo potencial de diminuição de seu uso, melhorias na eficiência e na redução do custo-benefício. O atributo Crescimento Econômico foi interpretado de diferentes formas, ora como sendo impulsionado pela redução do uso de combustíveis fósseis, ora pela geração de formas de energia alternativas.

Comparando-se os projetos de Pernambuco com os dos estados de Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará, no que tange aos atributos econômicos, percebe-se que há forte citação destes nos textos dos DCP (Figura 21), sobretudo se comparados aos atributos sociais. O atributo Emprego foi mais citado em RN, com grande discrepância em relação aos demais estados e refletindo a tendência dos projetos brasileiros. Tecnologia, Crescimento econômico e Energia foram os mais citados pelo estado de Pernambuco.

Figura 21. Análise comparativa entre os atributos econômicos dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco



No que tange à sustentabilidade econômica, os atributos levantados apresentam relação com a vertente que acredita que o desenvolvimento econômico deva estar atrelado ao crescimento econômico como um todo, ainda que sobreponha a questão tecnicista e financeira ao real desenvolvimento. Estudos com projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil (PAVAN; PARENTE, 2006) mostram que nas dimensões políticas e socioeconômicas tais projetos tem contribuído para o desenvolvimento das condições de trabalho e da geração líquida de empregos, para captação e desenvolvimento tecnológico e para a integração regional e a articulação de outros setores da economia.

Tabela 7. Análise dos atributos sociais dos projetos de MDL pernambucanos

Empreendimento	DCP	Condições de trabalho	Comunidade local	Projetos sociais	Empregos	Economia local
CTR Candeias	1	Haverá treinamento para capacitação e utilização das novas tecnologias implementadas;	Melhoria na saúde os moradores locais, com a redução da poluição da água e do ar;	Incentivo a criação de cooperativas de catadores de lixo;	ni.hil ²	ni.hil
CTR Candeias	2	ni.hil	Redução de contaminação tóxica para a comunidade local; Melhoria na saúde da população local com a redução da poluição do ar e da água;	Incentivo a criação de cooperativas de catadores de lixo;	ni.hil	ni.hil
Usina Petribu	3	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil
Grupo Pão de Açúcar	4	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;
Grupo Pão de Açúcar	5	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;
Grupo Pão de Açúcar	6	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;

Continua

² ni.hil: o DCP não mencionou este atributo.

Grupo Pão de Açúcar	7	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;
Grupo Pão de Açúcar	8	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;
Grupo Pão de Açúcar	9	ni.hil	ni.hil	ni.hil	ni.hil	Benefícios à economia local com o advento da segurança energética;
Usina Cucaú	10	ni.hil	Criação de um fundo de assistência a famílias carentes do local;	Patrocínio de projetos de educação, educação ambiental, saúde da família e eventos no local;	ni.hil	ni.hil

Tabela 8. Análise dos atributos econômicos dos projetos de MDL pernambucanos

Empreendimento	DCP	Emprego	Tecnologia	Crescimento econômico	Impostos e renda	Energia
CTR Candeias	1	ni.hil ³	Uso de novas tecnologias para captura do metano; Transferências de novas tecnologias desse tipo para o Brasil;	ni.hil	ni.hil	O DCP não mencionou esse atributo nesse âmbito;
CTR Candeias	2	ni.hil	Uso de novas tecnologias para captura do metano; Transferências de novas tecnologias desse tipo para o Brasil;	ni.hil	ni.hil	Diminuição no uso de energia elétrica;
Usina Petribu	3	ni.hil	Uso de novas tecnologias desse tipo no Brasil;	Incentivo ao crescimento econômico do país com a redução do uso, e do preço, dos combustíveis fósseis no país;	Abaixar a quantidade de impostos sobre a energia elétrica no país;	Melhoria na eficiência energética do país;
Grupo Pão de Açúcar	4	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;
Grupo Pão de Açúcar	5	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;

Continua

³ ni.hil: o DCP não mencionou este atributo.

Grupo Pão de Açúcar	6	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;
Grupo Pão de Açúcar	7	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;
Grupo Pão de Açúcar	8	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;
Grupo Pão de Açúcar	9	ni.hil	Transferência de novas tecnologias para o país aumentando seu potencial energético; uso de tecnologias positivas na análise custo/benefício;	Geração de uma nova fonte de energia, auxiliando o crescimento econômico do país;	ni.hil	Melhorias na eficiência e provisão energética; Redução no custo da produção de energia;
Usina Cucaú	10	O projeto gerará empregos durante sua operação;	Desenvolvimento de novas tecnologias para o país;	Importante papel no crescimento econômico do país;	ni.hil	Redução no custo da energia elétrica no país;

4.3.3 Análise dos atributos ambientais nos projetos de MDL pernambucanos

No que tange aos atributos ambientais, pode-se afirmar que o texto dos DCP analisados traz uma forte ligação entre todos eles, citando-os de forma contínua. Os atributos mais citados foram Energia e Combustíveis Fósseis, também em virtude da maioria dos projetos estarem situados em escopos setoriais correlatos a esses temas (Tabela 9).

O uso e geração de energia renovável foram destacados. A redução da poluição, seja hídrica ou aérea, fica evidenciada, sobretudo como forma de tratamento de resíduos. O atributo Combustíveis Fósseis é citado como tendo formas alternativas ao seu uso. Os DCP trazem também o monitoramento e o uso de biomassa como formas alternativas de energia. O atributo Conservação dos Recursos Naturais foi o menos citado, sendo apenas evidenciado como forma de fonte de geração de energia e em projetos ambientais já desenvolvidos nos empreendimentos. Há também casos em que projetos de florestamento e reflorestamento existem no empreendimento mas não estão correlacionados diretamente com o MDL.

Said (2007) destaca ainda a legislação ambiental, incluindo relatórios, licenças e etc., enquanto atributo dos projetos de MDL, constituindo-se como aspecto positivo para tais.

Os atributos ambientais, percebe-se, tem sido atrelados ao conceito de sustentabilidade ambiental mais tecnicista, com pouca abrangência em seus âmbito ecológico, não prevendo, por exemplo, equilíbrio e manutenção de espécies, capacidade de suporte e resiliência do ecossistema e conservação de espécies. Isso é representado na resposta da coordenadora do projeto 1 quando questionada sobre esse assunto.

O aproveitamento do biogás para a captura e queima do metano (CH₄) e geração de energia contribui para a recuperação da área através de um modelo de tecnologia limpa, promovendo a preservação dos recursos naturais. A realização do projeto atribui à minimização dos níveis de emissão dos GEE, oriundos do aterro sanitário. Uma vez que o biogás possui grandes concentrações de CH₄, um dos gases de grande potencial do efeito estufa. A captação e a queima em condições adequadas e controladas evita a emissão do gás metano para a atmosfera e, conseqüentemente, ocorre à mitigação de um grande impacto ambiental.

Ainda há pouca ligação com o conceito de desenvolvimento sustentável e pouca articulação para com os outros âmbitos da sustentabilidade.

Quando comparados aos projetos dos demais estados analisados, no que tange aos atributos ambientais, percebe-se que os projetos pernambucanos os citam com maior frequência em seus textos (Figura 22). Redução da poluição e Energia foram os atributos com maior discrepância entre os estados. Redução da emissão de GEE é um atributo com distribuição equitativa entre os estados. Conservação dos recursos naturais foi o menos citado.

Figura 22. Análise comparativa entre os atributos econômicos dos projetos de MDL de Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Pernambuco

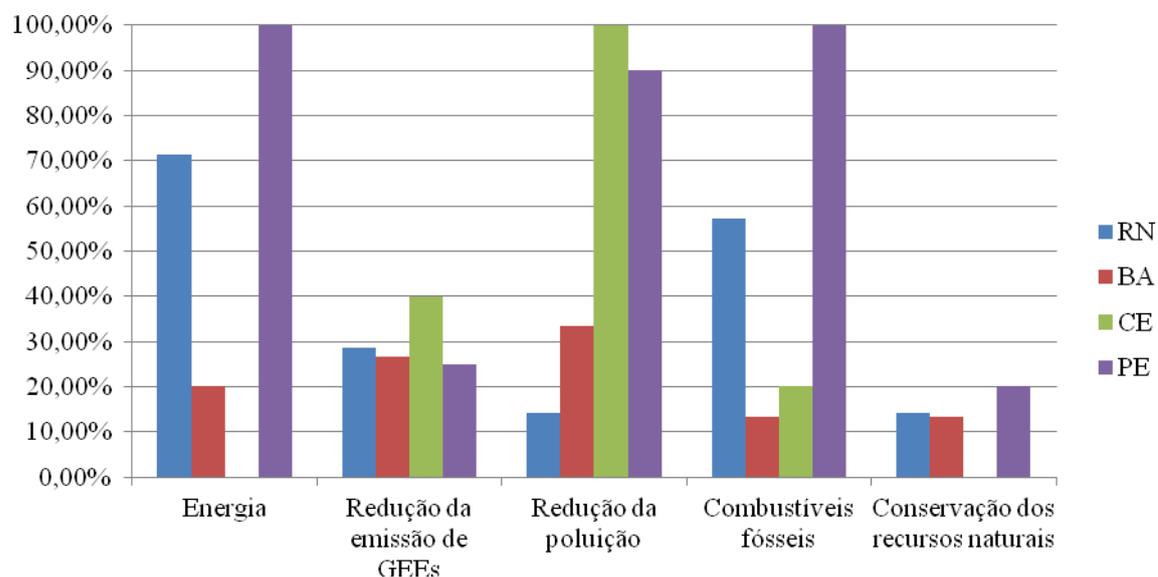


Tabela 9. Análise dos atributos ambientais dos projetos de MDL pernambucanos

Empreendimento	DCP	Energia	Redução da emissão de GEE	Redução da poluição	Combustíveis fósseis	Conservação dos recursos naturais
CTR Candeias	1	Captação de gases para a produção de energia renovável;	Redução da emissão de GEE em comparação à ausência do projeto;	Tratamento dos resíduos de poluição da água;	Monitoramento do uso de combustíveis fósseis envolvidos no processo;	ni.hil ⁴
CTR Candeias	2	Troca do combustível fóssil por GEE para produção de energia;	Intenção de continuar a redução da emissão de GEE mesmo com o término do projeto;	Tratamento dos resíduos de poluição da água;	Monitoramento do uso de combustíveis fósseis envolvidos no processo;	ni.hil
Usina Petribu	3	Uso de uma energia alternativa (limpa); Uso de biodiesel;	Redução da emissão dos GEE com produção de energia limpa através da biomassa;	Redução da poluição existente no processo de lixiviação feito pela cana-de-açúcar;	Uso da biomassa como alternativa ao uso dos combustíveis fósseis;	Otimização da conservação dos recursos naturais através da melhor disposição dos resíduos;
Grupo Pão de Açúcar	4	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil
Grupo Pão de Açúcar	5	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil

Continua

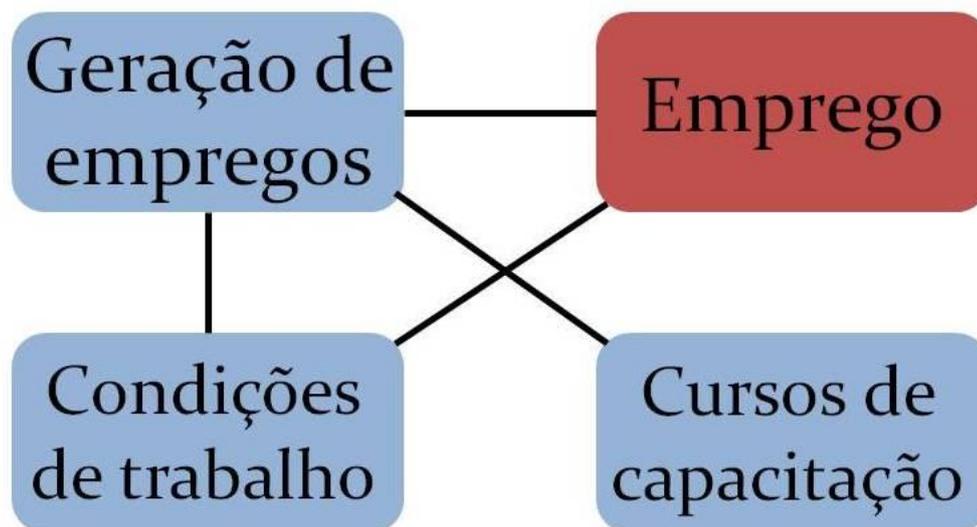
⁴ ni.hil: o DCP não mencionou este atributo.

Grupo Pão de Açúcar	6	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil
Grupo Pão de Açúcar	7	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil
Grupo Pão de Açúcar	8	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil
Grupo Pão de Açúcar	9	Uso de energia renovável;	ni.hil	Redução da poluição gerada na produção de energia por combustíveis fósseis;	Alternativa ao uso de combustíveis fósseis na produção de energia;	ni.hil
Usina Cucaú	10	Geração de energia renovável;	Redução da emissão de GEE;	ni.hil	Uso de bagaço da cana no lugar de combustíveis fósseis para a produção de energia;	Uso dos recursos naturais como excelente forma de geração de energia;

4.4 Análise qualitativa da contribuição do MDL para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil e no Mundo

A contribuição do MDL para o Desenvolvimento Sustentável é um tema bastante debatido, tanto no nível nacional, quanto no mundial e tanto para os projetos de pequena quanto para os de grande escala. Dentre os projetos analisados, percebe-se que há uma relação entre determinados atributos, tanto dentro quanto fora de suas esferas. Há relação, por exemplo, entre as variáveis Empregos (do ponto de vista econômico), Emprego (do ponto de vista social), Condições de trabalho e Cursos de capacitação (Figura 23).

Figura 23. Relação entre atributos econômicos e sociais em projetos de MDL brasileiros

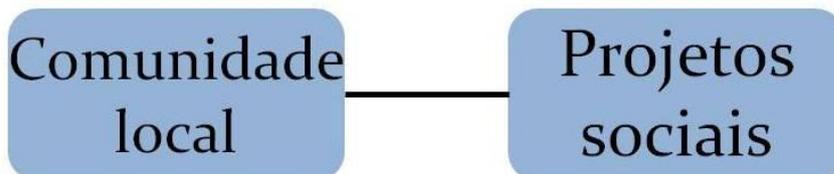


A variável Emprego, quando assumida economicamente, tem citação enquanto diminuição do desemprego no país, ou no local do empreendimento, enquanto socialmente assume o caráter de empregabilidade, de dar oportunidades para a população de ter um trabalho. Sua relação com os demais atributos citados (Condições de trabalho e Cursos de capacitação) é clara, uma vez que esses assumem o caráter de colaboradores para o primeiro.

A geração de empregos é um tema relevante (SUTTER; PARREÑO, 2007), sendo o mais citado, nos textos dos projetos de MDL tanto no Brasil quanto no mundo (OLSEN; FENHANN, 2008). Esse atributo também contribui indiretamente como forma de incentivo ao crescimento individual do cidadão.

Entre os atributos econômicos Comunidade Local e Projetos Sociais percebe-se que há aí uma relação próxima, uma vez que ambos estão fortemente ligados a questão social local (Figura 24).

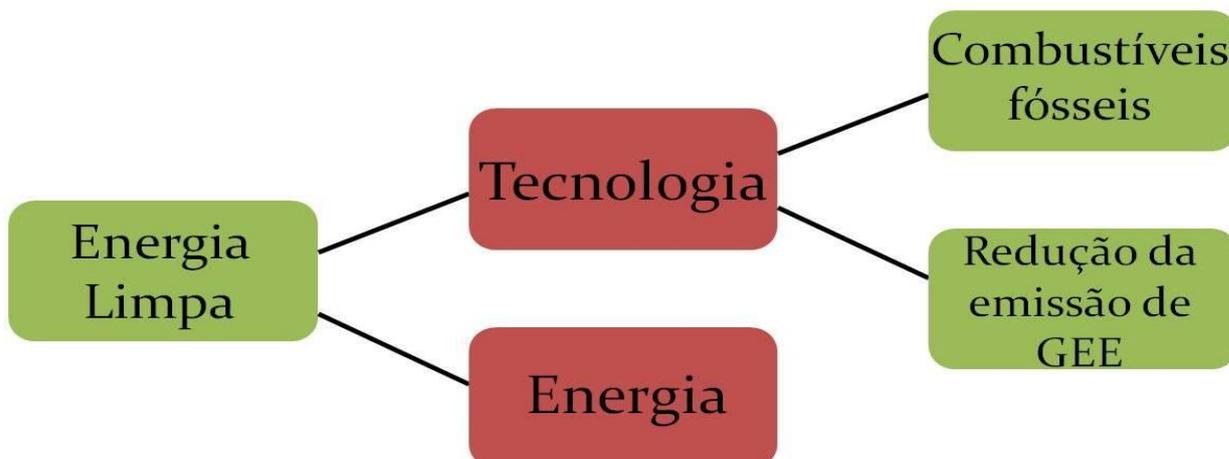
Figura 24. Relação entre atributos sociais em projetos de MDL brasileiros



No geral, os projetos sociais citados nos DCP já existem no próprio empreendimento anteriormente ao projeto de MDL. Eles são introduzidos em seu texto como forma de ilustração dos mesmos e então passam a ser incentivados pelo repasse dos créditos de carbono gerados. A comunidade local é o foco de tais projetos. Nussbaumer (2009) destaca esse como sendo o mais importante atributo social, e reitera que a maioria dos indicadores sociais são atividades que já vem acontecendo antes mesmo do projeto de MDL entrar em operação.

O atributo ambiental que tem maior relação com atributos econômicos é o de Energia Limpa, que se relaciona com Energia e com Tecnologia (Figura 25). Isso é justificável uma vez que a maioria dos projetos se encontra no escopo setorial de Geração de energia e a tendência de produção limpa é corrente nos dias atuais.

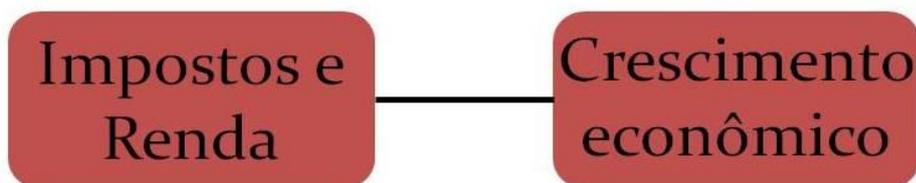
Figura 25. Relação entre atributos econômicos e ambientais nos projetos de MDL brasileiros



O atributo Tecnologia também estaria relacionado aos atributos Combustíveis Fósseis e Redução da emissão de GEE, uma vez que o maior incentivo da transferência de tecnologia para o país é a diminuição da poluição e o uso de fonte de energias alternativas. A relação entre esses atributos é uma tendência também percebida em outros trabalhos (OLSEN, 2007; SUTTER; PARREÑO, 2008).

O crescimento econômico é tido como o principal atributo econômico em projetos de MDL no mundo (OLSEN, 2007). Sua relação com Impostos e Renda se dá como este sendo um meio de incentivo ao governo e como forma de movimentação da economia, tanto local quanto nacional (Figura 26).

Figura 26. Relação entre atributos sociais nos projetos de MDL brasileiros



Os atributos ambientais Conservação dos recursos naturais e Reciclagem não apresentaram relação direta com nenhum outro atributo nos textos dos DCP analisados (Figura 27). O conceito de conservação utilizado nos projetos está ligado ao uso de florestamento e reflorestamento e a criação de áreas verdes. Já o de reciclagem é utilizado tanto para o ciclo do carbono em si, quanto para o lixo, geralmente nos empreendimentos situados em aterros sanitários.

Figura 27. Atributos ambientais sem correlação em projetos de MDL brasileiros



4.5 As barreiras para a implantação do Desenvolvimento Sustentável através do MDL

A implantação do Desenvolvimento Sustentável através de projetos de MDL atualmente traz algumas barreiras a serem enfrentadas pelos empreendedores, que muitas vezes justificam a ausência de tal conceito em seus textos e em suas atividades.

O custo dos projetos se evidencia como barreira por conta da alta demanda e dos tramites envolvidos na aprovação e no ciclo do MDL em geral. Já foi constatado que há um *trade off* entre o custo dos projetos e os objetivos do desenvolvimento sustentável nos projetos (SUTTER; PARREÑO, 2007).

Há ainda questões relativas ao planejamento dos empreendimentos para com o projeto. A infra-estrutura também é um fator a ser considerado, uma vez que muitas vezes as empresas que desenvolvem os projetos não tem a tecnologia e o material necessários para tal. Isso também é visto como forma de aumento dos custos do mesmo. Sirohi (2007) conclui, para projetos desenvolvidos em áreas rurais da Índia, que a infra-estrutura e o fator humano são os principais fatores para implementar a sustentabilidade em projetos de MDL.

A falta de conhecimento técnico também é agravante nesse aspecto. Boyd *et al.* (2009) afirma que as dificuldades tecnológicas são uma questão crucial para a implementação de um projeto desse tipo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo trouxe à luz, a discussão dos princípios do Desenvolvimento sustentável e sua relação com Mecanismo de Desenvolvimento Limpo através da análise dos projetos brasileiros e com detalhamento em meio aos desenvolvidos em Pernambuco e nos estados com maior quantidade na região Nordeste, Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará, para análise comparativa. Foi listado o histórico da questão ambiental mundial, culminando no conceito contemporâneo de Desenvolvimento Sustentável, a evolução deste, bem como as causas e consequências do aquecimento global atual e as possíveis soluções para tal.

O Desenvolvimento Sustentável dos projetos de MDL atualmente apresenta lacunas, como falta de informação por parte dos empreendedores e maior controle do monitoramento do cumprimento dos textos apresentados nos DCP. O MDL, enquanto instrumento econômico, apresenta ligação com o sistema econômico vigente, sendo influenciado por este e podendo, em virtude disso, sobrepor o meio econômico aos meios social e ambiental, durante seu desenvolvimento. Tal ligação acaba por, de certo modo, reduzir o uso de atitudes sustentáveis de tais projetos, colocando-os num *trade-off* entre custo e sustentabilidade.

Para a análise em escala nacional, pode-se concluir que os projetos brasileiros refletem a situação dos projetos de MDL no mundo, no que tange aos atributos do Desenvolvimento Sustentável, trazendo uma tendência observada nestes. Foi feita uma lista de tais atributos com enfoque nas esferas ambientais, econômicas e sociais. Do ponto de vista social o relacionamento com a comunidade do entorno dos empreendimentos é uma das temáticas mais citadas, e seus atributos de um modo geral estão atrelados à garantia de emprego à população. Isso também se reflete nos atributos econômicos que tem Emprego como o mais mencionado nos textos dos DCP. Para os ambientais, tem-se que a geração de energia limpa é a mais citada, em virtude da maioria dos projetos brasileiros estar situada nesse escopo.

O estado de Pernambuco se situa como quarto em número de projetos de MDL na região Nordeste do país, atrás de Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará, respectivamente. Vê-se que a maioria se encontra no setor energético, seguindo a tendência dos projetos nacionais. Fazendo-se uma análise comparativa entre estes quatro estados, tem-se que a comunidade local, o advento de novas tecnologias para a região e a redução da poluição são os atributos mais citados.

Fazendo-se a análise correlativa dos atributos do DS nas escalas nacional e regional, e cruzando-as com os dados da literatura referente aos projetos em escala mundial, percebe-se que há uma tendência seguida nos textos dos DCP. Atributos mais citados para determinados escopos em outros países tornam-se também bastante citados no Brasil e, conseqüentemente, nos projetos de cada estado. Também percebe-se que há uma associação de um ou mais atributos entre si e entre mais de uma esfera do DS. Por isso pressupõe-se que ao ser citado, determinado atributo pode trazer atrelado alguns de outras esferas.

A relação Desenvolvimento Sustentável e Mercado de Carbono, através do Mecanismo de Desenvolvimento limpo, apresenta-se como sendo uma forma pecuniária de tratar o meio ambiente, se tornando ineficaz e isso já pode ser visto na atual preocupação no não cumprimento das metas por parte dos países do Protocolo. Os projetos analisados mostram a ligação do mercado com o sistema econômico vigente proporcionando uma maior valorização, nos projetos em geral, do meio econômico e um esquecimento ou falta de atenção com a questão social e ambiental.

Em suma, a contribuição atual do MDL para o desenvolvimento sustentável ainda tem lacunas a serem preenchidas. Há empecilhos do ponto de vista dos projetos na implantação do desenvolvimento sustentável. A barreira de custo é a que mais afasta empreendedores de desenvolver projetos de MDL atualmente, seguida por infra-estrutura e falta de conhecimento técnico para tal.

Como trabalho exploratório tem-se que este tema ainda apresenta potencial para desenvolvimento de pesquisas futuras, sobretudo no que tange a análise dos projetos em escala regional, e demonstra necessidade de replicação em outros estados do Brasil. O debate acerca desta temática ainda é amplo, necessitando maiores estudos sobre esse tema.

REFERÊNCIAS

- BANCO MUNDIAL < <http://www.worldbank.org/>> Acesso em: 25 out. 2011.
- BELLEN, Hans Michael Van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005. 256 p.
- BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- BOYD, Emily et al. Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy futures. **Environmental Science & Policy**, Carouge, v. 2009, n. 12, p.820-831, 2009.
- BRASIL, Instituto Carbono. **Instituto Carbono Brasil**. Disponível em: <<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- BROWN, Katrina; CORBERA, Esteve. Exploring equity and sustainable development in the new carbon economy. **Climate Policy**, Norwich, v. 1, n. 3, p.41-56, 2003.
- CARLSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1962. 305 p.
- CASARA, Ana Cristina. **Direito ambiental do clima e créditos de carbono**. Curitiba: Juruá, 2009. 240 p.
- CASTRO, Aldemar Araújo. **Curso de revisão sistemática e metanálise**. São Paulo: LED-DIS/UNIFESP, 2006.
- CCX (Chicago Climate Exchange) < <http://www.chicagoclimatex.com/>> Acesso em: 25 out. 2011.
- CF (Carbon finance) < <http://wbcarbonfinance.org/>> Acesso em: 25 out. 2011.
- CLUBE DE ROMA. Relatório Os Limites do Crescimento. 1972.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (Org.). **Nosso Futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.
- CRUZ, Fátima Lílian Mendes da. **Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: coleta seletiva e participação empresarial – o caso de uma cooperativa de “agentes ecológicos”, em Salvador**. 2006. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Universidade Salvador, Salvador, 2006.
- DELPUPO, Carlos Henrique. Protocolo de Quioto. In: FUJIHARA, Marco Antonio; LOPES, Fernando Giachini. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: Guia para o amanhã**. São Paulo: Senac, 2009. Cap. 3, p. 27-36.
- DUPAS, Gilberto (Org.). **Meio ambiente e crescimento econômico: tensões estruturais**. São Paulo: Unesp, 2008. 298 p.
- ECE (Europe Climate Exchange) < <http://www.ecx.eu/>> Acesso em: 25 out. 2011.

FARIS, Stephan. **Mudança climática**: as alterações do clima e as consequências diretas em questões morais, sociais e políticas = Forecast. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 209 p.

FLANNERY, Tim. **Os Senhores do Clima**. São Paulo: Record. 2007. 364 p.

FOLADORI, Guillermo. **Uma Tipologia del Pelsamiento ambientalista**. In: Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Guillermo Foladore y Naína Pierri (Org). Universidade Autônoma de Zacatecas, Migeul Angel Porrúa, México, 2005.

FREIRE, Patrícia de Sá. **Método para Elaboração de Artigos Científicos**: Qualidade construindo quantidade. Florianópolis: s.n., 2011. 169p.

GOLDSMITH, Edward. et al. **Blueprint for survival**. Boston: Penguin, Harmondsworth & Houghton Mifflin, 1972.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio da presente geração. Disponível em: <<http://www.freewebs.com/danielbertoli/textos/texto16.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2011

GOODLAND, Robert. **The concept of environmental sustainability**. In: Annu. RevEcol. Syst., 1995 26: 1-24.

GORE, Albert. **Uma verdade inconveniente**: O que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global. Barueri: Manole, 2006. 327 p.

GREENPEACE. **Greenpeace International Home**: Greenpeace International. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

GRUPO DE LINGUÍSTICA INSITE Disponível em: <<http://linguistica.insite.com.br/corpus.php>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

HENK, Malte. **O lucrativo negócio com o ar poluído**: Mercado de carbono. GEO, São Paulo, n. 26, p.96-109, jul. 2011.

HULTMAN, Nathan E.. How Can the Clean Development Mechanism Better Contribute to Sustainable Development. **Journal Of The Human Environment**, Stockholm, n. 38, p.120-122, 2009.

IPCC (Internacional Painel of Climate Change) <www.ipcc.ch> Acesso em: 03 julho. 2012.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) <www.iucn.org> Acesso em: 03 julho. 2012.

KHALILI, Amyra El. **O que são créditos de carbono?** Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/clima.htm>. Acesso em: 09 out. 2011.

KLABIN, Israel. O mecanismo de desenvolvimento limpo e as oportunidades brasileiras. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 9, p.1-19, out. 2000. Disponível em: <<http://ftp.unb.br/pub/UNB/ipr/rel/parcerias/2000/1909.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2011.

LAZZARINI, Sérgio Giovanetti. **Estudos de Caso para Fins de Pesquisa: Aplicabilidade e Limitações do método.** São Paulo: Pioneira, 1997.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental:** a reapropriação social da natureza, tradução: Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LESSARD-HÉBERT, Michelle; GOYETTE, Gabriel; BOUTIN, Gerald. **Investigação qualitativa:** Fundamentos e práticas. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

LIMIRO, Danielle. **Créditos de Carbono:** Protocolo de Kyoto e Projetos de MDL. Curitiba: Juruá, 2011. 169p.

LOMBARDI, Antônio. **Créditos de Carbono e Sustentabilidade:** Os caminhos do novo capitalismo. São Paulo: Lazuli, 2008. 191p.

LORENZONI NETO, Antonio. **Contrato de créditos de carbono:** Análise crítica das mudanças climáticas. Curitiba: Juruá, 2009. 150 p.

MALHOTRA, Naresh Ka. **Pesquisa de Marketing:** uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2006. 311 p.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 120p.

MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) <www.mct.gov.br> Acesso em: 09 outubro. 2012.

MORAES, Orozimbo José de. **Economia Ambiental:** Instrumentos econômicos para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Centauro, 2009. 224p.

MORIMURA, Michelle Midori. **Do Global ao Local:** Percursos teóricos e conceituais da sustentabilidade. Recife: Universitária-UFPE, 2009. 189 p.

MÜLLER, Benito. The Global Climate Change Regime: Taking Stock and Looking Ahead. **Yearbook Of International Co-operation On Environment And Development 2002/2003,** Londres, p.27-39, 2002. Disponível em: <<http://www.oxfordclimatepolicy.org/publications/yiced.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2011.

NÁPRAVNÍK FILHO, Luciano Angelo Francisco Karel; SILVA, Mônica de Aguiar Macallister da. **Mercado de Carbono e Desenvolvimento Sustentável:** a construção de um valor social. Disponível em: <<http://www.revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/viewArticle/46>>. Acesso em: 07 jul. 2011.

NUSSBAUMER, Patrick. On the contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects. **Energy Policy,** Londres, n. 37, p.91-101, 2009.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA <<http://www.oc.org.br/>> Acesso em: 25 out. 2011.

OLSEN, K. H. & FENHANN, J. **Sustainable development benefits of clean development mechanism projects**: a new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation. *Energy Policy*, 36 (8), 2819–30, 2008.

OLSEN, Karen Holm. The Clean Development Mechanism's contribution to Sustainable Development: A review of literature. **Climatic Change**, Middletown, n. 84, p.59-73, 2007.

ONU (Organizacion of United Nations) <www.un.org> Acesso em: 03 julho. 2011.

ONU. Protocolo de Montreal sobre substâncias que empobrecem a camada de ozônio. 1989.

ONU. Protocolo de Quioto. 1997.

ONU. **RIO +20**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

ORTIZ, Ramon Arigoni. Valoração Econômica ambiental. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. Cap. 3, p. 81-100.

PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Futura, 1998.

PAVAN, Margareth de C. Oliveira; PARENTE, Virgínia. Projetos de MDL em aterros sanitários do Brasil: análise política, socioeconômica e. In: CONGRESO DE LA ASOCIACION DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006, Montevidéo. **Proceedings of XXX Congreso de la Asociacion de Ingenieria Sanitaria y Ambiental**. Montevidéo: Aidis, 2006. p. 1 - 7. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/artigos_dissertacoes/parente_pavan.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2012.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação ambiental como Processo Político. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ALVES, Alaôr Caffé (Comp.). **Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental**. Barueri: Manole, 2005. Cap. 5, p. 133-159. (Coleção ambiental).

PELIZZOLI, Marcelo Luiz. **A emergência do paradigma ecológico**: Reflexões ético-filosóficas para o século XXI. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 160 p.

PEREIRA, André S.; MAY, Peter H (org.). **Economia do Meio Ambiente**: teoria e prática. Economia do Aquecimento Global. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 219-270.

PETER, Débora Alessandra. **Análise crítica do mecanismo de desenvolvimento limpo**: os interesses brasileiros no contexto global. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Ufpb, João Pessoa, 2009.

POINT OF CARBON <www.pointofcarbon.com> Acesso em: 03 julho. 2011.

PORTAL PERIÓDICOS CAPES < <http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>>
Acesso em: 30 outubro. 2011.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PRONK, Johannes Pieter; UL HAQ, Mahbub. **Sustainable Development: from concept to action: the Hague report**. New York: United Nations Development Programme, 1992.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Mudanças Climáticas, Realismo e Multilateralismo**. São Paulo: Terra Livre, 2002.

RICKLEFS, Robert E. **A Economia da Natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

ROCHA, Marcelo Theoto. **Aquecimento Global e o Mercado de Carbono: uma aplicação do modelo CERT**. 2003. 214 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade**. In MAY, Peter Herman; LUSTOSA, Maria Cecília; Vinha, Valéria da. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 1-29.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

RUTHERFORD, I. Use of Models to link Indicators of Sustainable Dvelopment. *In*: Moldan, B.; Bilharz, S. (Eds.) **Sustainability Indicators: report of the project on indicators of sustainable development**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

SABBAG, Bruno Kerlakian. **O Protocolo de Quioto e seus créditos de carbono: Manual Jurídico Brasileiro de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. São Paulo: LTR , 2009.151p.

SAID, Acef Antonio. **A utilização de créditos de carbono no Brasil: uma visão econômica e financeira**. 2007. 177 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental, Centro Universitário Positivo, Curitiba, 2007.

SCHMIDT, Jandir Ademar; ZANOTELLI, Carlos Thadeu. A quem pertence o meio ambiente? Uma reflexão sob a luz da tutela constitucional do Meio ambiente brasileiro. **Revista da Universidade da Região de Joinville**, Joinville, p.1-8, 2003.

SCHNEIDER, Lambert. Is the CDM fulfilling its environmental and sustainable development objectives? An evaluation of the CDM and options for improvement. **Öko-institut**, Berlim, n. , p.1-75, 5 nov. 2007.

SCIELO BRAZIL < <http://www.scielo.br/>> Acesso em: 30 outubro. 2011.

SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1987.

SIMONI, Walter Figueiredo. Mudança do Clima. In: FUJIHARA, Marco Antonio; LOPES, Fernando Giachini. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas**: Guia para o amanhã. São Paulo: Senac, 2009. Cap. 2, p. 21-26.

SIROHI, Smita. CDM: Is it a 'win-win' strategy for rural poverty alleviation in India? **Climatic Change**, Middletown, v. 91, n. 84, p.91-110, set. 2007.

SISTER, Gabriel. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto**: Aspectos negociais e tributação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 200 p.

SUASSUNA, Cynthia Carneiro de Albuquerque. **Dano moral ambiental coletivo em populações atingidas por empreendimentos hidrelétricos**: o caso de Petrolândia-PE. 2005. 345 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.v

SUTTER, Christoph; PARREÑO, Juan Carlos. Does the current Clean Development Mechanism (CDM) deliver its sustainable development claim? An analysis of officially registered CDM projects. **Climatic Change**, Middletown, n. 84, p.75-90, 2007.

UNEP RISO CENTRE. **UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis and Database**. Disponível em: <<http://www.cdmpipeline.org/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

VANDERHEIDEN, Steve. **Two Concepts of Sustainability**. In: v.56, 2006, p. 435-455.

VENTURA, Elvira Cruvinl Ferreira; TOSINI, Maria de Fátima Cavalcante; CUOCO, Luciana Graziela Araújo. Carbono social: Desenvolvimento Sustentável via mecanismo de desenvolvimento limpo? **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.41-55, 09 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.gestaosocioambiental.net/ojs1.1.10/ojs/include/getdoc.php?id=139&article=58&mode=pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2011.

WARA, Michael. Is the global Carbon Market working? **Nature**, Londres, v. 445, n. 8, p.595-596, 2007.

WEYERMÜLLER, André Rafael. **Direito ambiental e aquecimento global**. São Paulo: Atlas, 2010. 182 p.

WHATELY, Marussia. **Serviços ambientais : conhecer, valorizar e cuidar**: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. 119 p. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10366.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Lista de termos que mais se repetiam na análise dos textos dos DCP brasileiros

Posição	Palavra	Porcentagem	Ocorrências
1	de	8.87233 %	1048
2	o	8.27971 %	978
3	atributo	8.10193 %	957
4	este	8.10193 %	957
5	mencionou	8.10193 %	957
6	não	8.10193 %	957
7	geração	3.5557 %	420
8	redução	2.66677 %	315
9	empregos ⁵	2.49746 %	295
10	da	1.99796 %	236
11	energia	1.72705 %	204
12	do	1.67626 %	198
13	limpa	1.54927 %	183
14	desenvolvimento	1.17676 %	139
15	uso	0.96512 %	114
16	dos	0.72807 %	86
17	nas	0.7196 %	85
18	tecnologias	0.70267 %	83
19	emissões	0.67727 %	80
20	tecnologia	0.67727 %	80
21	para	0.64341 %	76
22	das	0.63494 %	75
23	transferência	0.63494 %	75
24	melhorias	0.60954 %	72
25	poluição	0.60954 %	72
26	condições	0.59261 %	70
27	local	0.59261 %	70
28	trabalho	0.56721 %	67
29	comunidade	0.55028 %	65
30	a	0.52488 %	62
31	economia	0.52488 %	62
32	criação	0.49949 %	59
33	ar	0.49102 %	58
34	melhoria	0.45716 %	54
35	na	0.45716 %	54
36	e	0.41483 %	49
37	entorno	0.38096 %	45
38	capacitação	0.36403 %	43
39	sociais	0.36403 %	43
40	projetos	0.35557 %	42

Continua

⁵ Em negritos as palavras utilizadas na elaboração dos atributos analisados.

41	combustíveis	0.33017 %	39
42	fósseis	0.3217 %	38
43	 cursos	0.30477 %	36
44	novas	0.27937 %	33
45	tecnológico	0.26244 %	31
46	população	0.25397 %	30
47	diretos	0.23704 %	28
48	indiretos	0.23704 %	28
49	metano	0.23704 %	28
50	saúde	0.23704 %	28
51	ambiental	0.21164 %	25
52	limpas	0.21164 %	25
53	recursos	0.21164 %	25
54	conservação	0.20318 %	24
55	humana	0.20318 %	24
56	naturais	0.20318 %	24
57	educação	0.19471 %	23
58	país	0.19471 %	23
59	qualidade	0.18625 %	22
60	crescimento	0.16931 %	20
61	infraestrutura	0.16085 %	19
62	captura	0.15238 %	18
63	econômico	0.14392 %	17
64	emissão	0.12698 %	15
65	água	0.12698 %	15
66	atmosférica	0.11852 %	14
67	movimentação	0.11852 %	14
68	renovável	0.11852 %	14
69	no	0.11005 %	13
70	projeto	0.11005 %	13
71	reflorestamento	0.11005 %	13
72	resíduos	0.10159 %	12
73	vida	0.10159 %	12
74	programas	0.09312 %	11
75	emprego	0.08465 %	10
76	impostos	0.07619 %	9
77	social	0.07619 %	9
78	contribuição	0.06772 %	8
79	florestamento	0.06772 %	8
80	fóssil	0.06772 %	8
81	igualdade	0.06772 %	8
82	pragas	0.05926 %	7
83	aumento	0.05079 %	6
84	poluentes	0.05079 %	6
85	combustível	0.04232 %	5
86	por	0.04232 %	5
87	renda	0.04232 %	5
88	científicas	0.03386 %	4

Continua

89	consumo	0.03386 %	4
90	em	0.03386 %	4
91	energias	0.03386 %	4
92	mão	0.03386 %	4
93	obra	0.03386 %	4
94	odor	0.03386 %	4
95	parte	0.03386 %	4
96	pesquisas	0.03386 %	4
97	reciclagem	0.03386 %	4
98	tratamento	0.03386 %	4
99	ao	0.02539 %	3
100	com	0.02539 %	3
101	construção	0.02539 %	3
102	diminuição	0.02539 %	3
103	distribuição	0.02539 %	3
104	efeito	0.02539 %	3
105	estufa	0.02539 %	3
106	fonte	0.02539 %	3
107	gases	0.02539 %	3
108	manutenção	0.02539 %	3
109	natureza	0.02539 %	3
110	petróleo	0.02539 %	3
111	proteção	0.02539 %	3
112	renováveis	0.02539 %	3
113	tecnológicos	0.02539 %	3
114	um	0.02539 %	3
115	utilizadas	0.02539 %	3
116	à	0.02539 %	3
117	alternativo	0.01693 %	2
118	aumentar	0.01693 %	2
119	biomassa	0.01693 %	2
120	captação	0.01693 %	2
121	catadores	0.01693 %	2
122	controle	0.01693 %	2
123	curso	0.01693 %	2
124	demanda	0.01693 %	2
125	diminuindo	0.01693 %	2
126	diversificação	0.01693 %	2
127	durante	0.01693 %	2
128	empresa	0.01693 %	2
129	geração	0.01693 %	2
130	incentivo	0.01693 %	2
131	integração	0.01693 %	2
132	jovens	0.01693 %	2
133	obras	0.01693 %	2
134	origem	0.01693 %	2
135	pela	0.01693 %	2
136	preocupação	0.01693 %	2

Continua

137	preço	0.01693 %	2
138	programa	0.01693 %	2
139	reaproveitamento	0.01693 %	2
140	regional	0.01693 %	2
141	será	0.01693 %	2
142	substituição	0.01693 %	2
143	tecnológica	0.01693 %	2
144	troca	0.01693 %	2
145	técnicas	0.01693 %	2
146	valor	0.01693 %	2
147	área	0.01693 %	2
148	adultos	0.00846 %	1
149	agricultura	0.00846 %	1
150	agrário	0.00846 %	1
151	alfabetização	0.00846 %	1
152	alternativa	0.00846 %	1
153	amparo	0.00846 %	1
154	bolsas	0.00846 %	1
155	brasileiro	0.00846 %	1
156	caixa	0.00846 %	1
157	carbono	0.00846 %	1
158	cheiro	0.00846 %	1
159	cidade	0.00846 %	1
160	circulação	0.00846 %	1
161	conservação	0.00846 %	1
162	cooperação	0.00846 %	1
163	créditos	0.00846 %	1
164	cultura	0.00846 %	1
165	doação	0.00846 %	1
166	econômica	0.00846 %	1
167	eficiência	0.00846 %	1
168	eliminação	0.00846 %	1
169	entre	0.00846 %	1
170	fixos	0.00846 %	1
171	fluxo	0.00846 %	1
172	fontes	0.00846 %	1
173	fundo	0.00846 %	1
174	gerada	0.00846 %	1
175	geração	0.00846 %	1
176	gás	0.00846 %	1
177	implementação	0.00846 %	1
178	iniciativas	0.00846 %	1
179	mau	0.00846 %	1
180	melhores	0.00846 %	1
181	novos	0.00846 %	1
182	operação	0.00846 %	1
183	os	0.00846 %	1
184	progresso	0.00846 %	1

Continua

185	promovam	0.00846 %	1
186	prática	0.00846 %	1
187	qualificação	0.00846 %	1
188	que	0.00846 %	1
189	redor	0.00846 %	1
190	redução	0.00846 %	1
191	região	0.00846 %	1
192	replicação	0.00846 %	1
193	serão	0.00846 %	1
194	setor	0.00846 %	1
195	setores	0.00846 %	1
196	solo	0.00846 %	1
197	temporários	0.00846 %	1
198	utilização	0.00846 %	1
199	valores	0.00846 %	1
200	venda	0.00846 %	1
201	verdes	0.00846 %	1
202	voltados	0.00846 %	1
203	áreas	0.00846 %	1
204	dcp	8.0342 %	949
205	gee	1.5154 %	179
206	brasil	0.15238 %	18
207	rce	0.05926 %	7
208	investimento	0.02539 %	3
209	superávit	0.02539 %	3
210	agrobussiness	0.00846 %	1
211	benefício	0.00846 %	1
212	paulo	0.00846 %	1
213	são	0.00846 %	1

APÊNDICE B. Questionário para os coordenadores dos projetos de MDL do estado de Pernambuco



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE**



Empresa: _____

Coordenador: _____

1. Qual foi o intuito de realizar um projeto de MDL nessa empresa?
2. O projeto foi financiado por alguma instituição? Se sim, qual o interesse da instituição na realização do projeto?
3. Em qual etapa o projeto se encontra? Já há geração de créditos de carbono?
4. Qual foi o total de redução de emissões de CO₂eq geradas pelo projeto e que poderá ser comercializado?
5. No âmbito de conservação dos recursos naturais, como o projeto de MDL contribui para tal?
6. Como o projeto contribui para a redução da emissão de gases do efeito estufa?
7. Quantos empregos foram gerados com a implantação do projeto?
8. Como o senhor vê a contribuição do seu projeto para o crescimento econômico do país? E qual seu impacto na economia local?
9. A empresa tem algum projeto social desenvolvido que esteja vinculado ao projeto de MDL?
10. Como a comunidade local é beneficiada com esse projeto?
11. Quais os objetivos futuros de contribuição do projeto para com o desenvolvimento sustentável?

Apêndice C. Lista de publicações

- Submissão

ARRUDA FILHO, Marcos Tavares de; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo-MDL enquanto instrumento de políticas públicas ambientais: aplicabilidade em Pernambuco. Revista Brasileira de Ciências Ambientais – ISBN: 1808-4524. Qualis B2.

- Publicação

Capítulo de livro

ARRUDA FILHO, Marcos Tavares de; SUASSUNA, Cynthia Carneiro de Albuquerque; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Mercado de Carbono e Desenvolvimento Sustentável: uma análise através dos projetos de MDL que mais emitem créditos de carbono no Brasil. In: SEABRA, Giovanni; MENDONÇA, Ivo. **Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011. p. 427-434. ISBN: 978-85-7745-938-4 Disponível em: <<http://www.cnea.com.br/site/index.php>>. Acesso em: 27 dez. 2011.

Trabalhos publicados em Anais de Congresso

ARRUDA FILHO, M. T. ; RODRIGUES, G. G. . Desenvolvimento Sustentável: análise através da ótica do Mercado de Carbono. In: XVI Seminário Regional Integrador em Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2011, João Pessoa. Gestão Participativa e Sustentabilidade Socioambiental, 2011.

ARRUDA FILHO, M. T. ; PASSOS, R. S. ; AGUIAR, S. R. ; BRAGA, R. ; RODRIGUES, G. G. . Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como instrumento de políticas ambientais: aplicabilidade em Pernambuco. In: 13º Congresso Nordestino de Ecologia, 2011, Recife. Anais do 13º Congresso Nordestino de Ecologia, 2011.

- A serem publicados

ARRUDA FILHO, Marcos Tavares de; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no estado de Pernambuco, Brasil: uma análise comparativa dos aspectos e relações. Revista Ambiente e Sociedade – ISSN: 1414-753x

ANEXOS

ANEXO I. Anexo III da Resolução n.1 da Comissão Interministerial da Mudança Global do Clima

Os participantes do projeto deverão descrever se e como a atividade de projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos seguintes aspectos:

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

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.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

Avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e 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-se o cenário do projeto com o cenário de referência.

c) Contribuição para a distribuição de renda

Avalia os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios sócio-econômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

Avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis 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.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades sócio-econômicas na região de sua implantação.