

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Karina Caldeira Toledo

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO
ATERRO SANITÁRIO BANDEIRANTES E A NATUREZA
JURÍDICA DOS CRÉDITOS DE CARBONO
COMERCIALIZADOS ENTRE OS ANOS DE 2007 E 2012**

Taubaté – SP
2018

Karina Caldeira Toledo

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO ATERRO
SANITÁRIO BANDEIRANTES E A NATUREZA JURÍDICA
DOS CRÉDITOS DE CARBONO COMERCIALIZADOS
ENTRE OS ANOS DE 2007 E 2012**

Dissertação apresentada para
obtenção do Título de Mestre pelo
Curso de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais da Universidade de
Taubaté.

Área de Concentração: Ciências
Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fortes Neto

**Taubaté – SP
2018**

**Ficha catalográfica elaborada pelo
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

T649m Toledo, Karina Caldeira
Mecanismo de desenvolvimento limpo no Aterro Sanitário Bandeirantes e a natureza jurídica dos créditos de carbono comercializados entre os anos de 2007 e 2012./ Karina Caldeira Toledo. - 2018.
97f. il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Paulo Fortes Neto. Departamento de Ciências Agrárias.

1. Ciências Ambientais. 2. Reduções certificadas de emissão. 3. Créditos de carbono. I. Título.

CDD-363.731

KARINA CALDEIRA TOLEDO

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO ATERRO
SANITÁRIO BANDEIRANTES E A NATUREZA JURÍDICA
DOS CRÉDITOS DE CARBONO COMERCIALIZADOS
ENTRE OS ANOS DE 2007 E 2012**

Dissertação apresentada para
obtenção do Título de Mestre pelo
Curso de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais da Universidade de
Taubaté.
Área de Concentração: Ciências
Ambientais

Data: 03.09.2018

Resultado:

BANCA EXAMINADORA:

Prof .Dr. Paulo Fortes Neto

Universidade de Taubaté

Assinatura_____

Prof. Dr^a Marcelo dos Santos Targa

Universidade de Taubaté

Assinatura_____

Prof. Dr^a Isabel Cristina de Barros Trannin

Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Assinatura_____

AGRADECIMENTOS

A conquista de mais essa etapa se deve, em grande medida, ao apoio irrestrito que encontrei de tantas pessoas com quem tive o privilégio e o prazer de conviver. Assim, agradeço:

À Deus, pela oportunidade de servir seu nome, pelas inúmeras bênçãos que me permitiu vivenciar e pelos inúmeros percalços que me permitiu passar. Pelo amor imutável e onipresente que me fez forte e persistente para conquistar os sonhos que colocou no meu coração.

Aos meus pais, a quem tenho profunda admiração, gratidão e carinho. Exemplos de amor e dedicação, que são amigos para todos os momentos e apoiadores incondicionais. Amo vocês!

À minha querida amiga, irmã de coração, Micheline, por ser consolo em momentos desesperadores e ter as palavras de sabedoria quando necessárias.

Agradeço aos meus amigos de jornada, Cinara, Anderson, Taynara e Wyderlânia, pelo carinho e companheirismo que tornaram cada módulo inesquecível.

Ao professor doutor Paulo Fortes Neto, pela inestimável contribuição para a conclusão deste trabalho, assim como aos professores doutores Maria Dolores Cocco e Marcelo Targa, que em muito enriqueceram essa pesquisa com suas sugestões.

RESUMO

Os créditos de carbono são Certificados de Redução de Emissão de Gases causadores do Efeito Estufa na atmosfera, gerados por meio de um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O objetivo do presente trabalho é conhecer as possíveis definições da natureza jurídica do crédito de carbono e confrontá-las com as operações realizadas pelo Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes, localizado na cidade de São Paulo. Os procedimentos metodológicos utilizados foram a descrição do procedimento de certificação dos créditos de carbono e da maneira como são comercializados, e posteriormente, foi realizada uma análise comparativa entre as categorias de natureza jurídica de créditos de carbono difundidas pela literatura, commodity ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro, com a comercialização das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes. Os resultados apresentados demonstram que os certificados de créditos de carbonos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes não possuem materialidade, não são físicos, geraram lucros para seus detentores que superaram oitenta milhões de reais, todavia não houveram vínculos entre vendedores e adquirentes, sendo, portanto, a melhor definição da natureza jurídica dos créditos de carbono a de que são bens intangíveis puros.

Palavras-chave: Reduções Certificadas de Emissão. Ciências Ambientais.

SIGLAS

BACEN	Banco Central do Brasil
CDR	Centro de Disposição de Resíduos
CE	Conselho Executivo
CIMGC	Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
COP	Conferência das Partes
CTL	Central de Tratamento de Resíduos Leste
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
ECO-92	Convenção do Clima - 1992
EOD	Entidade Operacional Designada
ERPA	<i>Emission Reduction Purchase Agreement</i>
GEE	Gases causadores do Efeito Estufa
LOGA	Concessionária Logística Ambiental de São Paulo S.A.
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MDL	Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
ONU	Organização das Nações Unidas
PDD	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNMC	Documento de Concepção do Projeto
RCE	Redução Certificada de Emissão
SVMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	OBJETIVOS	12
3	REVISÃO DA LITERATURA	13
3.1	AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS ACORDOS INTERNACIONAIS	13
3.2	PROTOCOLO DE KYOTO	15
3.3	MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO	16
3.4	PROJETOS DE MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL	20
3.5	PROCEDIMENTO PARA COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL	23
3.5.1	Contrato de Cessão de Reduções Certificadas de Emissão	26
3.5.2	Negociações de RCE's efetuadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA	28
3.6	A NATUREZA JURÍDICA DOS CRÉDITOS DE CARBONO	30
3.6.1	Natureza Jurídica	31
3.6.1.1	<i>Commodity Ambiental</i>	32
3.6.1.2	Ativo Financeiro	33
3.6.1.3	Serviço	34
3.6.1.4	Valor Mobiliário	35
3.6.1.5	Bem Intangível Puro	36
3.6.2	A Natureza Jurídica dos Créditos de Carbono no Contexto Mundial	34
4	MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	40
4.2	PROJETO DE BIOGÁS GERADO NO ATERRO SANITÁRIO BANDEIRANTES	43
4.3	ETAPAS PARA CERTIFICAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO PROJETO BANDEIRANTES	45
5.2	COMERCIALIZAÇÃO DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÃO DO PROJETO BANDEIRANTES	48
5.2.1	Contrato de Cessão de Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes	51
5.2.2	Negociações de RCE's efetuadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA do Projeto Bandeirantes	47
5.2.2.1	Comercializações de RCE's ocorridas na Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&FBOVESPA do Projeto Bandeirantes entre 2007 e 2012	53
5.3	A NATUREZA JURÍDICA DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÃO DO PROJETO BANDEIRANTES	55

5.3.1 A Natureza Jurídica das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes Comercializadas via Contrato Bilateral de Cessão	57
5.3.2 A Natureza Jurídica das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes Comercializadas via Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1 INTRODUÇÃO

As atividades humanas emitem diferentes Gases causadores do Efeito Estufa (GEE), entre eles o Dióxido de Carbono e o Metano. Juntos, esses gases intensificam o Efeito Estufa e mudam o clima do planeta. Eventos extremos, como as tempestades, estão se tornando frequentes e outros padrões do clima, como quantidade e períodos de chuva, em algumas regiões, também estão mudando. Como consequência dessas mudanças climáticas, por exemplo, a água utilizada para consumo humano está se tornando escassa e a terra, utilizada para plantio e pecuária, está ficando seca em algumas regiões.

As mudanças climáticas ocorridas no planeta têm gerado, nos líderes mundiais, uma preocupação com o meio ambiente e, com o intuito de amenizar esses desgastes e diminuir os impactos ambientais, os governantes de países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) se reúnem anualmente para estabelecer práticas ambientais sustentáveis (KEMPFER, 2016).

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, fortalecida após a Convenção do Clima (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, define sustentabilidade ambiental como a relação sustentável entre padrões de consumo e produção em termos energéticos, de maneira que sejam reduzidas, ao mínimo, as pressões ambientais, o esgotamento dos recursos naturais e a poluição.

Para atingir esses objetivos sustentáveis e estabilizar as concentrações de GEE na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, é necessário convencer os líderes mundiais de que as práticas ambientais sustentáveis são lucrativas economicamente. Assim, durante a Conferência de Kyoto, em 1997, surgiram os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e os certificados de carbono, com o intuito de gerar lucro aos países e às empresas que adotarem práticas ambientais sustentáveis (SEIFFERT, 2009).

Os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo limitam a quantidade de emissão de GEE que cada país pode emitir. A princípio essa limitação é apenas para os países desenvolvidos, sendo essencial que diminuam suas emissões para atingirem essas metas. Essa diminuição de emissão de GEE na atmosfera gera certificados de redução de emissão, os créditos de carbonos, que podem ser comercializados.

Para diminuir suas emissões de GEE e atingirem as metas estabelecidas na Conferência de Kyoto, os países desenvolvidos poderão adquirir créditos de carbono de países em desenvolvimento que possuam práticas sustentáveis que diminuam os GEE na atmosfera, criando, portanto, um mercado de créditos de carbono.

Desde 2014, as empresas brasileiras buscam realizar projetos sustentáveis geradores de créditos de carbono, com o objetivo de comercializar esse título com empresas de países que possuem metas de redução, já sendo o Brasil atualmente, de acordo com a ONU (2018), o terceiro país com maior número de Projetos de MDL nele sediados.

Contudo, não há parâmetro estabelecido pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, órgão internacional responsável por verificar os Projetos de MDL e certificar os créditos de carbono, que estabeleça a natureza jurídica desse certificado, dificultando as negociações, bem como, a escrituração contábil dessas operações, uma vez que a natureza jurídica é o que define como deverá ser seu tratamento pela Ciência do Direito, o que influencia diretamente na tributação das comercializações de créditos de carbono.

Em decorrência dessa ausência de definição internacional sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono, cada país vem criando legislações internas sobre essa natureza, para facilitar as negociações e a posterior tributação.

Porém, embora tenha havido, por parte dos legisladores brasileiros, tentativas de definição da natureza jurídica dos créditos de carbono no Brasil, essas leis perderam eficácia e atualmente não há uma legislação específica sobre o tema em vigor no país.

Portanto, pesquisar qual a natureza jurídica dos créditos de carbono no Brasil possui relevância ambiental, já que os créditos de carbono originam de práticas ambientais capazes de diminuir a emissão de poluentes na atmosfera, possuindo viés sustentável; relevância social, uma vez que toda sociedade pode realizar projetos e comercializar créditos de carbono; possui, também, relevância econômica, por envolver transações financeiras e circulação de dinheiro; assim como, relevância política e jurídica, em decorrência da necessidade de legislação específica sobre o assunto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a natureza jurídica dos créditos de carbono comercializados no Brasil, entre os anos de 2007 e 2012, pelo Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar como ocorre o procedimento de certificação e comercialização de créditos de carbono no Brasil.
- Identificar as teorias da natureza jurídica dos créditos de carbono, comparando com o tratamento dado a essas operações nos Estados Unidos, Austrália e Alemanha.
- Descrever o Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS ACORDOS INTERNACIONAIS

O sociólogo alemão Ulrich Beck (2010), no seu livro intitulado “Sociedade de Risco – Rumo a uma outra modernidade”, faz um diagnóstico sobre a sociedade em seus diversos momentos históricos até chegar ao momento atual (sociedade pós-moderna) em cujo contexto trabalha com a palavra "riscos", em suas várias dimensões.

Ainda, de acordo com o sociólogo Beck (2010, p.80):

Em toda a história da humanidade, os riscos sempre existiram, porém, em grau e extensão diferentes, posto que, num primeiro momento, tratava-se de riscos pessoais; num segundo momento, mais especificamente na sociedade moderna clássica, os riscos atingiram uma proporção maior, vindo a afetar a coletividade, devendo-se a isso, à falta ou deficiência no suprimento de algo, como, por exemplo, da falta de higienização que propiciava o surgimento de epidemias.

Contudo, na sociedade pós-moderna o quadro é outro, os riscos com maior extensão atingem a sociedade, principalmente em decorrência da produção industrial, como, por exemplo, o excesso de poluentes que atingem a camada de ozônio e o meio ambiente como um todo, comprometendo, assim, as gerações contemporâneas e futuras.

O que significa dizer que o avanço tecnológico e as organizações industrial e econômica da sociedade estão em desequilíbrio com a qualidade de vida, pois esse desenvolvimento não tem se amoldado ao direito, assegurado na Constituição Federal brasileira, a uma vida saudável, em um meio ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988).

Nas palavras de Cruz e Bodnar (2017, p.320):

Não se pode imaginar medidas efetivas para a proteção e recuperação do ambiente, o que é fundamental para qualquer iniciativa com relação ao clima, sem essa nova maneira de enxergar as relações entre os Estados nacionais, baseada na cooperação e na solidariedade em espaços de governança para temas específicos, como é o caso do ambiente e do clima

Nesse sentido, com a intenção de amenizar esses impactos ambientais, os líderes mundiais de diversos países reúnem-se anualmente desde 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em

Estocolmo na Suécia, para estabelecer práticas de desenvolvimento sustentável, originando a assinatura de tratados internacionais sobre o meio ambiente.

Sobre a Conferência de Estocolmo, Seiffert (2009, p.02) afirma que:

O clube de Roma publicou, em 1972, um relatório denominado “Os Limites do Crescimento” (Limits to Grow), elaborado por Dennis Meadows e outros, onde, por meio de simulações matemáticas, foram feitas as projeções do crescimento populacional, nível de poluição e esgotamento dos recursos naturais da Terra. O relatório previa que as tendências que imperavam até então conduziram a uma escassez catastrófica dos recursos naturais e a níveis perigosos de contaminação num prazo de 100 anos

Percebe-se, portanto, que a preocupação com desgastes ambientais oriundos da exploração desenfreada dos recursos naturais não é recente e é alarmante.

Em 1988, em Toronto, foi criado o Painel Intergovernamental de Mudança Climática, *International Panel on Climate Change* (IPCC), com o objetivo de elaborar estudos das mudanças climáticas. Em 1990, foi criado o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima, comitê este pertencente às Organizações das Nações Unidas (ONU) (ARAÚJO, 2010).

Em 1992 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO-92) ou “Cúpula da Terra”, na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, onde os países estabeleceram um grupo de acompanhamento anual das ações voltadas ao tema.

O princípio 7 da Declaração do Rio, Decreto nº 2.652, de primeiro de julho de 1998, estatui que:

Em vista das diferentes contribuições à degradação global do meio ambiente, os Estados têm responsabilidades comuns porém distintas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que têm na busca internacional por desenvolvimento sustentável, em vista das pressões que suas sociedades impõem ao meio ambiente global e das tecnologias e dos recursos financeiros de que dispõem. (BRASIL, 1998)

A Declaração do Rio foi um avanço do ponto de vista diplomático e de debate sobre o meio ambiente natural, instituindo o retorno das emissões de Gases causadores do Efeito Estufa (GEE) no ano de 2000, aos níveis anteriores a 1990.

Em 1995, na primeira Conferência das Partes (COP-1), realizada em Berlim, na Alemanha, ao se chegar à conclusão de que os países desenvolvidos não atingiriam os índices estabelecidos para o ano de 2000, os países presentes

optaram por assinar o Mandato de Berlim, revendo o compromisso assinado na ECO-92 e estabelecendo novas metas de redução de GEE.

De acordo com Eduardo Calestini (2012, p.29):

Dentre os compromissos destacam-se o estabelecimento, para países desenvolvidos, de metas quantitativas de redução de emissões de gases de efeito estufa para 2005, 2010 e 2020, bem como o dever de descreverem as políticas e medidas necessárias para alcançar as metas, com um prazo até a 3ª Conferência das Partes (COP-3), que seria realizada em 1997.

É evidente, portanto, a preocupação dos líderes mundiais com as questões ambientais, originando a assinatura de tratados internacionais em busca de garantir um desenvolvimento sustentável com a redução das emissões de Gases causadores de Efeito Estufa na atmosfera.

3.2 PROTOCOLO DE KYOTO

Na terceira Conferência das Partes (COP-3), realizada em Kyoto, no Japão, em 1997, os países participantes elaboraram um documento denominado Protocolo de Kyoto. A condição necessária para vigência desse Protocolo consistia na ratificação por um número mínimo de países, industrializados e dos países cujas economias estão em transição, com metas de redução de emissões de Gases causadores de Efeito Estufa (GEE).

Depois de intenso e longo debate político e científico, em novembro de 2004, com a ratificação pela Rússia, 132 países haviam ratificado o Protocolo, incluindo os 38 países com compromissos de redução, representando 61,6% das emissões de Gases causadores de Efeito Estufa dos países desenvolvidos no ano base de 1990. Atingida a percentagem necessária para vigor, o Protocolo tornou-se efetivo em 16 de fevereiro de 2005 (FIGUERES, 2005).

As restrições do Protocolo aplicam-se a 38 nações que, no período de 2008 a 2012, deveriam reduzir suas emissões, em média, 5,5% abaixo dos níveis de 1990. Países diferentes tiveram metas diferentes considerando o nível de desenvolvimento

e emissão de GEE de cada um deles, que foram de um decréscimo de 8% para a União Europeia, a um aumento de 10% para a Islândia (FIGUERES, 2005).

Assim, países em desenvolvimento, como Brasil, México, Argentina e Índia, não receberam, naquele momento, metas de redução de Gases causadores do Efeitos Estufa, porém deveriam realizar práticas para redução de emissões, sendo denominado de mercados voluntários, grupo de países sem metas pré estabelecidas de redução.

Para Araújo (2010) o protocolo tem como missão alcançar a estabilização da concentração de gases poluentes na atmosfera, reduzindo sua interferência no clima e, portanto, contribuindo para a sustentabilidade do planeta.

Para facilitar o cumprimento das metas estabelecidas no Protocolo de Kyoto, levando em consideração que exigiria consideráveis esforços econômicos, o protocolo estabeleceu três mecanismos de flexibilização: a Implementação Conjunta, o Comércio de Emissões e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

3.3 MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é parte do Protocolo de Kyoto e está gerenciado pela Organização das Nações Unidas (ONU), para permitir que países, para os quais foram estabelecidas metas de reduções de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Protocolo de Kyoto, compensem suas emissões quando não consigam reduzi-las.

Rodrigues (2017, p.02), nesse sentido, esclarece sobre o funcionamento do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que:

Os países do anexo I, que juntos, são responsáveis por 96% dos GEE, devem fazer o financiamento de projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo (Projetos de MDL) nos países do Anexo II (países em desenvolvimento) com a finalidade de se obter, em concreto, e a longo prazo, uma redução do GEE nos níveis exigidos pelo Protocolo de Kyoto.

O Protocolo de Kyoto possui, em seu Anexo I (Quadro 1), uma relação dos países que possuem metas de reduções de GEE e, dessa forma, devem financiar

Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. Os países não listados no Anexo I deverão reduzir seus GEE, porém não possuem metas pré-estabelecidas ou prazos para essa redução, o que os tornam potenciais locais sede para os Projetos de MDL dos países constantes no Anexo I.

Quadro 1: Países constantes no Anexo I do Protocolo de Kyoto

Anexo I	Anexo II
Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Bielorrússia, Bulgária, Canadá, Comunidade Europeia, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Tcheca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia e Estados Unidos.	Demais países não constantes no Anexo I.

Fonte: Protocolo de Kyoto (1997)

Em uma primeira impressão aparenta um projeto altruísta, por meio do qual os países ricos investiriam nos países em desenvolvimento em busca de práticas ambientais que reduzissem os Gases causadores de Efeito Estufa. Contudo, como pode-se verificar, pelas palavras de Rodrigues (2017 p.03), os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo gerarão benefícios para os países desenvolvidos:

Uma vez financiado o Projeto de MDL nos países em desenvolvimento, e caso realmente o projeto tenha logrado êxito (redução concreta do GEE ou inibição de sua liberação), essa redução ou vantagem resultante da implementação de Projetos de MDL resultarão na geração de créditos (títulos negociáveis), denominados Certificados de Emissões Reduzidas (CER), que servirão para compensar (quitar) as obrigações de redução assumidas no Protocolo de Kyoto (aos níveis de 1990).

Portanto, os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo geram benefícios para os países desenvolvidos, com metas de reduções estabelecidas no Protocolo de Kyoto, assim como para os países em desenvolvimento, que poderão ter seus projetos financiados.

Em decorrência da implantação dos Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, a ausência de emissão de GEE gera Certificados de Redução de Emissões, os chamados Créditos de Carbono, que podem ser vendidos

originando, assim, lucro para seus detentores e criando um atrativo financeiro, além do ambiental, para que os países cumpram o Protocolo de Kyoto.

Kempfer (2016, p.1079), acrescenta que:

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é o instrumento “jurídico-econômico” capaz de reduzir a emissão de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera. A redução, por sua vez, gera créditos de carbono, que serão utilizados por agentes econômicos dos países que integram a Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas, para compensação do cumprimento de suas obrigações de redução de GEE, fixadas no Protocolo de Kyoto.

Dessa forma, os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo criaram o Mercado de Carbono que foi institucionalizado pelo artigo 12 do Protocolo de Kyoto (1997):

Artigo 12.2 - O objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que possam atingir o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3.

Artigo 12.3 - Sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: as Partes não incluídas no Anexo I podem se beneficiar de atividades de projetos que resultem em reduções Certificadas de emissões; e, as Partes incluídas no Anexo I podem utilizar as reduções Certificadas de emissões, resultantes de tais atividades de projetos, para contribuir com o cumprimento de parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3, como determinado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo.

Percebe-se, portanto, que há um cuidado do Protocolo de Kyoto em separar grupos de países com metas de redução de Gases causadores do Efeito Estufa e outro grupo de países sem essas metas pré-estabelecidas. Lorenzoni Neto (2012, p.21) esclarece sobre o tema que:

Tendo em vista que as partes não integrantes do Anexo I da Convenção-Quadro estão isentas de redução de gases de efeito estufa durante o primeiro período estabelecido pelo Protocolo (2008 a 2012), cada tonelada de CO₂ (dióxido de carbono) que as atividades referentes aos projetos de MDL deixarem de emitir na atmosfera dará origem às Reduções Certificadas de Emissão (RCE), que poderão ser negociadas e adquiridas pelas Partes Anexo I, com a finalidade de contribuir para o cumprimento de suas metas internas de redução, constantes no Anexo B do Protocolo.

Portanto, para que haja a compensação de carbono é necessário que o projeto de Mercado de Desenvolvimento Limpo obedeça aos critérios do Protocolo de Kyoto garantindo um desenvolvimento sustentável ao país que o está recebendo.

Entre os referidos critérios, os projetos devem contemplar os gases de efeito estufa listados no Anexo A do Protocolo de Kyoto, quais sejam CO₂ (dióxido de carbono), CH₄ (gás metano), N₂O (óxido nitroso), HFCs (hidrofluorcarbonos), PFCs (perfluorcarbonos), SF₆ (hexafluoreto de enxofre).

Limiro (2012, p.54) esclarece que:

Podem ser consideradas atividades de projeto de MDL aquelas implementadas nos países em desenvolvimento, que visam à redução das emissões de gases de efeito estufa (ou remoção), bem como colaborem para seu desenvolvimento, seja mediante investimentos em tecnologias mais eficientes ou mediante racionalização do uso da energia, florestamento e reflorestamento.

Assim, a partir de investimentos tecnológicos, uso racional de recursos energéticos e cuidados com a flora, vários são os segmentos da economia que poderão sediar Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, desde reflorestamento, quanto aterros sanitários ou até mesmo, usinas hidrelétricas.

A ideia central dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo consiste em que cada tonelada de dióxido de carbono CO₂, deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento, poderá ser certificada, pela Organização das Nações Unidas (ONU), gerando um Crédito de Carbono, a ser comercializado, criando um novo meio para redução das emissões globais de Gases causadores do Efeito Estufa e lucro econômico para seus detentores.

Sobre a comercialização dos créditos de carbono, Danielle Limiro (2012) esclarece que a compra e venda das Reduções Certificadas de Emissão não faz exigência à solenidade formal. Para a sua concretização bastará que o empresário hospedeiro do projeto de MDL se obrigue a transferir o domínio das RCE's e que o empresário adquirente se obrigue a pagar o preço certo e determinado em dinheiro.

Segundo um relatório divulgado por duas organizações americanas do setor de mercado ambiental, *Ecosystem Marketplace* e *New Carbon Finance*, em 2008, o mercado voluntário de carbono movimentou 705 milhões de dólares até aquele ano, por um preço médio de \$7,34 dólares por crédito de carbono. Portanto, é um mercado crestente mundialmente e já envolve grandes somas de dinheiro (TANIZAKI, 2012).

Ou seja, a comercialização de créditos de carbono já começou a ocorrer há alguns anos, gerando não apenas a redução da emissão de GEE, na atmosfera, e

lucro ambiental, mas também lucros financeiros aos detentores dos Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e suas Reduções Certificadas de Emissão.

3.4 PROJETOS DE MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL

A Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), órgão ligado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, do governo brasileiro, divulgou, em seu último relatório, que, até 31 de janeiro de 2016, que o Brasil é o terceiro país com mais Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo registrados na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC).

De acordo com o relatório, no mundo, existem 7.690 atividades registradas, sendo 339 atividades de projeto registradas (4,4%) sediadas pelo Brasil. Em segundo lugar no ranking de países com maior número de Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento registrados, encontra-se a Índia com 1.598 (20,8%) e, em primeiro lugar, a China com 3.764 (48,9%) (MINISTÉRIO CIÊNCIA TECNOLOGIA INOVAÇÃO, 2018).

Como demonstra o Quadro 2, dentre os Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo sediados no Brasil e registrados, até 31 de janeiro de 2016, na UNFCCC, os de Energia Hidrelétrica lideravam com 27,7%, seguidos pelos de Biogás com 18,6%, Usinas Eólicas 16,5%, Gás de Aterro 14,8% e Biomassa Energética 12,1%.

Os tipos de projeto com a maior estimativa de redução de emissão de CO₂eq foram os de Energia Hidrelétrica, de Gás de Aterro, de Decomposição de N₂O e de Usina Eólica, os quais totalizavam 83,6 % do total de emissões de CO₂eq a serem reduzidas no primeiro período de obtenção de créditos.

Quadro 2 – Distribuição dos projetos no Brasil de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo registrados na UNFCCC

Tipos de Atividades de Projeto	Atividades de Projeto de MDL		Redução Estimada de Emissão GEE Por Tipo de Atividade de Projeto	
	Quantidade	% em relação ao total	ICO ₂ eq	% em relação ao total
Hidrelétrica	94	27,7	138.473.415	37,0
Biogás	63	18,6	24.861.823	6,6
Usina Eólica	56	16,5	42.670.329	11,4
Gás de Aterro	50	14,8	87.280.381	23,3
Biomassa Energética	41	12,1	16.091.394	4,3
Substituição de Combustível Fóssil	09	2,6	2.664.006	0,7
Metano Evitado	09	2,6	8.627.473	2,3
Decomposição de N ₂ O	05	1,5	44.660.882	11,9
Utilização e Recuperação de Calor	04	1,2	2.986.000	0,8
Reflorestamento e Florestamento	03	0,8	2.408.842	0,6
Uso de Materiais	01	0,3	199.959	0,0
Energia Solar Fotovoltaica	01	0,3	6.594	0,0
Eficiência Energética	01	0,3	382.214	0,1
Substituição de SF ₆	01	0,3	1.923.005	0,5
Redução e Substituição de PFC	01	0,3	802.860	0,2
Total	339	100,0	373.959.177	100,0

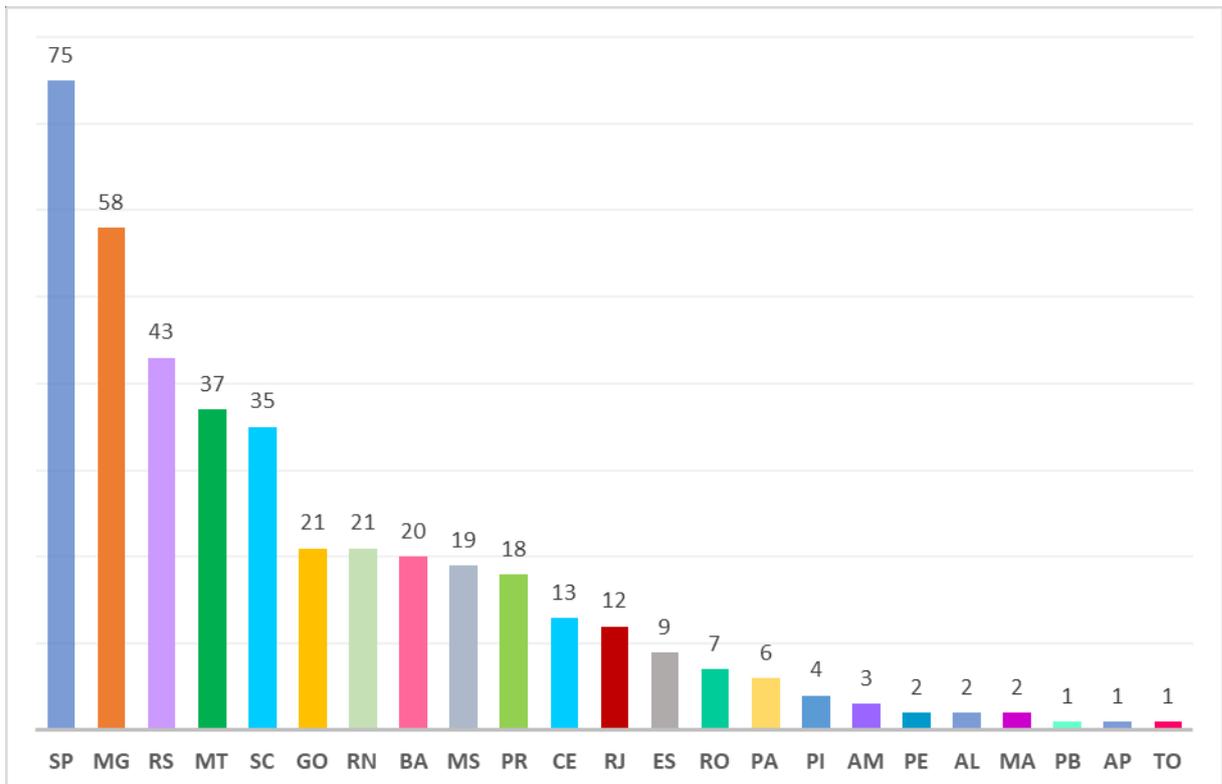
Fonte: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2016)

Portanto, os setores de hidrelétricas, biogás, usina eólica e gás de aterro, apresentavam uma estimativa de redução de emissões de 313.085.007 tCO₂eq durante o primeiro período de obtenção de créditos de carbono das atividades de projeto.

A Região Sul do Brasil possui 96 projetos, com predomínio dos de Hidroeletricidade, seguidos por atividades de Biogás, de Usinas Eólicas e de Biomassa Energética. O Centro-Oeste, com 77 projetos, apresenta predomínio dos projetos de Biogás e de Hidroelétricas. A Região Nordeste atingiu o registro de 65 projetos com total domínio das Usinas Eólicas, seguidas pelos projetos de Gás de Aterro e de Biogás. Finalmente, a Região Norte do Brasil com apenas 18 projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) com predomínio de projetos Hidroelétricos (MINISTÉRIO CIÊNCIA TECNOLOGIA INOVAÇÃO, 2018).

De acordo com a Figura 1, em relação à distribuição do número de atividades de projeto MDL no Brasil, por estado da Federação, até 31 de janeiro de 2016, o maior número de projetos está localizado no sudeste do país: o estado de São Paulo com 75 atividades; Minas Gerais com 58; Rio de Janeiro com 12 e o Espírito Santo sediava 9 projetos.

Figura 1 – Distribuição do número de projetos de MDL, no Brasil, por estado, registrada na UNFCCC entre 2004 e janeiro de 2016.



Fonte: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2016)

Os estados da região Norte totalizavam de janeiro de 2016 apenas 10 projetos de MDL, revelando uma potencial região para investimentos em projetos dessa natureza.

Percebe-se, assim, que já há no Brasil empresas realizando atividades de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e, conseqüentemente, operações envolvendo Créditos de Carbono, uma vez que suas práticas já foram certificadas pela Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

3.5 PROCEDIMENTO PARA COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

As informações pertinentes ao procedimento para comercialização de créditos de Carbono no Brasil foram colhidas via documentos localizados no site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Um guia de orientação com o título de "O mecanismo de desenvolvimento limpo", elaborado no ano de 2009, sob a coordenação de Isaura Maria de Rezende Lopes Frondizi e um relatório cujo título é "Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima - CIMGC", elaborado no ano de 2016.

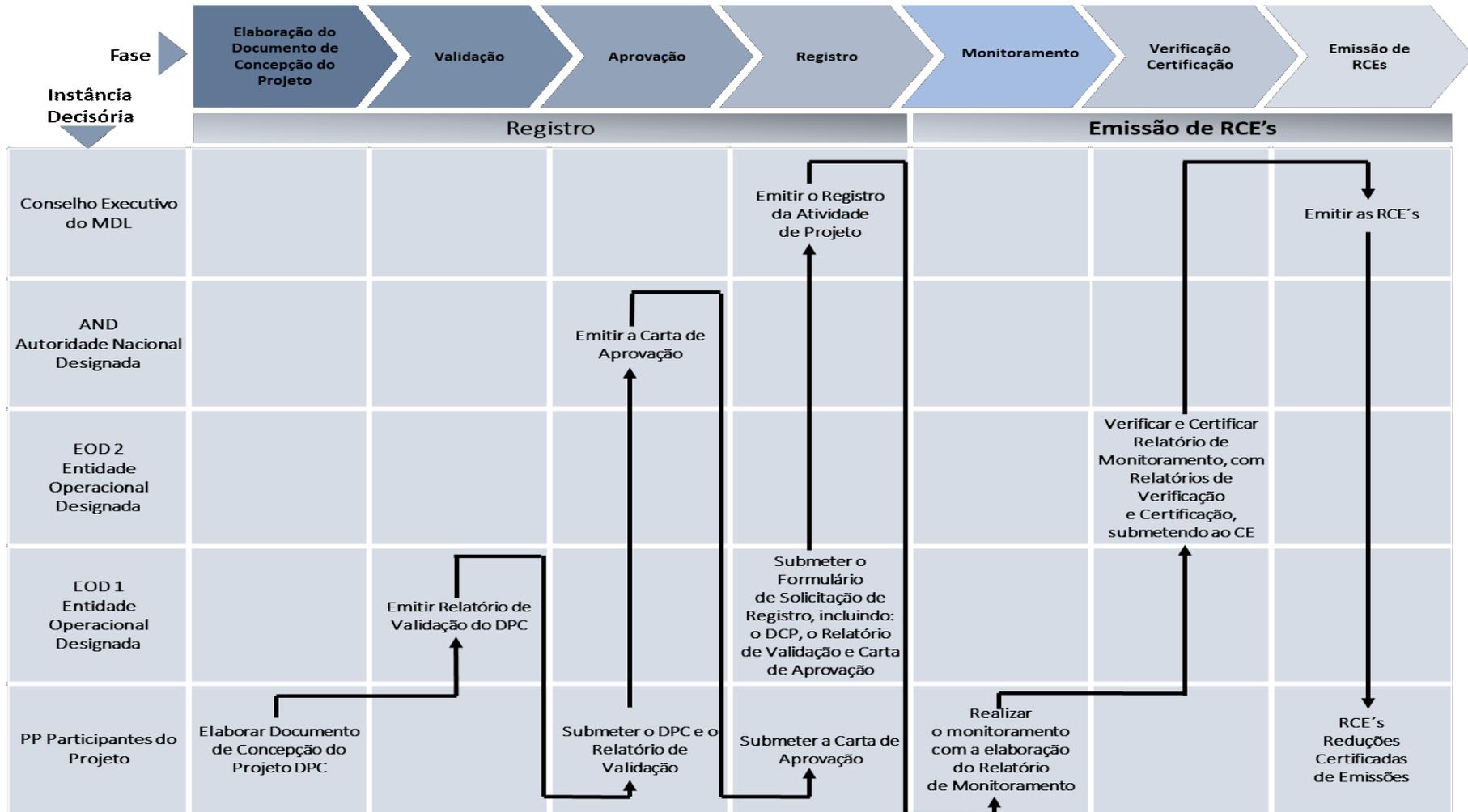
O Brasil, de acordo com relatório de 31 de janeiro de 2016, da Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), possui 339 atividades registradas certificadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), sendo o terceiro país com maior número de projetos certificados.

Contudo, há um longo caminho a se percorrer para que uma atividade, potencialmente redutora de Gases causadores de Efeito Estufa, seja certificada e seus Créditos de Carbono sejam comercializados.

Vale enfatizar que o referido guia foi elaborado a partir dos parâmetros estabelecidos pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, sigla, em inglês, da *United Nations Conference on Trade and Development*) e tem o intento de incentivar os Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil e esclarecer possíveis dúvidas dos interessados em implementar tais projetos.

Esse Guia de Orientação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) estabeleceu as etapas necessárias para que um Projeto de MDL fosse certificado e gerasse créditos de carbono. Dentre essas etapas, Figura 2, destacam-se: a elaboração do documento de concepção do projeto; a validação; o registro; o monitoramento; a verificação e a certificação.

Figura 2: Ciclo de Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo



Fonte: Guia de Orientação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, (2009)

O primeiro passo, para o desenvolvimento de um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, compreende a elaboração do *Project Design Document* (PDD) ou Documento de Concepção do Projeto (DCP). Nesse documento devem ser amplamente contemplados todos os aspectos técnicos e características do projeto.

Os participantes do projeto, após preencherem o *Project Design Document* (PDD), o encaminharão para a Entidade Operacional Designada (EOD), devidamente reconhecida pelo Conselho Executivo da *United Nations Framework on Convention Climate Change*, Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC) que, após análise, emitirá um relatório de validação do do PDD.

Em posse da validação, os participantes do projeto submetem o PDD e o Relatório de Validação, emitido pela EOD, à Autoridade Nacional Designada, que no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, responsável por emitir a Carta de Aprovação.

Uma vez aprovado, submete-se o Formulário de Solicitação de Registro, incluindo: o DCP, o Relatório de Validação e Carta de Aprovação, ao Conselho Executivo (CE) que, na língua inglesa, traduz-se por *Executive Board* (EB), e é responsável pela emissão do Registro da Atividade de Projeto.

Em posse desse registro, os participantes do projeto realizam o monitoramento do projeto e elaboram o Relatório de Monitoramento, detalhando as reduções de Gases causadores de Efeito Estufa que o projeto tem deixado de emitir na atmosfera.

Os participantes, então, encaminham esse relatório de Monitoramento à Entidade Operacional Designada (EOD) responsável por verificar e certificar o Relatório de Monitoramento, com Relatórios de Verificação e Certificação.

A certificadora- EOD pode ser uma entidade nacional ou estrangeira, com o objetivo de definir os procedimentos de auditorias de verificação e assegurar a transparência na prestação de contas dos projetos.

Na fase de monitoramento, os participantes do projeto devem seguir um plano estabelecido pela metodologia definida no projeto, produzindo relatórios a serem submetidos à Entidade Operacional Designada (EOD) para verificação. Como bem salienta Juliana Justi (2008, p.74):

A verificação, nessa etapa, é a revisão independente e periódica, efetuada pela EOD, das reduções monitoradas das emissões antrópicas de GEE que ocorreram em consequência de atividade registrada do projeto de MDL durante o período de verificação.

Após o período de verificação, a Entidade Operacional Designada (EOD) emite um certificado por escrito, garantindo que, durante o período de tempo especificado, o referido projeto em operação atingiu as reduções das emissões antrópicas de Gases de Efeito Estufa.

Com essa certificação, torna-se possível requerer, ao Conselho Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas - United Nations Framework on Convention Climate Change (UNFCCC), a emissão dos Certificados de Emissões Reduzidas (RCE's), relativas à quantidade reduzida e/ou removida.

Após a emissão dos Créditos de Carbono, inicia-se o processo de sua comercialização que, no Brasil, opera-se, tanto por meio de contrato bilateral de cessão como por leilões na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA).

3.5.1 Contrato de Cessão de Reduções Certificadas de Emissão

As Reduções Certificadas de Emissão, após emitidas pelo Conselho Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), podem ser comercializadas através de um contrato de cessão. Como expõe Monteiro (2001, p.19), esse contrato pressupõe:

Necessariamente, intervenção de duas ou mais pessoas, que se põem de acordo a respeito de determinada coisa. Não será discutido ou modificado o objeto do contrato-base, bem como, suas cláusulas, detendo-se tão somente aos aspectos da cessão, sendo uma negociação apartada.

Assim, o contrato de cessão de créditos de carbono são elaborados entre o proprietário das Reduções Certificadas de Emissão e a pessoa, física ou jurídica, adquirente da certidão, estabelecendo nele o valor que foi pago pelo título, bem como o montante de créditos de carbono que serão transferidos de titularidade.

Com efeito, os contratos de cessão de créditos de carbono, uma vez efetuados no Brasil, estarão sob os auspícios do ordenamento jurídico vigente no país, sendo que nesse caso, tratando-se de uma cessão de crédito, apenas dar-se-á efeitos mediante transação efetuada por instrumento público, ou instrumento particular que obedeça aos moldes trazidos nos instrumentos legais (SISTER, 2008).

Portanto, as Reduções Certificadas de Emissões (RCE's) são negociadas através de contrato particular ou instrumento público, por duas partes que previamente passaram por uma negociação, antes, durante ou depois da emissão da RCE pelo Conselho Executivo da Organização das Nações Unidas.

O modelo de contrato de cessão, segundo Limiro (2009, p. 124):

é caracterizado pelo fato de as entidades públicas ou privadas do país, financiando ou não o desenvolvimento de projetos de MDL, adquirirem as RCEs correspondentes e operarem sua comercialização internacional em bases mais vantajosas, competitivas e no momento mais favorável.

Dessa forma, as entidades públicas ou privadas podem investir previamente em um projeto de MDL e realizar um acordo prévio para aquisição dos créditos de carbono dele decorrentes, ou poderá adquirir os créditos de carbono de um projeto de MDL em que não investiu, após a emissão das RCE's.

O contrato de cessão de créditos de carbono se inicia com a identificação de um potencial comprador, o qual tem adequado conhecimento do mercado de Reduções Certificadas de Emissão, apresentando a ele a potencialidade do projeto. O potencial comprador encaminha uma carta de intenção de compra e após a aceitação de todas as condições por ambos, é, então, elaborado um contrato, denominado de *Emission Reduction Purchase Agreement* (ERPA) (CASTRO, 2017).

Nesse tipo de comercialização, contrato de cessão de créditos de carbono, o vendedor passa a titularidade eletrônica de suas Reduções Certificadas de Emissão para o comprador, normalmente uma empresa, estrangeira ou nacional (VIDIGAL, 2007).

Percebe-se, portanto, que os contratos bilaterais de comercialização de créditos de carbono não geram vínculo entre vendedor e comprador, apenas alteram a posse de um título eletrônico, que não possui materialidade, gerando lucro econômico ao vendedor.

3.5.2 Negociações de Reduções Certificadas de Emissões efetuadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA

No Brasil, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), em parceria com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, lançou, em dezembro de 2005, o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), primeiro mercado a ser implantado em um país em desenvolvimento, que negocia ativos gerados por projetos enquadrados como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (SOUZA, 2017).

A Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), maior Bolsa de Valores do Brasil, possui um ambiente eletrônico de negociação desenvolvido para viabilizar o fechamento de negócios com créditos gerados por projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. As operações são realizadas por meio de leilões eletrônicos, via internet, agendados pela BM&FBOVESPA, a pedido de entidades públicas ou privadas, que desejem ofertar seus créditos de carbono no mercado (MENEGUIM, 2017).

A compra e venda de RCE não faz exigência à solenidade formal. Para a sua concretização basta que o empresário hospedeiro do projeto de MDL se obrigue a transferir o domínio das RCEs e que o empresário adquirente se obrigue a pagar o preço certo e determinado em dinheiro (LIMIRO, 2012)

Esse mercado de créditos, sem muita formalidade legal, estimula grandes companhias à elaboração de projetos, pois segundo Souza (2006, p.35):

O mercado de créditos de carbono no Brasil já mobiliza empresas cuja atividade principal não está relacionada à geração de energia elétrica limpa. Grandes companhias como Gerdau, Corn Internacional e Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) desenvolveram metodologias próprias para fazer com que seus projetos de eficiência energética ou substituição de combustíveis, possam participar do mercado de créditos de carbono previsto pelo Protocolo de Kyoto e gerar receitas adicionais.

É evidente, portanto, que a comercialização de créditos de carbono já se tornou uma prática entre os grandes grupos empresariais no Brasil, movimentando, dessa forma, grandes valores. O passo a passo para essa comercialização é apresentado no *site* da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) e exposto a seguir. Os interessados na venda de Créditos de Carbono devem, após a

certificação de seus projetos e a emissão das Reduções Certificadas de Emissão, acessar o site da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) preencher e enviar o formulário de cadastro do seu projeto à Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA).

A Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) analisará o formulário e, caso aprovado, o vendedor receberá um aviso de habilitação para, então, registrar seu projeto para a venda das Reduções Certificadas de Emissão. O registro será analisado e, após sua aprovação, enviado para o Banco de Projetos.

Após devidamente cadastrado, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) emite um edital com as regras de como ocorrerá a comercialização das Reduções Certificadas de Emissão.

Os compradores, potencialmente interessados em adquirir o Crédito de Carbono, iniciam sua participação no leilão por meio de um formulário, disponibilizado na plataforma online da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), denominado “Pedido De Habilitação Como Participante Do Leilão De Venda De RCE”.

Nessa ficha cadastral, o participante define sua categoria: Comprador ou Participante Representante, no caso de corretora, empresa especializada ou instituição financeira e aponta bens como garantia de que possui meios para pagar os créditos futuramente adquiridos (BM&FBOVESPA, 2018).

Após o preenchimento dos formulários na plataforma eletrônica, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) analisa o formulário e avisa aos participantes que deverão instalar em seu computador o sistema operacional da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), para o registro do valor oferecido pelo lote de Créditos de Carbono ofertados, ou seja, fazer sua intenção de compra.

Importante esclarecer que existem dois tipos de comercialização de Créditos de Carbono, de acordo com o site da BOVESPA, a saber, o leilão de melhor preço e a negociação contínua, cada um com suas características:

O leilão de melhor preço é um tipo de sessão de negociação em que as ofertas são registradas consecutivamente pelos negociadores, mas nenhum negócio é efetivamente realizado até o fim do prazo de duração do leilão. Decorrido o prazo do leilão, os negócios são fechados pelo melhor preço, sendo o maior para leilão de venda e o menor para leilão de compra. Já a negociação contínua, é um tipo de negociação que pode ocorrer após a realização de um leilão descrito no item anterior, caso haja disponibilidade

de lotes para negociação. Nessa modalidade, os negócios poderão ocorrer à medida que sejam registradas ofertas de compra (venda) cujo preço seja maior (menor) ou igual ao preço da oferta de venda (compra) registrada no início da sessão em andamento.

Dessa forma, após o encerramento do prazo estipulado para as ofertas, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) informará ao contemplado que a intenção de compra é compatível com o projeto registrado, então é realizado o pagamento pelas Reduções Certificadas de Emissão adquiridas.

Segundo Lozano (2006), a vantagem da negociação por meio da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) é que o mercado de Emissões Certificadas de Emissão está se iniciando e, por esta razão, os preços no Brasil são mais atrativos se comparado ao mercado europeu.

Embora as operações envolvendo Créditos de Carbono já sejam uma realidade no Brasil, a escrituração contábil das empresas que realizam operações envolvendo Créditos de Carbono ainda é dificultada em razão da falta de definição da natureza jurídica desses créditos, o que, também, dificulta a tributação dessas operações por parte do Estado.

3.6 A NATUREZA JURÍDICA DOS CRÉDITOS DE CARBONO

Embora existam várias propostas de lei tramitando no Congresso Nacional com o intento de regulamentar o Mercado de Carbono no Brasil, e, com isso, estabelecer a natureza jurídica dos Créditos de Carbono, entre eles as Propostas de Lei (PL) nº 7.578, de 2017 e a PL nº 2027, de 2007, o tema ainda carece de respaldo jurídico.

Nesse sentido salienta Souza (2013, p.684):

No cenário brasileiro pairam dúvidas quanto à classificação jurídica dos créditos de carbono transacionados com o exterior, dificultando a internalização de recursos financeiros decorrentes das transações dos créditos de carbono ou RCEs, vez que, para o direito tributário pátrio, é a natureza jurídica de determinado instituto que definirá as regras de incidências e isenções tributárias pertinentes. Para alguns doutrinadores, não é possível o enquadramento dos créditos de carbono como commodity ambiental, mercadoria, serviço, valor mobiliário ou derivativo, apontado para

a possibilidade de utilização do conceito de bem intangível puro passível de cessão.

Dessa maneira, no intento de garantir a segurança jurídica das transações comerciais envolvendo esses títulos, bem como, a efetiva e eficiente tributação dessas operações, é de suma relevância a existência de critérios que identifiquem a natureza dos Créditos de Carbono.

3.6.1 Natureza Jurídica

A natureza jurídica de um instituto é a atividade metodológica pela qual se determinam os seus elementos jurídicos essenciais e gerais, ou seja, aqueles elementos que se subtraem como denominador constante no elenco das normas que o definem no campo do Direito e, conseqüentemente, como será seu tratamento na ciência jurídica (DA SILVA, 1986)

Portanto, essencial se faz conceituar o que é natureza jurídica, antes de buscar definir a natureza jurídica dos créditos de carbono, uma vez que classificar o bem jurídico em uma certa categoria lhe acarreta funções e características próprias deste grupo. Dessa feita, Gagliano e Pamplona Filho (2014, p.255) aduz que: "Indagado a respeito da natureza jurídica de determinada figura, deve, o estudioso do Direito, cuidar de apontar em que categoria se enquadra, ressaltando as teorias explicativas de sua existência."

Dessa forma, a natureza jurídica dos Créditos de Carbono deve ser contemplada desde a classificação mais ampla, até chegar a sua identificação individual.

Na doutrina, diversos estudos sobre a natureza jurídica dos Créditos de Carbono são desenvolvidos como em obras da professora Amyra El Khalili, na Circular nº 3.291, de 08.09.2005, do Banco Central do Brasil (Bacen), que alterou o Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais; e, ainda, nas obras de Haroldo Machado Filho e Bruno Kerlakian Sabbag, entre outros. A partir de elementos que caracterizavam os créditos de carbono, estes assumiam uma

natureza jurídica distinta entre elas: *commodity* ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro.

3.6.1.1 *Commodity* Ambiental

Commodity é uma palavra de origem inglesa, que significa mercadoria. Na Economia, é tida como produto em estado bruto, com preço variável e importância comercial (Medeiros, 2017).

Quando do julgamento do RE 203.705-SP (DJ de 29.10.1999), o Supremo Tribunal Federal apontou que à mercadoria é atribuída a designação genérica de coisa móvel que possa ser objeto de comércio por quem exerce mercância com frequência e habitualidade.

Neto (2009, p. 47) conceitua *commodities* ambientais como:

mercadorias originárias de recursos naturais produzidas e extraídas em condições sustentáveis. Dividem-se em sete matrizes: água, energia, biodiversidade, madeira, minério, reciclagem e controle de emissão de poluentes (água, solo e ar). Estas matrizes são insumos vitais para garantir a sobrevivência da indústria e da agricultura, e por que não dizer, da soberania nacional.

Dessa forma, *commodity* designa um produto passível de comercialização: uma mercadoria. Vale enfatizar que há uma diferença entre *commodities* e *commodities* ambientais. A economista Amyra El Khalili, em entrevista concedida a uma Revista Eletrônica de Jornalismo Científico – Com Ciência em 2002, afirma que há uma grande confusão quanto aos termos *commodities* e *commodities* ambientais:

Uma *commodity* tradicional/convencional é a matéria-prima extraída do ecossistema que é manufaturada e ajustada de acordo com um critério internacional de exportação adotado entre transnacionais e governos. Por outro lado, a *commodity* ambiental também terá critérios de padronização, mas adotando valores socioambientais e um modelo econômico totalmente diferente. O conceito *commodity* ambiental está em permanente construção, mas, atualmente, representa o produto manufaturado pela comunidade de forma artesanal; integrada ao ecossistema, não promove impacto ambiental.

Portanto, *commodities* ambientais são mercadorias manufaturadas de forma artesanal, que não promovam impacto ambiental e não visam lucro, apenas sustentabilidade.

A ausência, pelos idealizadores dos créditos de carbono, de uma orientação clara quanto a sua regulamentação jurídica, fez com que cada país conceituasse as Reduções Certificadas de Emissão de forma distinta.

A prática da indústria, nos Estados Unidos, trata os créditos de carbono como *commodities* e, assim, as emissões e os derivados de emissões, dinheiro derivado das vendas dos Créditos de Carbono, estão sendo incorporados em grandes bancos por meio de carteiras de *commodities*. Barclays Capital e Citibank, ambos bancos importantes do setor de energia dos Estados Unidos, e os atores cada vez mais importantes no mercado de créditos de carbono adotaram essa tendência (JAVIER BLAS, 2017).

O mercado de permissões de emissão assume características dos mercados maduros de *commodities*, que possuem profundidades e alta liquidez, de acordo com o governo federal australiano, adotando, a Austrália, portanto, a natureza jurídica de *commodities* para os créditos de carbono no país. (JAVIER BLAS, 2017).

Porém, a legislação brasileira não oferece respaldo para classificar os créditos de carbono como *commodities* ou mercadorias, uma vez que não se enquadram no conceito legal desse instituto, bem como os créditos de carbono não possuem as características de materialidade e sua produção visa ao lucro.

3.6.1.2 Ativo Financeiro

Para a Organização Não Governamental norte-americana *Friends of Earth*, a comercialização de Reduções Certificadas de Emissões é fundamentalmente um comércio de derivativos, em sua maioria vendida em contratos futuros (SCHEIDT, 2009).

Derivativos são instrumentos financeiros cujo preço de mercado (*market price*) deriva do valor de um ativo real (*commodities*) ou outro instrumento financeiro (taxa de câmbio ou juros) (HULL, 2003).

Fortuna (2017, p. 633), acrescenta ao conceito que:

Um derivativo é um ativo ou instrumento financeiro, cujo preço deriva de um outro ativo ou instrumento financeiro de referência que justifica a sua existência seja com a finalidade de obtenção de um ganho especulativo específico ou principalmente como hedge contra eventuais perdas de um ativo ou instrumento financeiro de referência.

Portanto, ativos financeiros são mercadorias, instrumentos financeiros cujo preço de mercado deriva do valor de um ativo real ou outro instrumento financeiro e possuem existência física.

Para a Lei de Crédito Financeiro Alemão, os Créditos de Carbono são tidos como derivativos, ativos financeiros, baseando sua materialidade em suas licenças de emissão (SIMON MAR, 2017).

Contudo, para a legislação brasileira tratar os créditos de carbono como ativos financeiros, ou derivativos, seria essencial que as Reduções Certificadas de Emissão fossem um título material, houvesse, portanto, como tocar em um crédito de carbono e não apenas um certificado eletrônico sem materialidade.

3.6.1.3 Serviço

O Banco Central do Brasil (BACEN), por meio da Circular nº 3.291, de setembro de 2005, que alterou o Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais, instituiu um canal de ingresso de recursos decorrentes dos Créditos de Carbono no mercado brasileiro, classificando-os como serviço, com o seguinte código: Natureza da Operação: Serviços Diversos - Créditos de Carbono 29/(NR) – Código: 45500.

Com origem no termo latim *servitium*, a palavra serviço define a ação de servir, estar sujeito a ou ser prestável a alguém por qualquer motivo, fazendo aquilo que essa pessoa quer ou pede (AURÉLIO, 2017).

Dessa forma, a prestação de um serviço se caracteriza, além de gerar vínculo entre as partes envolvidas, a exemplo a contratação de uma costureira para fazer um vestido, pelo diálogo entre as partes, detalhamento do serviço a ser prestado, assim como vários momentos de contato entre as partes.

Contudo, pode-se dizer que o anfitrião do projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo não visa à prestação de um serviço, uma vez que não há nenhum elo entre vendedor e comprador dos títulos, apenas a transação comercial que transfere a titularidade de uma certidão digital. Portanto, objeto do projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é a geração dos Crédito de Carbono e não a prestação de um serviço.

3.6.1.4 Valor Mobiliário

Em 2009, houve a promulgação da lei nº 12.187, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e, em seu artigo 9º, estabelecia que os Créditos de Carbono seriam tratados no Brasil como títulos mobiliários:

O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM, onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas.(BRASIL, 2009)

Contudo, ainda no ano de 2009, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) anunciou seu posicionamento de que o Crédito de Carbono não deveria ser considerado um valor mobiliário, uma vez que não gera vínculo entre o vendedor e o adquirente do título.

Tal entendimento ficou corroborado no voto de Otavio Yazbek (2017, p.05), então Diretor da Comissão de Valores Mobiliários:

Entendo, que os créditos de carbono não são instrumentos derivativos, não se lhes podendo considerar como valores mobiliários para os fins dos incisos VII e VIII do art. 2º da Lei nº 6.385/76. O fato é que, (i) não havendo a manutenção de vínculo, em razão da aquisição de uma RCE, entre o adquirente desta e o agente econômico que implantou o projeto de MDL; e (ii) não se destinando as RCEs a corporificar um investimento propriamente financeiro, não há que se falar na caracterização dos créditos de carbono em si como valores mobiliários.

Portanto, valores mobiliários são documentos emitidos por empresas ou outras entidades, em quantidade, que representam direitos e deveres, podendo ser comprados e vendidos, gerando vínculo entre vendedor e adquirente.

Em decorrência da ausência de nova regulamentação legal e do não reconhecimento dos Créditos de Carbono como valores mobiliários, novamente os créditos de carbono ficaram sem uma definição legal de sua natureza jurídica.

3.6.1.5 Bem Intangível Puro

Conforme determina o parágrafo segundo do Apêndice D, da Decisão 17 da Conferência das Partes, relativas ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, os Créditos de Carbono consistem em um registro eletrônico, o qual “deve ter a forma de uma base de dados eletrônica padronizada que contenha, entre outras coisas, elementos de dados comuns pertinentes à emissão, titularidade, transferência e aquisição de RCEs.” (BRASIL, 92)

Esse registro confirma a real redução de emissões de Gases causadores Efeito Estufa da atmosfera, conferindo o direito ao seu possuidor de negociá-lo. Contudo, esse certificado digital não possui existência tangível, material, mas comporta estimativa em moeda, valor pecuniário, podendo ser objeto de negociação entre partes. Assim, enquadra-se a Redução Certificada de Emissões como um bem incorpóreo ou intangível.

Os créditos de carbono, portanto, são bens móveis para efeito legal, uma vez que a transferência de titularidade transfere direitos pessoais de caráter patrimonial, nos termos do art. 83, inciso III, do Código Civil brasileiro:

Art. 83. Consideram-se móveis para os efeitos legais:

- I - as energias que tenham valor econômico;
- II - os direitos reais sobre objetos móveis e as ações correspondentes;
- III - os direitos pessoais de caráter patrimonial e respectivas ações.

A conceituação como bem móvel agrega diversos efeitos práticos aos Créditos de Carbono. Segundo Medeiros Júnior (2017, p. 02), dentre eles:

- pode ser alienado independentemente de outorga do cônjuge e de forma livre, sem necessidade de escritura pública;
- não está sujeito ao imposto de transmissão (ITBI);
- pode ser objeto de penhor;
- a hasta pública ocorre através de leilão.

Os créditos de carbono são também classificados com um bem singular de acordo com o artigo 89 do Código Civil. São aqueles bens que, mesmo reunidos, se consideram por si, independentemente dos demais. Isso significa dizer que os créditos de carbono têm valor unitariamente ou em conjunto, formando uma Redução Certificada de Emissão.

O parágrafo nono do artigo 12, do Protocolo de Kyoto (1997), confere, aos entes públicos e privados (pessoas físicas ou jurídicas), a possibilidade de realizarem Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e, portanto, serem proprietários das Reduções Certificadas de Emissões.

Haroldo Machado Filho e Bruno Kerlakian Sabbag (2017, p.06) defendem que os Créditos de Carbono possuem natureza jurídica incorpórea ou intangível, como bem salientam:

Depreende-se que a RCE possuiria a natureza jurídica de ativo incorpóreo ou intangível, pois, apesar de não possuir existência física ou cartular, ela representa um valor econômico, transacionável por meio de contratos de cessão, que deve ser reconhecido pelo Direito.

Bem intangível é aquilo que tem utilidade ao homem e que possui valor pecuniário, contudo não possuem materialidade, portanto, são incorpóreos. Bens incorpóreos, embora não possuam existência material, possuem existência jurídica, é um verdadeiro direito (VENOSA, 2016).

Portanto, os bens intangíveis são aqueles que embora possuam valor econômico, não podem ser tocados, tais como o patrimônio cultural imaterial, que compreende as expressões de vida e tradições que comunidades, grupos e

indivíduos em todas as partes do mundo recebem de seus ancestrais e passam seus conhecimentos a seus descendentes.

Para Hugo Netto Natrielli de Almeida (2005), os créditos de carbono tratam-se de um bem incorpóreo, imaterial e, mais ainda, um ativo intangível puro, pois a sua natureza ou seu valor não derivam de outro ativo, sendo operável através de cessão de direitos.

Não é outro o pensamento de Werner Grau Netto (2008, p. 525):

A ausência de fungibilidade e vinculação do certificado à atividade de MDL; a existência de equivalência monetária, e não obrigação pecuniária em si; e a inexistência de uma prestação de serviço, e sim a realização de uma cessão de crédito, são elementos a afastar a consideração do certificado como commodity, título mobiliário ou prestação de serviços.

Dessa forma, em razão de ser um certificado digital, os créditos de carbono não possuem materialidade, uma vez que subsistem em cenário eletrônico, sendo sua melhor classificação como ativo intangível puro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar qual das teorias sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono melhor se adequa às comercializações, realizadas por contrato de cessão ou pela Bolsa de Valores, e às legislações brasileiras, foi realizado uma pesquisa bibliográfica descritiva sobre um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo sediado no Brasil.

João Álvaro Ruiz (2008) explica acerca da pesquisa bibliográfica, enfatizando que a sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, porém não é uma mera repetição, uma vez que propicia o exame de um tema sobre novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Para realização dessa pesquisa foram necessários seguir alguns passos: definir o Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo a ser estudado, descrever o Projeto, assim como o procedimento adotado de certificação de seus créditos de carbono e como foram comercializados esses títulos.

Posteriormente, utilizando o método comparativo, verificou-se as semelhanças e diferenças da forma de certificação dos créditos de carbono do Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo escolhido, com as regras estabelecidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), para essa certificação e com as teorias sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono.

De acordo com Lakatos (2010), o método comparativo realiza comparações com a finalidade de verificar similitudes e explicar divergências, num estudo descritivo pode-se verificar a analogia entre situações ou analisar elementos de uma estrutura.

Dessa forma, o método comparativo possibilitou verificar qual a melhor classificação de natureza jurídica dos créditos de carbono comercializados no Brasil.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes, área de estudo do presente trabalho, localiza-se às margens da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), importante elo entre dois dos maiores polos de importação e exportação do país: o Aeroporto Internacional de Viracopos e o Porto de Santos, além de fazer a ligação entre as duas regiões metropolitanas mais ricas do estado de São Paulo: Campinas e a capital paulistana.

O acesso ao Aterro Sanitário Bandeirantes (Figura 3) se dá indo pela Rodovia dos Bandeirantes, logo após o Rodoanel, no quilometro 26 à direita, compreendida entre as coordenadas 23°42'28S e 46°75'87"W e com altitude média de 788m. O clima do local, de acordo com a classificação de Köpen (1948), é do tipo Cwa, subtropical, com chuvas de verão e com uma precipitação média anual de 1441mm.

Figura 3: Foto Aérea do Aterro Sanitário Bandeirantes



Fonte: Biogás Ambiental S.A., (2018)

O Aterro Sanitário Bandeirantes ocupa uma área de aproximadamente 140 hectares, com altura máxima (profundidade) de 110 metros, divididos em 5

subáreas, além da área de resíduos inertes, das quais a AS-4 e AS-5 foram as últimas a serem operadas e encerradas. O valor estimado de deposição até o encerramento de suas atividades, em 12 de março de 2007, é de que tenham sido depositadas, desde o ano de 1979, 35 milhões de toneladas de resíduos naquela área.

A Prefeitura de São Paulo informa, em seu endereço eletrônico (2018), que a cidade gera, em média, 20 mil toneladas de lixo diariamente (entre resíduos domiciliares, resíduos de saúde, restos de feiras livres, podas de árvores, entulho etc.). Só de resíduos domiciliares são coletadas cerca de 12 mil toneladas diariamente (comum, secos, serviço de saúde e até 50 kg de entulho). A destinação de todo esse lixo são, em sua maioria, os aterros sanitários do município.

Segundo dados da Prefeitura de São Paulo (2018), o município utiliza três aterros para dispor os resíduos domiciliares e os de varrição coletados, dois privados e um aterro funcionando sob objeto de concessão, sendo eles respectivamente: Aterro Sanitário Caieiras, Centro de Disposição de Resíduos (CDR) Pedreira e o Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL). Há também os aterros com as atividades encerradas e que se encontram em fase de monitoramento, como por exemplo, o Aterro São João, localizado na avenida Sapopemba, 23.325, que recebeu os resíduos coletados pela Ecourbis até outubro de 2009; e o Aterro Bandeirantes, localizado na Rodovia dos Bandeirantes km 26, em Perus, o qual recebeu resíduos até março de 2007, objeto do presente estudo.

A Lei Municipal nº 13.478, de 2002, em seu artigo 10, inciso 2º, parágrafo primeiro, determinou o sistema de concessão em regime público para a prestação dos serviços divisíveis de limpeza urbana da cidade, assim como, a administração dos aterros sanitários desativados, entre eles o Bandeirantes, sob responsabilidade da Concessionária Logística Ambiental de São Paulo S.A. (LOGA). A LOGA é responsável pelas atividades de vigilância, manutenção, monitoramento e destinação do chorume gerado no Aterro Bandeirantes.

Em 2004, foi constituída a Biogás Ambiental S.A., após a assinatura de um contrato de concessão para exploração de gás do Aterro Sanitário Bandeirantes. A Biogás Ambiental S.A. é responsável pela usina de geração de energia por meio do biogás. A Usina foi inaugurada no dia 25 de janeiro de 2004, por ocasião das festividades do aniversário de 450 anos da cidade de São Paulo.

4.2 PROJETO DE BIOGÁS GERADO NO ATERRO SANITÁRIO BANDEIRANTES

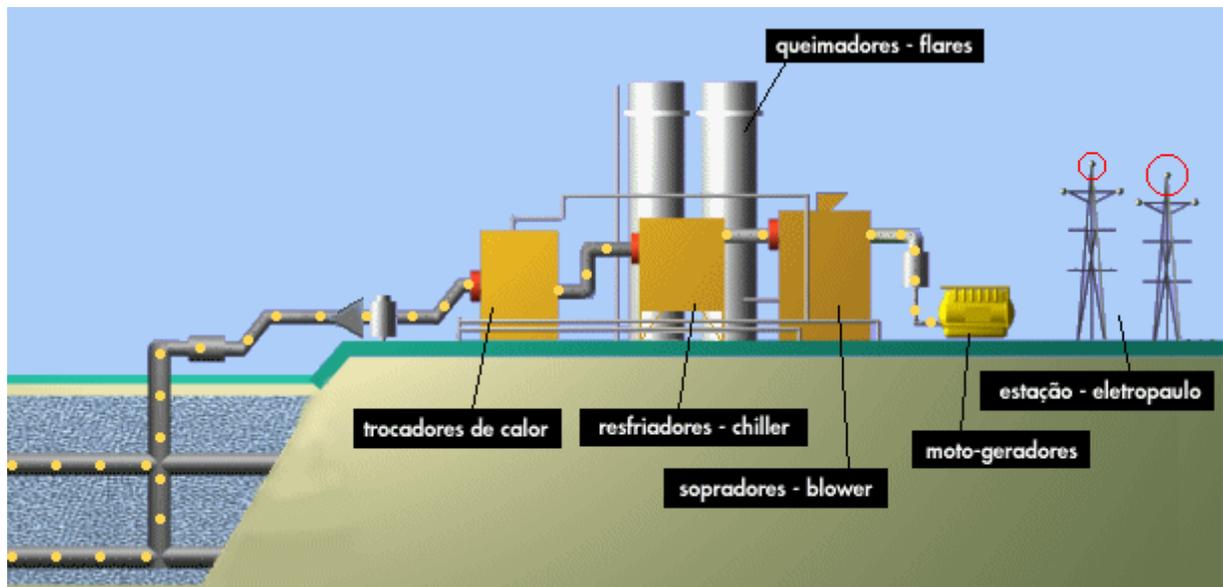
De acordo com informações contidas no site da Biogás Energia Ambiental S.A., a empresa é responsável pela geração de biogás do Aterro Sanitário Bandeirantes, surgiu a partir da união de 3 empresas: Heleno & Fonseca Construtécnica, responsável pela operação e manutenção do Aterro na fase de implantação do projeto Biogás; Arcadis Logos Energia, quem realiza a estruturação do empreendimento; e Van der Wiel Stortgas, detentora da tecnologia de degaseificação.

Em novembro de 2001, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autorizou, através do processo de número 48500.004300/2001-71, a instalação da Biogás Energia Ambiental S.A. no Aterro Sanitário Bandeirantes a estabelecer-se como Produtor Independente de Energia Elétrica, mediante a implantação da central geradora termelétrica Bandeirante utilizando como combustível biogás de aterro sanitário.

Contudo, a instalação do projeto termelétrico, na área do aterro Bandeirantes, ocorreu apenas em 2003 através de uma operação financeira chamada *Project Finance*, destinada à “estruturação de projetos e concessões”, criando a primeira termelétrica no mundo a converter gás metano em energia elétrica: a Usina Termelétrica Bandeirantes.

A conversão dos gases emitidos pelos resíduos orgânicos do Aterro Bandeirantes em energia é realizada da seguinte maneira (Figura 4): o biogás, produzido a partir da decomposição dos resíduos orgânicos depositados no Aterro Sanitário Bandeirantes é coletado por uma rede de tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), conectada a mais de 200 drenos verticais de alívio. A captação do biogás se dá pela adaptação dos drenos verticais existentes até o agrupamento de ramais, o coletor. A sucção, pressão negativa que leva o gás do aterro até a usina de beneficiamento de biogás, é feita por grandes sopradores, fazendo com que o gás passe pelos trocadores de calor e resfriadores, onde é realizada a retirada de umidade, a pré-filtragem, e o posterior encaminhamento para a geração de energia elétrica e/ou queima do gás nos Flares. A energia elétrica produzida nos geradores é enviada para a subestação da Eletropaulo, onde é injetada na rede de distribuição.

Figura 4: Procedimento do Aterro Sanitário Bandeirantes para produção do biogás.



Fonte: Biogás Ambiental S.A., (2018)

A energia produzida pelo Aterro Bandeirantes tem a capacidade de abastecer uma cidade com cerca de 350.000 habitantes, sendo a maior usina de biogás para geração de energia do mundo e a primeira do Brasil.

Portanto, em decorrência do projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, realizado no Aterro Sanitário Bandeirantes, toneladas de Gases causadores do Efeito Estufa deixaram de ser lançados na atmosfera, gerando, assim, para os detentores do Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Créditos de Carbono, que posteriormente poderão ser comercializados.

4.3 ETAPAS PARA CERTIFICAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Após a implantação de um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo inicia-se o período de certificação. Momento em que o Projeto é analisado por órgão brasileiro e também pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC).

É necessário, portanto, verificar se o Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes realizou todo o procedimento para certificação de seus créditos de carbono estabelecido pelo Ministério de Ciência e Tecnologia brasileiro e da UNFCCC, assim como, descrever esse procedimento de certificação.

A partir das etapas estabelecidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) consideradas necessárias para certificação de um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, foram elaborados organogramas para discussão das etapas que foram cumpridas pelo Projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes até a certificação dos seus créditos de carbono, bem como da comercialização desses certificados, verificando se o Projeto Bandeirantes se enquadra no organograma da UNFCCC.

Após a análise sobre as etapas de certificação do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes e como ocorreu a comercialização de suas RCE's foram realizadas comparações entre as legislações dos Estados Unidos, Austrália e Alemanha com a legislação brasileira que trata sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono.

Essa comparação ocorreu de maneira a testar as teorias sobre os créditos de carbono serem commoditys ambientais, ativos financeiros, serviços, valores mobiliários ou um bem intangível puro, nas comercializações por contrato de cessão ou através da Bovespa, demonstrando qual o tratamento jurídico se adequa à legislação brasileira vigente no país.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO PROJETO BANDEIRANTES

O Projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes, pertencente à Prefeitura de São Paulo e à Biogás Energia Ambiental S.A., consiste em transformar os Gases Causadores de Efeito Estufa, decorrentes de décadas de acúmulo de resíduos sólidos, em energia elétrica, utilizando um biodigestor.

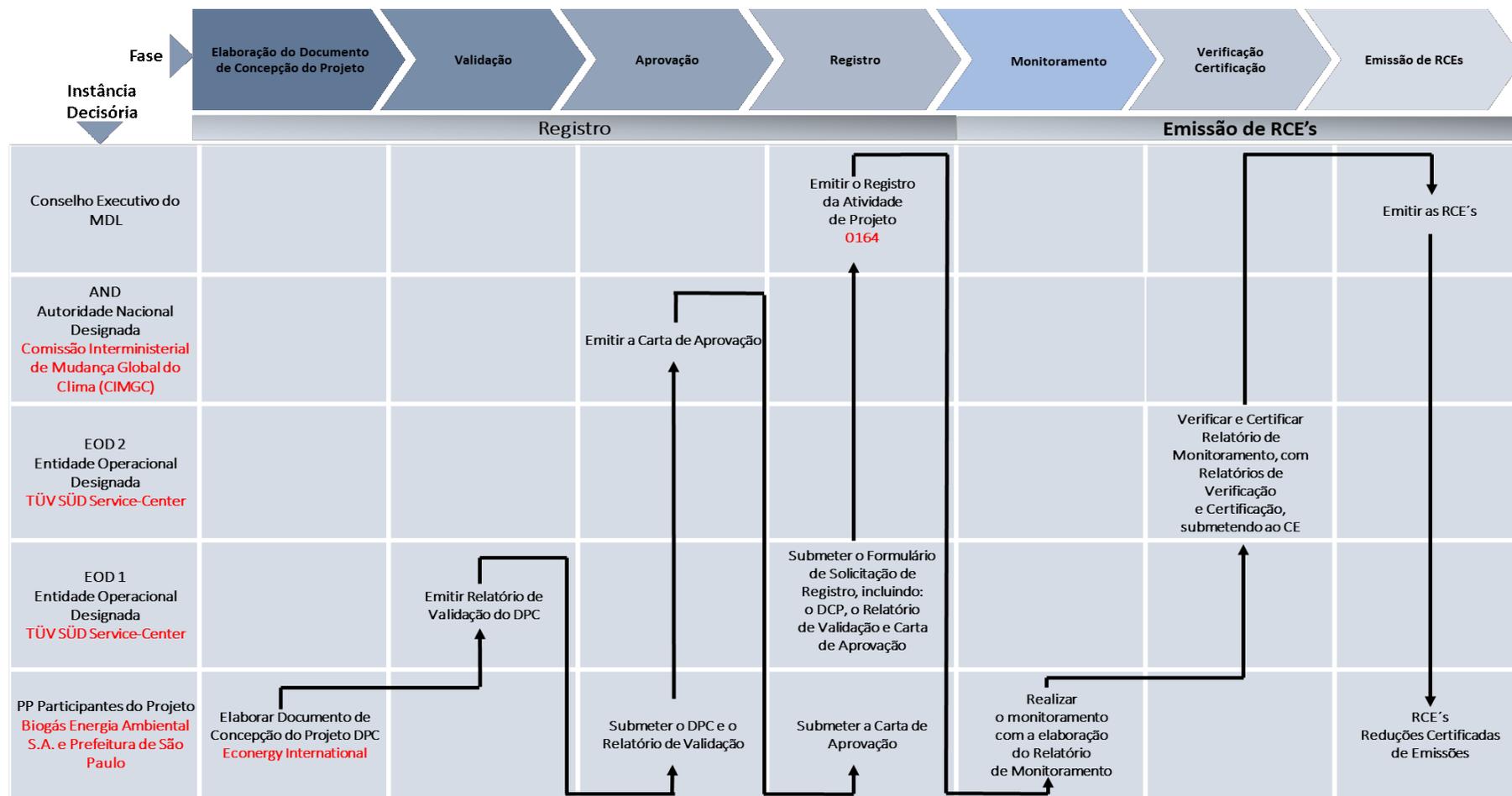
Como consequência da transformação de GEE em energia elétrica por meio do biodigestor, esses GEE deixam de ser liberados na atmosfera o que torna o projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo capaz de gerar Reduções Certificadas de Emissão, os créditos de carbono.

Porém, para que o Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes gerasse créditos de carbono, foi necessário, além da elaboração do Projeto, que ele fosse validado, registrado, houvesse a verificação dos níveis de redução de GEE na atmosfera e, só então, fossem emitidos os Certificados de Redução de Emissão.

Todo esse procedimento para certificação de um Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, para registro e certificação dos seus créditos de carbono, passou pelas etapas exigidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações brasileiro.

O processo de certificação dos créditos de carbono do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, Figura 5, envolveu várias empresas e órgãos, como: a *Econergy International*, responsável pela elaboração do projeto; a *TÜV SÜD Service-Center*, empresa responsável pela certificação do monitoramento da redução de GEE; além da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, órgão do governo brasileiro que aprova o Projeto de MDL no país.

Figura 5: Ciclo de Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes



Fonte: Adaptado de Guia de Orientação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, (2009)

O primeiro passo para a certificação de um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, compreende a elaboração do *Project Design Document* (PDD) ou Documento de Concepção do Projeto (DCP). Para elaboração do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes contratou-se a empresa Econergy International, empresa do setor de energia renovável e biocombustíveis.

Após a elaboração do Documento de Concepção do Projeto, realizou-se a etapa de Validação. A Entidade Operacional Designada (EOD) verificou se o projeto estava em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Kyoto e da UNFCCC.

Esse relatório foi encaminhado à Autoridade Nacional Designada (AND), no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) que, então, emitiu sua Carta de Aprovação.

Uma vez aprovado, submeteu-se o Formulário de Solicitação de Registro, incluindo: o DCP, o Relatório de Validação e Carta de Aprovação, ao Conselho Executivo (CE), que na língua inglesa traduz-se por *Executive Board* (EB), órgão que realizou o Registro da Atividade de Projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes, sob o número de registro 0164.

Em posse desse registro, os participantes do projeto realizaram o monitoramento do projeto e elaboraram o Relatório de Monitoramento, detalhando as reduções de Gases causadores de Efeito Estufa que o projeto tem deixado de emitir na atmosfera.

Os participantes, então, encaminharam esse relatório de Monitoramento à Entidade Operacional Designada (EOD), TÜV SÜD Service-Center, empresa alemã, responsável por verificar e certificar o Relatório de Monitoramento do Projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes e emitir Relatórios de Verificação e Certificação.

Após o período de verificação, a Entidade Operacional Designada (EOD) certificou o projeto dando garantia de que, durante o período de tempo especificado, o Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes atingiu as reduções das emissões antrópicas de Gases de Efeito Estufa conforme verificado.

Com essa certificação, o Conselho Executivo da United Nations Framework on Convention Climate Change, Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC), emitiu as Reduções Certificadas de Emissões do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes relativas à quantidade reduzida de GEE da atmosfera.

A certificação dos créditos de carbono de um Projeto de MDL é relativa a determinado período em que foi realizado o monitoramento, dessa forma, um Projeto de MDL poderá gerar diversos créditos de carbono, enquanto houver redução de emissão de Gases causadores do Efeito Estufa.

Após a emissão das Reduções Certificadas de Redução iniciou-se o processo de comercialização desses créditos de carbono, que no Brasil opera-se, por meio de contrato bilateral de cessão ou através de leilões na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA).

Essa comercialização poderá ocorrer imediatamente após a certificação dos créditos ou poderão aguardar um momento oportuno para serem comercializadas, de acordo com o mercado e a valorização do título.

5.2. COMERCIALIZAÇÃO DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÃO DO PROJETO BANDEIRANTES

As Reduções Certificadas de Emissão, Créditos de Carbono, do Projeto Bandeirantes, pertencem 50% à Biogás Energia Ambiental S.A. e 50% à Prefeitura de São Paulo. Portanto, cada uma comercializa seus Créditos de Carbono de acordo com seus interesses e limites legais de acordo com a atividade por elas desempenhada (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2018).

A Biogás Energia Ambiental S.A., até o momento da realização desse trabalho, adotou a opção de venda de seus Créditos de Carbono por meio de contrato de cessão, a um único comprador de todas as suas Reduções Certificadas de Emissão.

Já a prefeitura paulistana, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SVMA), não possui um comprador fixo, ela acumula uma quantidade suficiente de créditos de carbono e lança uma concorrência para oferta da sua cota, através de leilões monitorados pela Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&FBOVESPA).

5.2.1 Contrato de Cessão de Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes

A negociação bilateral se inicia com a identificação de um potencial comprador, o qual tem adequado conhecimento do mercado de Reduções Certificadas de Emissão, apresentando-se a potencialidade do Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e as Reduções Certificadas de Emissão por ele geradas.

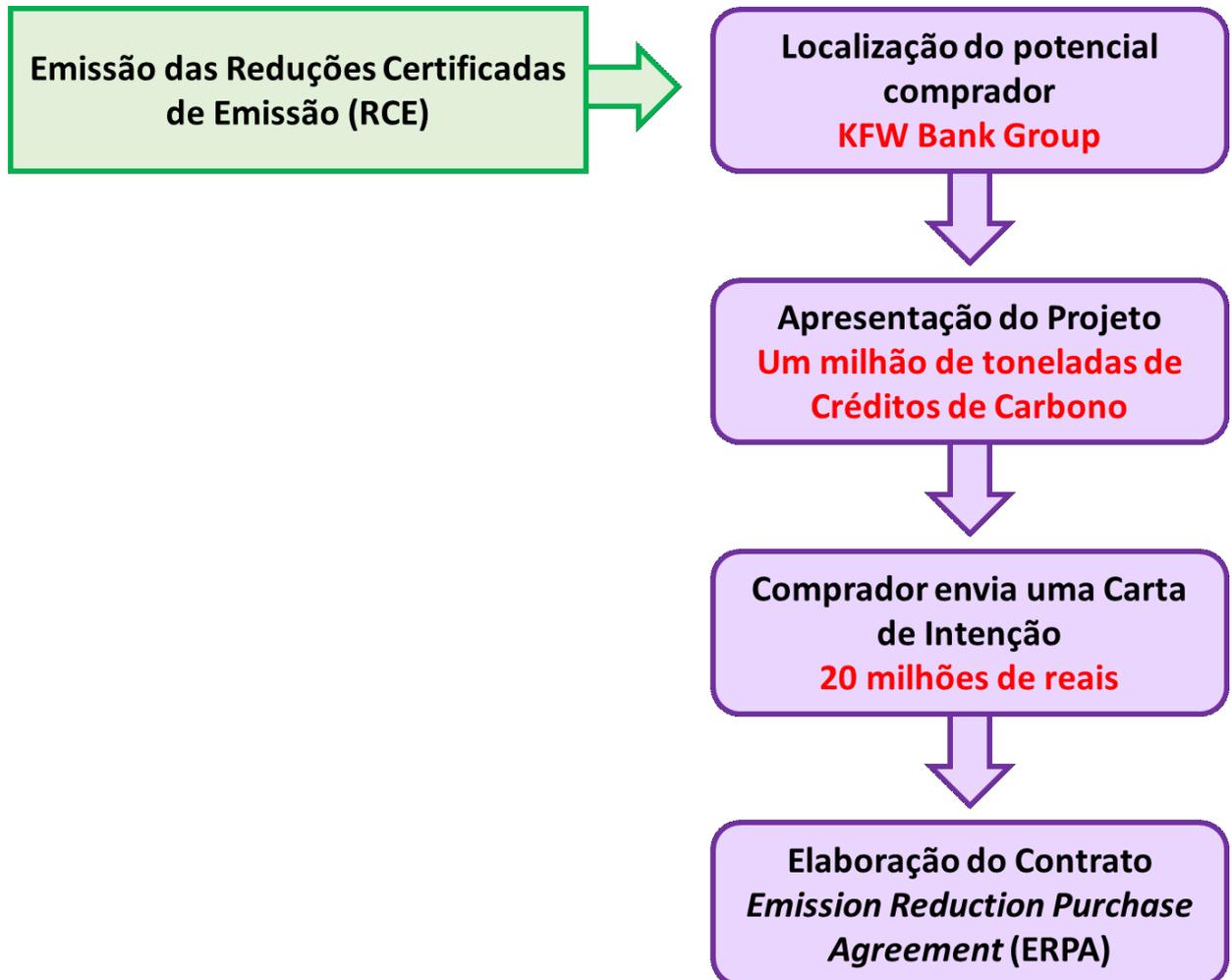
No caso do Projeto Bandeirantes, localizou-se uma instituição financeira alemã, a KFW Bank Group, interessada em adquirir as Reduções Certificadas de Emissão. A Biogás Energia Ambiental S.A. encaminhou um documento denominado de “*term-sheet*” contendo a oferta de Créditos de Carbono para a instituição alemã.

Por sua vez, o banco alemão encaminhou uma carta de intenção de compra e após a aceitação de todas as condições, por ambos, elaborou-se um contrato, denominado de *Emission Reduction Purchase Agreement* (ERPA). O acordo entre Biogás Energia Ambiental S.A. e a instituição financeira KFW foi assinado em 06 de abril de 2006.

Vale enfatizar que negociou-se, por meio desse contrato, um milhão de toneladas de Créditos de Carbono, contudo o valor do contrato não foi revelado, mas estima-se que seja em torno de 20 milhões de reais para a empresa brasileira, segundo o diretor de desenvolvimento da Arcadis Logos S.A., acionista da Biogás Energia Ambiental S.A. (ESTADÃO, 2018).

Para a comercialização das Reduções Certificadas de Emissão originadas do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, a Biogás Energia Ambiental S.A. cumpriu as fases descritas na Figura 6.

Figura 6: Procedimento de comercialização por contrato das RCE's do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes



Portanto, a operação de venda de um milhão de toneladas de Créditos de Carbono pela Biogás Energia Ambiental S.A., para o banco Alemão KFW, se deu obedecendo as seguintes etapas: a Biogás Energia Ambiental localizou um potencial comprador de suas Reduções Certificadas de Emissão, apresentou o Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, o banco alemão enviou uma Carta de Intenção contendo o valor ofertado pelas RCE e, por meio da elaboração do contrato ERPA, a titularidade das RCE's passou a pertencer à instituição alemã.

5.2.2 Negociações de Reduções Certificadas de Emissão efetuadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA do Projeto Bandeirantes

Prefeitura Municipal de São Paulo tem realizado a venda de seus Créditos de Carbono originados do Projeto do Aterro Sanitário Bandeirantes por meio de leilões na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA). Para realizá-los, é necessário obedecer ao procedimento anteriormente estipulado pela entidade organizadora, Figura 7.

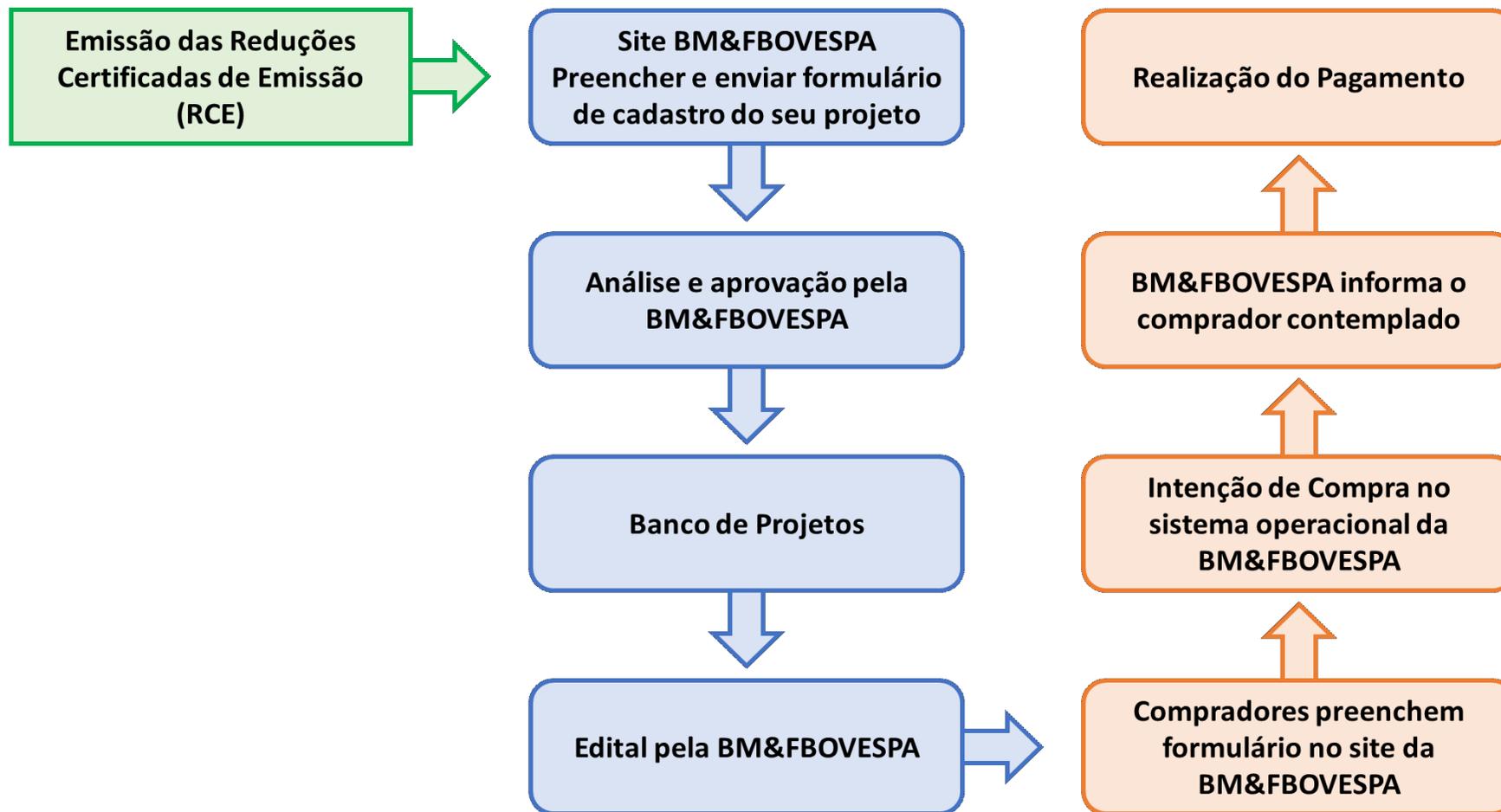
O primeiro passo adotado pela Prefeitura de São Paulo, após a certificação dos créditos de carbono do Projeto Bandeirantes pelo Conselho Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, foi acessar o site da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), para preencher e enviar o formulário de cadastro do seu projeto, só então, imprimiu e enviou a versão física à BM&FBOVESPA.

Após análise e aprovação, a BM&FBOVESPA enviou à Prefeitura de São Paulo o aviso de habilitação e ela, então, fez o registro de seu Projeto para a venda das Reduções Certificadas de Emissão. O registro foi então analisado e após sua aprovação enviado ao Banco de Projetos da BM&FBOVESPA.

A BM&FBOVESPA, em seguida, emitiu o edital com as regras de como ocorreria a comercialização das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes.

Os compradores, potencialmente interessados em adquirir o Crédito de Carbono da Prefeitura de São Paulo, preencheram o formulário de “Pedido de habilitação como participante do Leilão de Venda de RCE”, disponibilizado no site da BM&FBOVESPA, e apontaram bens como garantia de que possuíam meios para pagar os créditos futuramente adquiridos.

Figura 7: Procedimento de comercialização pela BM&FBOVESPA das RCE's do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes



A BM&FBOVESPA, após análise do formulário, avisou aos participantes aprovados que deveriam registrar o valor oferecido pelo lote de Créditos de Carbono ofertados, realizando, assim, a Intenção de Compra.

Ato contínuo, após o encerramento do prazo estipulado para as ofertas a BM&FBOVESPA informou ao contemplado que a intenção de compra era compatível com o projeto registrado, colocando em contato, por meio de sua plataforma online, Ofertante e Comprador. Depois de acertados detalhes da venda, realizou-se o pagamento pelas Reduções Certificadas de Emissão adquiridas.

Verifica-se, destarte, que toda operação de comercialização ocorreu por meio eletrônico, não havendo contato direto entre Ofertante e Comprador, nem mesmo uma moeda ou mercadoria transacionada entre as partes, apenas um certificado, também eletrônico, das Redução Certificada de Emissão, que muda de titularidade.

5.2.2.1 Comercializações de RCE's ocorridas na Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&FBOVESPA do Projeto Bandeirantes entre 2007 e 2012

Desde o início do Projeto Bandeirantes já ocorreram três leilões das Reduções Certificadas de Emissões pertencentes à Prefeitura Municipal de São Paulo por meio da BM&FBOVESPA.

O primeiro leilão, realizado em 2007, comercializou 808.450 Certificados de Reduções de Emissão, contou com 14 empresas interessadas e foram arrematados por um banco belga, Fortis Bank NV/SA, por um valor superior a trinta e quatro milhões de reais à Prefeitura de São Paulo, o equivalente a R\$42,93 (quarenta e dois reais e noventa e três centavos) por Crédito de Carbono.

O segundo leilão, realizado pelo BM&FBOVESPA a pedido da Prefeitura de São Paulo, foi em 2008, vendeu 444.938 Certificados de Redução de Emissão, contou com 8 empresas interessadas e foram arrematados por uma empresa suíça, a *Mercuria Energy Trading S.A.*, por um valor superior a vinte e três milhões de reais, o equivalente a R\$51,80 (cinquenta e um reais e oitenta centavos) por Crédito de Carbono.

O terceiro leilão realizado pela Prefeitura de São Paulo, ocorreu em 2012, vendeu 530.000 Certificados de Redução de Emissão, contou com 3 empresas interessadas e foram arrematados por uma empresa suíça, a *Mercuria Energy Trading S.A.*, por um valor superior a quatro milhões de reais, o equivalente a R\$8,44 (oito reais e quarenta e quatro centavos) por Crédito de Carbono.

Verifica-se, portanto, Quadro 3, que a comercialização de Créditos de Carbono é um mercado, embora incipiente no Brasil, capaz de movimentar grandes valores e, assim, gerar grandes lucros para os investidores, detentores dos Projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, uma vez que a arrecadação total da prefeitura de São Paulo, em apenas três leilões, superou sessenta milhões de reais em arrecadação.

Quadro 3: Comercializações de RCE do Projeto Bandeirantes pela BM&F – BOVESPA

	2007	2008	2012
Total de Reduções Certificadas de Emissão leiloadas	808.450	444.938	530.000
Instituição organizadora	BM&F - BOVESPA	BM&F – BOVESPA	BM&F - BOVESPA
Participantes	14	8	3
Comprador	Fortis Bank NV/SA	Mercuria Energy Trading SA	Mercuria Energy Trading SA
Origem	Bélgica	Suíça	Suíça
Preço arrematado do CER	R\$42,93	R\$51,80	R\$8,44
Total arrecadado	R\$34.706.758,50	R\$23.065.585,92	R\$4.477.000,00

Percebe-se, ainda, uma redução no valor da unidade do Crédito de Carbono comercializado de 2007 a 2012, em decorrência do cenário econômico mundial após a crise econômica de 2008. Em decorrência dessa análise de mercado, a Prefeitura de São Paulo não realizou novos leilões para venda de seus créditos de carbono, acumulando, portanto, vários títulos que serão comercializados em momento oportuno, gerando, então, uma poupança em Reduções Certificadas de Emissão.

5.3. A NATUREZA JURÍDICA DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÃO DO PROJETO BANDEIRANTES

Em decorrência do projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, desenvolvido no Aterro Sanitário Bandeirantes, ocorreu a diminuição de emissão de Gases causadores de Efeito Estufa (GEE), uma vez que eles deixaram de ser liberados na atmosfera e transformaram-se, por meio de um biodigestor, em energia elétrica.

Em razão disso, após o procedimento estabelecido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, por meio da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), e do Conselho Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), foram emitidas as Reduções Certificadas de Emissão (RCE) para os responsáveis pelo Projeto de MDL.

Em posse das Reduções Certificadas de Emissão, Créditos de Carbono, os responsáveis pelo projeto, Prefeitura de São Paulo e Biogás Energia Ambiental S.A., iniciam o processo de venda de seus títulos, considerando que o montante é dividido em partes iguais e que cada um realiza a transação comercial em consonância com seus interesses e fronteiras legais.

A Biogás Energia Ambiental S.A. optou por realizar a venda de seus Créditos de Carbono por meio de um Contrato Bilateral de Cessão de Reduções Certificadas de Emissão. Já a Prefeitura Municipal de São Paulo preferiu a comercialização de seus Créditos de Carbono através da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA).

Para verificar a natureza jurídica das Reduções Certificadas de Emissão comercializadas nas operações financeiras realizadas pela Biogás Ambiental S.A., por meio de contrato bilateral de cessão, e pela Prefeitura de São Paulo, por meio da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), é necessário compreender como cada operação ocorreu, bem como suas principais características e comparar com cada teoria da natureza jurídica dos créditos de carbono, à saber: commodity ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro (Quadro 4).

Quadro 4: Interpretações acerca da natureza jurídica dos Créditos de Carbono

	Commodity Ambiental	Ativo Financeiro	Serviço	Valor Mobiliário	Bem Intangível Puro
Definição	São mercadorias produzidas de forma artesanal, portanto possuindo <u>materialidade</u> , que não promovem impacto ambiental, podendo ser comercializadas, porém <u>não visando lucro</u> .	<u>São instrumentos financeiros cujo preço deriva do valor de um ativo real ou outro instrumento financeiro, como moedas ou cédulas de dinheiro. Portanto, possuem existência física.</u>	É trabalho em processo, portanto o anfitrião do projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo teria como <u>único objetivo a prestação de um trabalho e não a venda de um título.</u>	São documentos emitidos que representam direitos e deveres, podendo ser comprados e vendidos, gerando <u>vínculo entre vendedor e adquirente.</u>	São bens que apesar de não possuírem uma existência física, material, representam um valor econômico passível de comercialização.
Defensores no Brasil	Amyra El Khalili	Eduardo Fortuna	Banco Central do Brasil-BACEN Circular nº 3.291, de 08.09.2005	Lei nº 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC	Mauro Evaristo Medeiros Júnior; Haroldo Machado Filho; Bruno Kerlakian Sabbag
Países que adotam a definição	Estados Unidos e Austrália	Alemanha			

Dentre as teorias acerca da natureza jurídica dos Créditos de Carbono está a de que eles são *commodities* ambientais, considerando-os mercadorias manufaturadas de forma artesanal, que não promovem impacto ambiental. Essa é a prática da indústria nos Estados Unidos e na Austrália, no Brasil a maior defensora da teoria é Amyra El Khalili.

Na Alemanha, as Reduções Certificadas de Emissões são tratadas como derivativos, ativos financeiros, equivalente a moedas ou cédulas de dinheiro, possuindo assim uma materialidade.

O Banco Central do Brasil (BACEN), por meio da Circular nº 3.291, de 08.09.2005, classificou os Créditos de Carbono como serviço, que é a acção de servir, visando apenas ao trabalho e não pensando em lucro.

Em 2009, houve a promulgação da lei nº 12.187, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e, em seu artigo 9º, estabelece que os Créditos de Carbono são títulos mobiliários, considerados documentos emitidos que representam direitos e deveres, podendo ser comprados e vendidos, gerando vínculo entre vendedor e adquirente.

Outra teoria sobre a natureza jurídica dos Créditos de Carbono, defendida por Mauro Evaristo Medeiros Júnior, Haroldo Machado Filho e Bruno Kerlakian Sabbag, sugere que os RCE não possuem materialidade, uma vez que subsiste em cenário eletrônico e, por isso, sua melhor classificação seria a de ativo intangível puro.

Para verificar qual das teorias melhor se adequa à comercialização de créditos de carbono do Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Aterro Sanitário Bandeirantes, é necessário verificar as duas formas de comercialização das RCE's, quais sejam: contrato bilateral de cessão e leilões na BM&FBOVESPA, e compará-las a cada teoria sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono.

5.3.1 A Natureza Jurídica das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes Comercializadas via Contrato Bilateral de Cessão

A operação de venda das Reduções Certificadas de Emissão pertencentes à Biogás Ambiental S.A., iniciou-se com a identificação do potencial comprador, no caso, a instituição financeira alemã KFW Bank Group, para a qual se apresentou o Projeto Aterro Sanitário Bandeirantes, bem como, sua potencialidade quanto à diminuição de emissão de Gases causadores do Efeito Estufa. Em posse do documento, denominado de *term-sheet*, contendo a oferta de Créditos de Carbono, o banco alemão encaminhou uma carta de intenção de compra e após a aceitação de todas as condições por ambos elaborou-se um contrato, denominado de *Emission Reduction Purchase Agreement* (ERPA).

O acordo final de venda dos Créditos de Carbono pertencentes à Biogás para a instituição financeira alemã KFW foi assinado em 06 de abril de 2006, totalizando uma venda de um milhão de toneladas de Créditos de Carbono por uma quantia

estimada de vinte milhões de reais, de acordo com o diretor de desenvolvimento da Arcadis Logos S.A., acionista da Biogás Ambiental S.A. (LOGOS, 2018).

Como verificou-se, pelo detalhamento da operação, houve a troca de titularidade de um título, de um Certificado, emitido pela Organização das Nações Unidas, que atesta que seu titular deixou de emitir Gases causadores de Efeito Estufa na atmosfera.

Com o intuito de definir sua natureza jurídica é preciso comparar essa operação com cada uma das categorias existentes no contexto jurídico mundial acerca do tema, a saber: *commodity* ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro.

Para alguns países, entre eles Estados Unidos e Austrália, os Créditos de Carbono são *commodities* ambientais, ou seja, mercadorias manufaturadas de forma artesanal, que não promovem impacto ambiental. Contudo, o contrato realizado pela Biogás Ambiental S.A. e o banco KFW não teve como objeto uma mercadoria, um produto, razão pela qual, considerando as leis brasileiras, inviabiliza esse tratamento de *commodities* aos Créditos de Carbono.

Para a Lei de Crédito Financeiro Alemão, os Créditos de Carbono são tidos como derivativos, ativos financeiros, equivalente a moedas ou cédulas de dinheiro. Como se vislumbrou pelo detalhamento do contrato realizado, não houve uma troca de cédula entre os contratantes, uma vez que a Certidão de Redução de Emissão é eletrônica, não possuindo aspecto físico.

O Banco Central do Brasil (BACEN), por meio da Circular nº 3.291, de 08.09.2005, classificou os Créditos de Carbono como serviço, que é a ação de servir, visando apenas o trabalho e não pensando em lucro. O contrato de cessão das Reduções Certificadas de Emissão realizado pela Biogás Ambiental S.A. geraram um lucro de vinte milhões de reais à empresa, além de não comercializar uma prestação de serviço, e sim, um título. Portanto, o contrato de cessão realizado pela empresa não tinha como objeto um serviço.

Para que os Créditos de Carbono comercializados pelo contrato de cessão realizado entre a Biogás Ambiental S.A. e o banco alemão KFW fosse considerado um valor mobiliário, deveria haver um vínculo entre as empresas, vendedora e adquirente, o que não ocorre no contrato em questão, uma vez que após a aquisição dos Créditos de Carbonos as empresas não estarão ligadas de nenhuma forma.

Portanto, de acordo com a legislação brasileira e após a análise das diferentes vertentes sobre a natureza jurídica dos Créditos de Carbono, verifica-se que eles não possuem materialidade, uma vez que subsiste apenas em cenário eletrônico, sendo sua melhor classificação como ativo intangível puro.

5.3.2 A Natureza Jurídica das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes Comercializadas via da Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&FBOVESPA

Após a certificação e a emissão das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes pelo Conselho Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, a Prefeitura de São Paulo realizou o acesso ao site da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), preencheu e enviou o formulário de cadastro do seu projeto.

Após análise e aprovação, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) enviou à Prefeitura de São Paulo o aviso de habilitação, e então, fez o registro de seu projeto para a venda das Reduções Certificadas de Emissão. A Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), então, emitiu edital com as regras de como ocorreria a comercialização das Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes.

Os compradores potencialmente interessados em adquirir os Créditos de Carbono preencheram o formulário de “Pedido de habilitação como participante do Leilão de Venda de RCE”, disponibilizado no site da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), e apontando bens como garantia de que possuíam meios para pagar os créditos futuramente adquiridos.

A Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) após análise do formulário, avisou aos participantes aprovados que deveriam registrar o valor oferecido pelo lote de Créditos de Carbono ofertado, realizando, assim, a intenção de compra.

Após o encerramento do prazo estabelecido para as ofertas, a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) informou ao contemplado que a intenção de compra era compatível com o projeto registrado, colocando em contato, por meio de sua plataforma online, Ofertante e Comprador. Depois de acertados detalhes da venda, foi realizado o pagamento pelas Reduções Certificadas de Emissão do Projeto Bandeirantes.

Houveram três leilões de Créditos de Carbono realizados através da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), e todos os leilões seguiram o mesmo rito. O primeiro leilão ocorreu em 2007, tendo como comprador o banco belga Fortis Bank NV/AS. No segundo e no terceiro leilões, ocorridos, respectivamente em 2008 e 2012, a empresa sueca *Mercuria Energy Trading S.A.* adquiriu os títulos ofertados pela Prefeitura de São Paulo.

Para a definição da natureza jurídica dos créditos de carbono é necessário comparar a comercialização das RCE's, ocorridas por meio da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), com as características principais de cada natureza jurídica: commodity ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro

Para aqueles que, como Amyra El Khalili, corroboram a tese de que Créditos de Carbono são *commodities* ambientais, ou seja, mercadorias manufaturadas de forma artesanal que não promovem impacto ambiental, as operações realizadas no espaço eletrônico da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA) não comercializaram mercadorias, apenas certificados não físicos, títulos eletrônicos.

Após apontar as principais características dos Créditos de Carbono da Prefeitura de São Paulo transacionados pelos leilões ocorridos no ambiente eletrônico da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), percebe-se que esses títulos não possuem identidade física, não sendo, portanto, palpáveis, muito menos geram vínculos entre ofertante e adquirente, não podendo ser considerados ativos financeiros, teoria defendida por Eduardo Fortuna.

A ideia de que as Reduções Certificadas de Emissão seriam uma prestação de serviço que não visam ao lucro, também não merece prosperar, haja vista que nas operações realizadas pela Prefeitura Municipal de São Paulo, via da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), não há um serviço prestado e sim a venda de um título. Outra característica da operação que inviabiliza a teoria de que os Créditos de Carbono seriam um serviço, são os valores envolvidos nos leilões: o

primeiro lote de Créditos de Carbono foi vendido por R\$34.706.758,50, o segundo por R\$23.065.585,92 e o terceiro por R\$4.477.000,00, montantes significativos que expressam o valor lucrativo dos Projetos de MDL.

Muito embora a Lei nº 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC afirmar que os créditos de carbono devam ser considerados valor mobiliário, equivalente a moedas ou cédulas de dinheiro, os leilões da Prefeitura Municipal de São Paulo restaram por afastar tal percepção, uma vez não há qualquer vínculo entre o vendedor e o adquirente, além do que não houve a transação de uma cédula e sim de um certificado eletrônico. Razão pela qual o tratamento dado à lei para a natureza jurídica dos créditos de carbono foi afastado do ordenamento jurídico brasileiro.

Portanto, verifica-se que na comercialização das Reduções Certificadas de Emissão, por meio da BM&FBOVESPA, os créditos de carbono não possuem materialidade, uma vez que subsiste apenas em cenário eletrônico, sendo sua melhor classificação como ativo intangível puro, algo que possui valor econômico, porém não se pode tocar. Assim, a teoria sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono que melhor se adequa à legislação brasileira é a defendida por Mauro Evaristo Medeiros Júnior, Haroldo Machado Filho e Bruno Kerlakian Sabbag

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que um Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) seja certificado e gere créditos de carbono, Reduções Certificadas de Emissão (RCE), é necessário que obedeça a um procedimento estabelecido pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), órgão brasileiro ligado à Organização das Nações Unidas (ONU).

O procedimento de certificação de créditos de carbono envolve sete etapas. A primeira etapa consiste na elaboração do projeto de MDL, que posteriormente será validado e aprovado, posteriormente à emissão da carta de aprovação ocorrerá o registro do projeto de MDL no Conselho Executivo (CE), órgão da Organização das ONU. Após o registro deverá ocorrer o monitoramento das atividades do projeto de MDL e a verificação dos relatórios de monitoramento pela Entidade Operacional Designada (EOD). Assim, estando o projeto de MDL reduzindo Gases causadores de Efeito Estufa da Atmosfera (GEE), haverá a expedição da certidão de créditos de carbono pelo Conselho Executivo.

Os proprietários das RCE's, após sua certificação poderão comercializar esses títulos, por meio de contratos bilaterais de cessão, ou por leilões organizados pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA).

O Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes realizou todas as etapas de certificação de créditos de carbono e o procedimento de comercialização foi distinto de acordo com o proprietário. A metade das RCE's pertencem à Biogás Ambiental S.A. e a outra metade à Prefeitura Municipal de São Paulo. Portanto, cada uma comercializa seus Créditos de Carbono de acordo com seus interesses e limites legais, de acordo com a atividade por elas desempenhada.

A Biogás Ambiental S.A. optou por comercializar seus créditos de carbono utilizando um contrato bilateral de cessão com instituição financeira alemã KFW Bank Group. Entretanto, a Prefeitura de São Paulo comercializou os créditos de carbono a ela pertencentes por meio de leilões virtuais da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), ocorridos nos anos de 2007, 2008 e 2012.

Para definir a natureza jurídica das RCE's do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, é essencial realizar uma comparação entre as

comercializações realizadas e as principais características das categorias existentes acerca da natureza jurídica dos créditos de carbono: *commodity* ambiental, ativo financeiro, serviço, valor mobiliário e bem intangível puro.

Nos Estados Unidos e na Austrália, os créditos de carbono são tratados por suas legislações como *commodities* ambientais. *Commodities* ambientais são mercadorias manufaturadas de forma artesanal, que não promovem impacto ambiental e não visam lucro. Porém, o contrato realizado pela Biogás Ambiental S.A. e o banco KFW, assim como em todos os leilões que ocorreram pela BM&FBOVESPA, não teve como objeto uma mercadoria e os valores arrecadados nessas transações geraram lucros aos ofertantes dos créditos de carbono. Portanto, considerando a legislação brasileira e as operações de comercialização do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, inviabiliza-se esse tratamento de *commodities* aos créditos de carbono.

Na Alemanha os créditos de carbono são tidos como derivativos, ou seja, ativos financeiros, equivalentes a moedas ou cédulas de dinheiro. Como se vislumbrou, pela descrição do contrato bilateral e dos leilões virtuais de comercialização de créditos de carbono do Projeto de MDL do Aterro Sanitário Bandeirantes, as transações foram de uma certidão digital, que em nenhum momento possuiu materialidade, aspecto físico. Não podendo, portanto, ser adotada essa teoria na legislação brasileira.

Em 2005, o Banco Central do Brasil (BACEN), por meio da Circular nº 3.291, classificou os créditos de carbono como um serviço. Serviço é a ação de servir, assim um contrato de prestação de serviço, o serviço é o objeto transacionado, além de gerar vínculo entre as partes. No contrato de cessão das RCE's, realizado pela Biogás Ambiental S.A., assim como os leilões realizados pela Prefeitura de São Paulo, o objetivo não era o de comercializar uma prestação de serviço e, sim, um título, não gerando, portanto, qualquer vínculo entre ofertante e adquirente dos créditos de carbono.

Assim como na teoria de que a natureza jurídica dos créditos de carbono seriam de um serviço, para que os Créditos de Carbono comercializados pelo contrato de cessão, realizado entre a Biogás Ambiental S.A. e o banco alemão KFW, ou pela Prefeitura de São Paulo e as empresas belgas e suíças adquirentes de seus títulos, fossem considerados um valor mobiliário, deveria haver vínculo entre as partes, vendedoras e adquirentes, o que não ocorreu nas situações descritas, uma

vez que após a aquisição dos créditos de carbonos as empresas não estão ligadas de nenhuma forma.

Portanto, após a análise detalhada das diferentes vertentes sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono e das maneiras de sua comercialização, verifica-se que eles não possuem materialidade, uma vez que subsiste apenas em cenário eletrônico, geram lucro para seus detentores, todavia não geram vínculos entre vendedores e adquirentes, sendo sua melhor classificação como ativo intangível puro.

Assim, percebe-se, que é necessário que o governo brasileiro edite uma lei estabelecendo a natureza de bem intangível puro para os créditos de carbono gerados no país e comercializados com empresas nacionais e internacionais, o que possibilitará maior clareza nas operações realizadas, além de incentivá-las.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de. **Créditos de carbono**. Natureza jurídica e tratamento tributário. Jus Navigandi, Teresina, ano 9, n. 809, 20 set. 2005. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/7307>> Acesso em 11 dez. 2017.

ANEEL. Processo Nº48500.004300/2001-71. Relatório e Relatório de Voto. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração – SCG**. Brasília, Ano de 2006. 3p. Disponível em <www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias_area/arquivos/48500004300200171.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018.

ANEEL. Resolução autorizativa Nº 12. Relatório de Voto. 19 de janeiro de 2004. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração – SCG**. 3p. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/pdf>> Acesso em: 20 fev. 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco** – Rumo a uma outra modernidade. 10 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

BIOGÁS ENERGIA AMBIENTAL S.A. Disponível em: <<http://www.biogas-ambiental.com.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

BITTAR, Eduardo C.B. **Metodologia da pesquisa jurídica: teoria e prática da monografia para os cursos de direito**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL, Portal. **Entenda como funciona o mercado de crédito de carbono**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>>. Acesso em 04 de janeiro de 2017.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**. Brasília, 11 jan. 2002.

BOVESPA. **Manual do Usuário**. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br/>> Acesso em: 20 fev. 2018.

_____. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**.

Decreto 2.652 de 01.07.1998. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

_____. Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a política nacional sobre mudança do clima. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**.

Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm>. Acesso em: 20 fev. 2018.

_____. **État des Traités Multilatéraux Déposés Auprès du Secrétaire Général – Protocolo de Kyoto á la Convention - Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques** Disponível em :

Disponível em :

<http://untreaty.un.org?FRENCH/bible/frenchinternetbible/part/chapterXXVII/treaty32.a>

sp>. Acesso em: 20 fev. 2018.

CALESTINI, Eduardo Del Nery. **A questão dos créditos de carbono e sua viabilidade econômica ambiental**. São Paulo. 2012.

COSTA, Paulo; ANDRADE, José Célio Silveira. Mudança climática, protocolo de Kyoto e mercado de créditos de carbono: desafios à governança ambiental global. In: **Revista Organizações & Sociedade**. Bahia: v.15. n.45. abril/junho. 2008.

CRUZ, Paulo Márcio; BODNAR, Zenildo. O clima como necessidade de governança transnacional: reflexões pós-Copenhague 2009. In: **Sequência: Estudos Jurídicos e Políticos**, Florianópolis, p. 319-339, nov. 2010. ISSN 2177-7055. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/21777055.2010v31n60p319/15391>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

ESTADÃO. **Créditos de carbono já dão lucro para empresas brasileiras**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/mercados,creditos-de-carbono>> Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=oB5x2SChpSEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro produtos e serviço**. 21ª ed: Quality Mark, 2017.

GAGLIANO, Pablo Stolze; FILHO, Rodolfo Pamplona. **Novo Curso de Direito Civil**. 16. Ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T; **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIORGI, R. **Direito, democracia e risco: vínculo com o futuro**. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 1998.

GRAU, Neto, Werner. “As controvérsias a respeito da natureza jurídica dos certificados de reduções reduzidas – CER, também conhecidos como créditos de carbono”, In **Congresso Internacional de Direito Ambiental – Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia**, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008,

HENRIQUE, A; HENRIQUES, J. B. M. **Monografia no curso de direito: como elaborar o trabalho de conclusão de curso (TCC)**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HULL, John C. **Options, Futures, & other Derivatives**. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

JAVIER BLAS. **China Alliance for Barclays Capital**, FT.COM, Oct. 10, 2007. disponível<http://us.ft.com/ftgateway/superpage.ft?news_id=fto101020070032147600>. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

JUSTI, Juliana Gonzalez, Moliterno, Marcos. **Geração de energia elétrica por meio de biogás extraído do Aterro Sanitário Bandeirantes e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como indutor de investimentos socioambientais**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br>> Acesso em: 12 jul. 2018.

KEMPFER, J. C. A tributação das operações de crédito de carbono. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.11, n.3, 3º quadrimestre de 2016. Disponível em: <www.univali.br/direitoepolitica> Acesso em: 28 fev. 2017.

KHALILI, Amyra El. **Quem será beneficiado pelos créditos de carbono?** Reportagem disponível em <<http://www.comciencia.br/reportagens/clima/clima04.htm>>. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMIRO, D. Créditos de Carbono: **Protocolo de Kyoto e Projetos de MDL**. Curitiba: Juruá, 2012.

LORENZONI NETO, Antonio. **Contrato de Créditos de Carbono**. Curitiba: Juruá, 2012.

MACHADO FILHO, H; SABBAG, B. K. **Classificação da natureza jurídica do crédito de carbono e defesa da isenção tributária total às receitas decorrentes da cessão de créditos de carbono como forma de aprimorar o combate ao aquecimento global**. E-Gov. 2011. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/32148-38095-1-PB.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MEDEIROS JUNIOR, Mauro Evaristo. Natureza jurídica da redução certificada de emissão ou "crédito de carbono". **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 17, n. 3107, 3 jan. 2012. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/20766>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de direito civil**. São Paulo Saraiva, 2003.

MOREIRA JUNIOR, G. de C. **Tributação dos créditos de carbono transacionados no exterior**. Jus Navigandi, ano 13, n. 1845, 20 jul. 2008. Disponível em: <<http://jus.uol.com.br/revista/texto/11511>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

NETO, Antônio Lorenzoni. **Contrato de Créditos de Carbono: Análise Crítica das Mudanças Climáticas**. Curitiba: Juruá, 2009.

PLAZA, Charlene Maria Coradini de Ávila; SANTOS, Nivaldo dos Santos; FARIAS, Ludmilla Evelin. A natureza jurídica e contratual dos créditos de carbono e a aplicabilidade do direito tributário pátrio: Incertezas e indefinições. **Anais do XVII Congresso Nacional do CONPEDI**, Brasília/DF, 20, 21 e 22 de novembro de 2008.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Perus ganha praças construídas com recursos dos créditos de carbono**. 02/04/2009. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=28461>. Acesso em: 28 fev. 2018.

RIBEIRO, M S. **Os créditos de carbono e seus efeitos contábeis**. Ribeirão Preto: USP, 2006. Tese (Livre docência apresentada à Faculdade de Economia), FEA, Universidade de São Paulo, 2006.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Protocolo de Quioto e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo** – Uma análise jurídico – ambiental. Artigo disponível em : <<http://www.aprodab.org.br/biblioteca/doutrina/mar01.doc>> Acesso em: 01 nov. 2017.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas S.A., 2008. p. 57.
SCHEIDT, Paula. **Carbono pode levar a colapso financeiro, alerta ONG**. Carbono Brasil/Friends of Earth, 30 mar.2009. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/?id=721439>> Acesso em 11 dez. 2017.

SILVA, Antônio Álvares da, apud PICARELLI, Márcia Flávia Santini. **A convenção coletiva de trabalho**. São Paulo: LTr, 1986.

SIMON MARR. Implementing the European Emissions Trading Directive in Germany, in **LEGAL ASPECTS OF IMPLEMENTING THE KYOTO PROTOCOL MECHANISMS**, supra note 1, at 431, R 441, 2012.

SISTER, Gabriel. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto** – Aspectos Negociais e Tributação. Rio de Janeiro-RJ: Elsevier, 2008.

SOUZA, Rafael Pereira de (coord.). **Aquecimento Global e créditos de carbono**. 1ª ed: Quartier Latin, 2016.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito Civil**: parte geral. v.1, 6ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2016.

YAZBEK, Otavio. **Voto do Diretor no processo administrativo**. CVM nº RJ 2009/6346. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/decisooes/anexos/0005/6565-0.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

ANEXO 1



MONITORING REPORT FORM (F-CDM-MR)
Version 02.0

MONITORING REPORT

Title of the project activity	Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE)
Reference number of the project activity	0164
Version number of the monitoring report	Version 01
Completion date of the monitoring report	04/10/2012
Registration date of the project activity	20/02/2006 27/07/2012 (Renewal date)
Monitoring period number and duration of this monitoring period	18 th Monitoring Report –From 23/12/2010 to 31/08/2012
Project participant(s)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prefeitura Municipal de São Paulo – Municipality of São Paulo - Brazil ▪ Biogás Energia Ambiental S.A. - Brazil ▪ KfW Bankengruppe – Germany ▪ Mercuria Energy Trading SA – Switzerland ▪ Fortis Bank N.V/S.A. - Netherlands
Host Party(ies)	Brazil
Sectorial scope(s) and applied methodology(ies)	<p>Sectorial Scope 13 – Waste Handling and Disposal.</p> <p>Applied Methodology: ACM 0001 Version 11 - Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities.</p>
Estimated amount of GHG emission reductions or net anthropogenic GHG removals by sinks for this monitoring period in the registered PDD	576,357 tCO ₂
Actual GHG emission reductions or net anthropogenic GHG removals by sinks achieved in this monitoring period	414,037 tCO ₂

**SECTION A. Description of project activity****A.1. Purpose and general description of project activity**

Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE) is a project designed to explore the landfill gas produced in Bandeirantes landfill, one of the biggest landfills in Brazil. This landfill is located in the metropolitan region of São Paulo, Brazil's biggest city and financial center of the country. With an estimated population of around 12 million citizens in 2000, São Paulo generates nearly 15,000 tons of waste daily. Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project's goal is to explore the gas produced in Bandeirantes landfill, using it to generate electricity and flaring.

The Bandeirantes landfill was originally conceived to make use of the best available technology at the time of its design, applying modern engineering techniques and environmental safety measures. That comprised landfill gas passive venting, with sporadic, inefficient flares in place as security measure. Therefore, a considerable amount of methane has been released to the atmosphere, as the flaring mechanism is capable of destroying only around 20% of the methane produced.

The situation described above doesn't exist anymore. Since the Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project has been implemented, the project avoids that methane previously released to the atmosphere will be burned either in flares or sent to the powerhouse, where the gas is used to generate energy. The BLFGE Project reduces greenhouse gas emissions.

Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project also avoids greenhouse gas emissions through grid electricity displacement. The methane extracted from the landfill is combusted to generate electricity which is going to feed the Brazilian grid. With that, emission reductions occur due to fossil-fueled energy generation displacement of the electric system.

The project started construction in 2003. The flaring system was installed in November, 2003 and the first gas engine was installed in December, 2003. The project activity was started for tests on December 23rd 2003, when the final environmental license – working license – was issued. Officially, the project activity started, with the degassing station, in 01/01/2004 and, with the power plant, in 16/02/2004.

The Project presents two main plants: the degassing station and the power plant. The degassing station is responsible for the gas treatment, before sending it to the power plant. The equipments involved in this operation are: four heat exchange, four blowers, two flares and two chillers. The degassing station has in its plant seven flow meters¹ installed, which are responsible for measuring the volume of gas extracted from the landfill. The power plant has a total of 24 Caterpillar engines, with nominal capacity of 925 kWh installed, resulting in a total capacity of 22.2 MW.

This Monitoring Report refers to the 18th Monitoring Period that contains the period from December 23rd, 2010 until August 31st, 2012. The total emission reductions achieved in this Monitoring Period is given on the table below:

Total tCO ₂ e from methane destroyed	403,485
Total tCO ₂ e from electricity dispatched	10,588
Total tCO ₂ e from electricity consumed	36
TOTAL tCO₂e	414,037

A.2. Location of project activity

The Project is located at Rua Mogéiro, 1580, Bairro Jardim Perus, São Paulo - Brazil. GPS coordinates from the location of the power house are the followings:

¹ The seven installed flow meters are: FIR100 (total flow meter), FIR200 (flare flow meter), FIR700 (flare flow meter), FIR300, FIR400, FIR500 and FIR600 (engines flow meter).



S23°25'11.13"
W45°45'21.69"

A.3. Parties and project participant(s)

Party involved (host) indicates a host Party)	Private and/or public entity(ies) project participants (as applicable)	Indicate if the Party involved wishes to be considered as project participant (Yes/No)
Brazil	Biogás Energia Ambiental S.A	No
Brazil	Municipality of São Paulo	No
Switzerland	Mercuria Energy Trading S.A.	No
Netherlands	Fortis Bank N.V/S.A.	No
Germany	KfW Bankengruppe	No

A.4. Reference of applied methodology

The methodology applied to Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project is **ACM0001 – version 11**, called “Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities”. The applicability conditions for ACM0001 have already been considered under the baseline section of the PDD. In fact, BLFGE is a project activity undertaken with the purpose of capturing and flaring methane from landfill operations, and also using this methane as fuel for a power plant, generating electricity that will avoid fossil fuelled plants at the margin of the Brazilian electricity system, therefore causing a reduction in GHG emissions. ACM0001 is therefore fully applicable to BLFGE.

The Monitoring Plan was revised based on **ACM0001 - version 11** of the “**Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities**”.

A.5. Crediting period of project activity

Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project is in the second crediting period that had started on 23/12/2010. This period will finished on 22/12/2017, because the project proponent has chosen a renewable crediting period of 7 years.

SECTION B. Implementation of project activity

B.1. Description of implemented registered project activity

1) Bandeirantes Landfill is divided into 5 cells, named AS-1, AS-2, AS-3, AS-4 and AS-5. The former 3 are the oldest ones, which operated from 1978 until 1995. Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE) has since its start been extracting gas from the newest cells, where there is still waste being disposed. Three main units can be detached: the substation, the degassing station and the power plant.

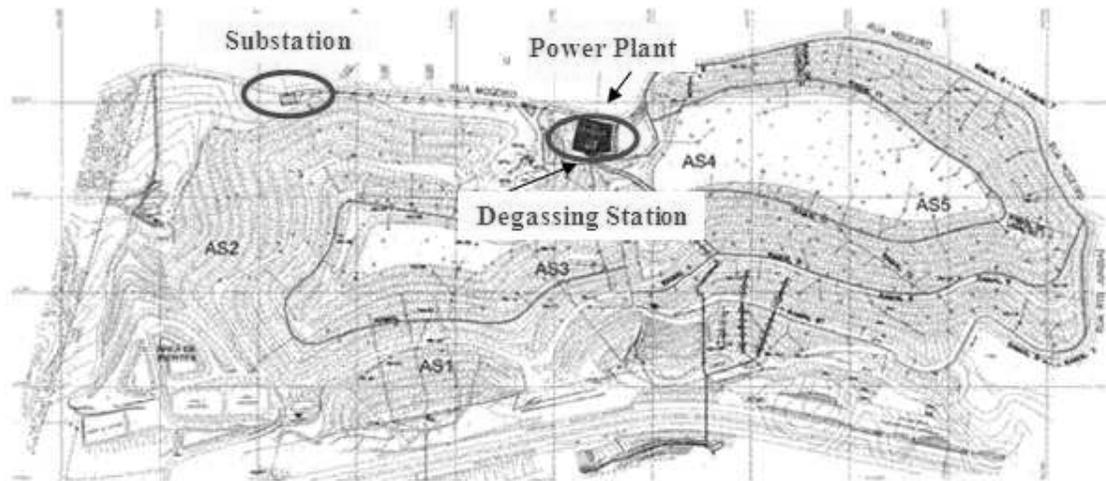


Figure 1- Bandeirantes Landfill Cells

Roughly, the whole degasifying system, gas treatment and gas use can be described through the figure below.

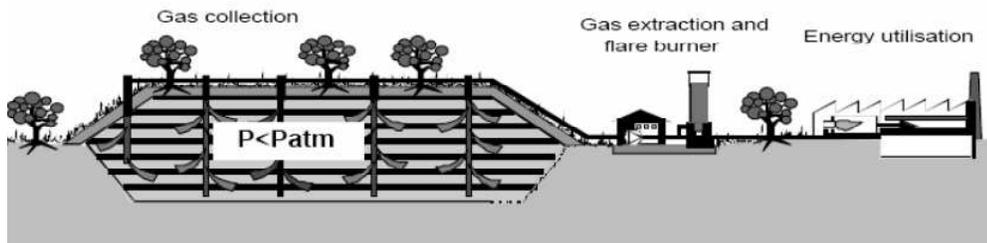


Figure 2 - Bandeirantes degasifying system

More technically, BLFGE Project can be seen as displayed in the figure below.

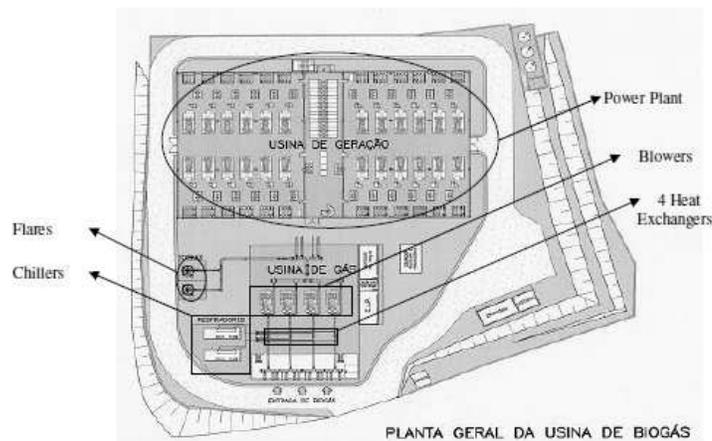


Figure 3– Degassing station and power plant.

From figure above, two main units can be detached: the degassing station (USINA DE GÁS) and the power plant (USINA DE GERAÇÃO).

The degassing station is responsible for extracting the biogas from the landfill and transports it to the gas engines in the power plant. During the transportation, the gas goes through a treatment to allow its use as fuel for energy generation. Other functions of the degassing stations are: drying landfill gas by gas coolers; measuring and analyzing the quantity and quality of the landfill gas for safety, process and operating purposes.

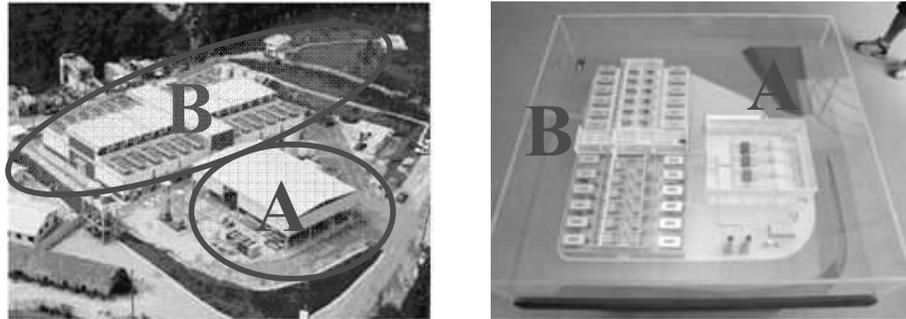


Figure 4 - Degassing Station (A) and Power Plant (B)

The landfill gas cools down when transported from the landfill, resulting in a condensate. This is drained to condensate shafts, placed nearby the gas pipes. Once in the degassing stations, the landfill gas has to be cooled again to remove moisture. This is a very important step in the gas treatment process, since the condensate, which contains silicium components, could block the gas pipes and also damage the gas engines, due to the silicium. After this step, the gas is heated again through a second heat exchanger, or economizer, to a temperature of around 25°C, far enough from the dew point of 4°C to avoid further condensation.

The demisting is fundamental for the energy generation, as per the reasons mentioned in the previous paragraph; a demister has been installed for extra-safety reasons. The demister is a stainless steel high density filter which separates liquid particles (small amounts of condensate) from the landfill gas. This liquid is drained off to a condensate shaft as well.

The blowers are used to transport the biogas from the landfill into the gas engines, under correct suction and pressure. Capacity and pressure are adjusted through frequency controlled electromotors. Moreover, the blowers are equipped with all the necessary safety equipment, including a noise reducing housing.



Figure 5 - Compressors (blue) and dryers (metal)

On the pressure side of the degassing station, all kinds of gas analyzing and gas measuring instruments are present. These instruments are very important for safety, process and operating purposes. After the described treatment, analyzing and measurement, the landfill gas is transported as a fuel to the gas engines. These drive electrical generators in order to generate electrical power. An occasional surplus of the landfill gas can be burned off by the flares.

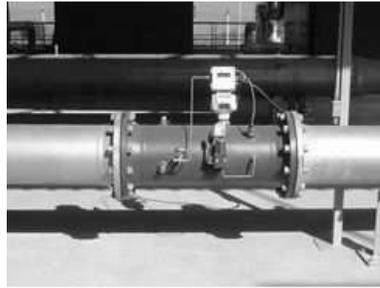


Figure 6 - Turbine Flow-meter



Figure 7 - Generators used to produce electricity



Figure 8 - Flare used to destroy the surplus gas collected

For electricity generation, a total of 24 Caterpillar engines, nominal capacity of 925 kW, model G3516A were installed. They burn the gas and generate energy, which is to be sent to Eletropaulo’s – the electric distributor supplying São Paulo metropolitan region – grid, measured at the substation. This electricity is in fact not be commercialized directly; it supplies Itaú - Unibanco’s branches over São Paulo state.

There were five special events during this monitoring period.

Event	Description	How the event was considered
01	On April 24 th , 2011, the electricity generated was smaller than the normal because AES Eletropaulo had maintenance in their system.	AES Eletropaulo realized maintenance in the transmission line. It was observed a small impact related to the produced and exported energy during the period.
02	From March 13 rd to March 15 th , 2012 the Biogás Energia Ambiental had some problems in the supervisory system (PLC).	The PLC didn’t register all the data generated from the degassing plant. However, the PLC from power plant registered the exported energy. The event occurred was considered

		punctual by Biogás Energia Ambiental because it had never happened before; The Biogás dismissed these two days of production.
03	On April 16 th , 2012, the electricity generated was smaller than the normal because the Biogás Energia Ambiental realized a preventive maintenance in your auxiliary power cab.	Because the maintenance, the biogas production and exported energy were reduced in this day. The event occurred was considered punctual by Biogas Energia Ambiental because it had never happened before;
04	From May 19 th until May 23 rd , 2012 the Biogás Energia Ambiental had some problems (disruption) in its main manifold.	The PP discovered a disruption in the main manifold. The maintenance, in the 5 principal lines, spent 5 days. This long time was spent in order to keep the quality the gas (CH4% and O2%). The event occurred was considered punctual by Biogas Energia Ambiental because this kind of maintenance had never happened before;
05	On July 31 st , 2012 the electricity generated was smaller than the normal because AES Eletropaulo had some problems in their system.	AES Eletropaulo had some problems in their system and the power plant couldn't export the generated electricity (TRIP Eletropaulo). It was observed a small impact related to the exported electricity during the period. This event was not relevant for the degassing plant.

Nowadays about 07 Caterpillar engines are working in the power plant at the same time, although power plant has 24 engines installed. This happens because the gas production in the landfill is lower than the estimated in the PDD. The two flares, four blowers and two chillers installed were able to operate during the monitoring period, but because of the low gas production sometimes some of the equipment was not in operation.

No other events or rule/policy changes have taken place that could have affected the normal operation of the project and the applicability of the methodology.

B.2. Post registration changes

B.2.1. Temporary deviations from registered monitoring plan or applied methodology

During this monitoring period, no request for deviation has taken place.

B.2.2. Corrections

Not applicable.

B.2.3. Permanent changes from registered monitoring plan or applied methodology

During the First Crediting Period, a revision of the BLFGE Project Monitoring Plan was submitted to the EB 36th Meeting and approved on 29/01/2008 (<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1134130255.56/view>).

The revalidated PDD had its Monitoring Plan revised based on ACM0001 - version 11 of the “Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities”. The revalidated Monitoring Plan was approved on 27/07/2012.

B.2.4. Changes to project design of registered project activity

Not applicable.

B.2.5. Changes to start date of crediting period

Not applicable.

B.2.6. Types of changes specific to afforestation or reforestation project activity

Not applicable.

SECTION C. Description of monitoring system

The following instruments were installed in the Degassing Station, as per the revised Monitoring Plan:

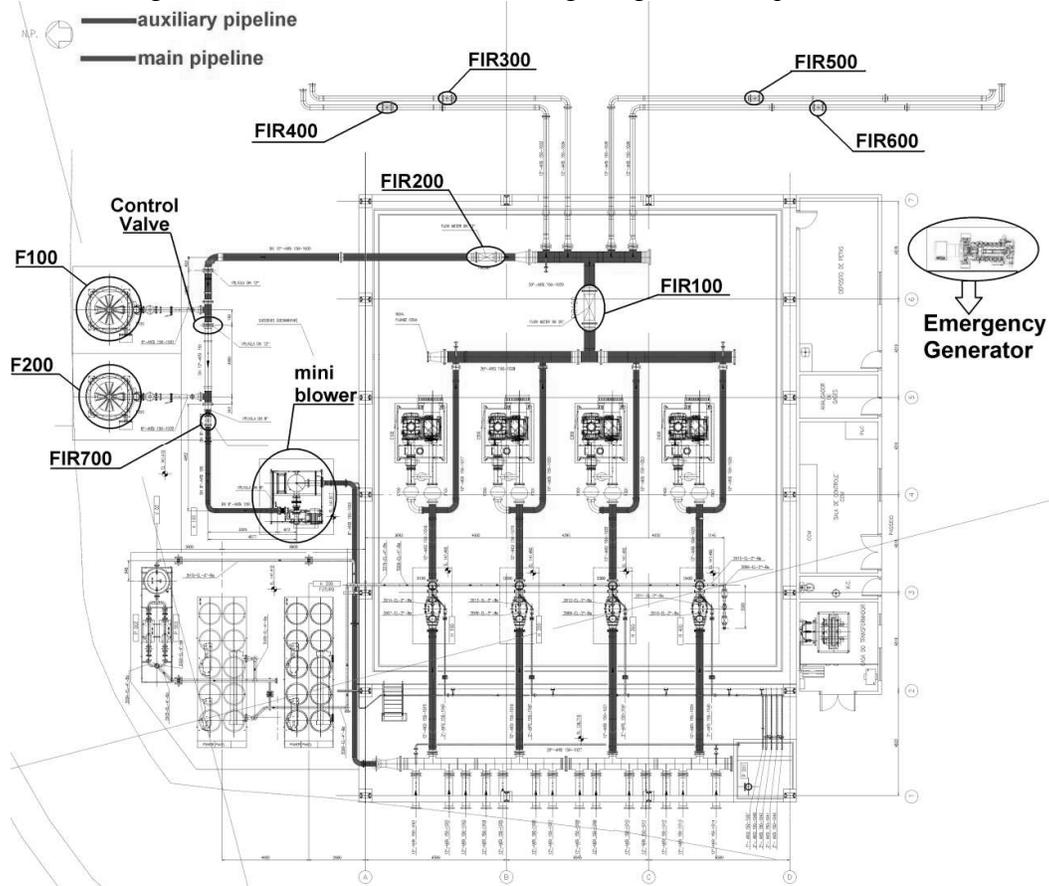


Figure 9 - Lay-out of the Degassing Station

Due to the lack of LFG available at Bandeirantes Landfill, this secondary collection line was deactivated still during the 1st crediting period. In order to comply with the requirements from the methodology,



Biogás Energía Ambiental S.A. will re-activate this secondary line and install the control valve between the 2 flares. Both flares are unlikely to operate at the same time due to the low LFG generation; however during interruption of the power generation the gas will be collected and flared in the two equipments to avoid the increase of pressure inside the landfill

Therefore:

- FIR700 will measure the LFG collected and sent exclusively to the flare F200; and
- FIR200 will measure the LFG collected and sent exclusively to the flare F100.



PDD ID	Data variable	Data Unit	TAG Equipment	Measured (M) Calculated (C) Estimated (E)	Recording frequency	Data achievement: Electronic (E) Paper (P)	For how long is archived data kept?	Comment
1 - LFG _{Total, y}	Total amount of landfill gas captured	Nm ³	FIR100	M	Continuously	E / P	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Measured by a two flow meter. Data will be aggregated monthly and yearly.
2 - LFG _{Flare, y}	Total amount of landfill gas flared	Nm ³	FIR200 FIR700	M	Continuously	E / P	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Measured by a flow meter, located in the gas line. Normal cubic meters represent the gas volume in cubic meters at STP. Data will be aggregated monthly and yearly. After the installation of the mini-blower, the measurements will be made by two flow meters – the first one was presented above and the second one located in a dedicated line connected to a mini-blower.
3 - LFG _{Electricity, y}	Total amount of landfill gas combusted in power plant	Nm ³	FIR300 FIR400 FIR500 FIR600	M	Continuously	E / P	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Measured by 4 flow meters. Data will be aggregated daily, monthly and yearly.
4 - T _{Flares}	Temperature in the exhaust gas of the flare	°C	TAC 570 (F100) TAC 570 (F200)	M	Continuously	E	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Continuous readings from the thermocouples installed in each flare. The instruments are connected to a supervisory computer system, which registers continuously the combustion temperature measured. For each flare, the supervisory system makes records of instant temperature every 5 minutes and every hour



PDD ID	Data variable	Data Unit	TAG Equipment	Measured (M) Calculated (C) Estimated (E)	Recording frequency	Data achievement: Electronic (E) Paper (P)	For how long is archived data kept?	Comment
5 - W _{CH4}	Methane fraction in the landfill gas	%	A100	M	Continuously	E	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Measured by continuous gas quality analyzer.
6	Regulatory requirements relating to landfill gas projects	Test	N/A	N/A	Annually	E	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Required for any changes to the adjustment factor (AF) or directly MD _{reg,y}
7 - EL _{LFG,y} ²	Net amount of electricity generated using LFG	MWh	N/A	M	Continuously	E	All registration will be kept for 2 years after the end of the crediting period	Continuous readings from the electricity-meters located in the substation connected to the SIN. The substation has 2 measurement points; one belongs to Biogeração (manager of the power plant) and the other belongs to Eletropaulo (Electric Utility). Each set of meter is connected to the responsible supervisory system, which registers continuously the electricity exported.
8 - EF ²	Electricity Baseline Emission Factor	tCO ₂ /MWh	C	C ³	At baseline renewal	E	During the crediting period and two years	This data will be updated at the baseline renewal, in accordance with the considered methodology.

² Monitoring parameters as per methodology ACM0001 – version 11 – Tool to calculate Project or Leakage CO₂ emissions from fossil fuel.

³ This variable was calculated according with the ex-post monitoring of EF_{OM} and EF_{BM} by the CIMGC.

Data Acquisition:

All variables monitored are controlled by an electrical control system. This control system is provided with a PLC (Programmable Logical Computer). All the measured process signals are processed by the PLC to output signals for the gas-coolers, blowers, flares and gas-engines. Also the system counts on a SCADA system (process visualization on a personal computer). With this system it is possible to control and monitor the installation at a distance, including through the internet.



Figure 10 - PLC Controlling System panel

For each parameter operationally monitored, the PLC makes a routine of reading / transmitting / registering in the Supervisory System hard disk as presented in the figure below:



Depending on the parameter, the frequency of the PLC’s routine may vary, as presented in the table below:

Methodology ID	Equipment TAG	Reading Frequency	Transmission Frequency	Registration Frequency	Comments
LFG _{Total, y}	FIR100	Continuously	Continuously	Every minutes 5	<ul style="list-style-type: none"> - Data accumulated every 1 hour is registered in the SQL’s database, in Nm³; - Every 00:00, the PLC’s counter is reseted; - The flow-computer installed in the flow-meter keeps registering the accumulated flow; - Every 00:00, the accumulated flow (in Nm³) is manually registered by the operators; - Every 3 hours, the operators perform the “Print-Screen” of the controlling system panel; - Responsibilities of the routine: PLC (continuously) and plant supervisor (monthly)
LFG _{Flare, y}	FIR200 FIR700				
LFG _{Electricity, y}	FIR300 FIR400 FIR500 FIR600				



Methodology ID	Equipment TAG	Reading Frequency	Transmission Frequency	Registration Frequency	Comments
T _{Flare}	TAC520 and TAC570	Continuously	Continuously	Every minutes 5	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatures below 900oC indicates that the flare is running out of the specified combustion temperature range; - A sudden decrease of temperature indicates that the main valve of the flare is closed and no gas is being sent to the flare (please, refer to BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01) - The methane analysis in the exhaust gas is made according with internal procedures from the hired company
w _{CH₄, y}	A100	Continuously	Continuously	Every minutes 5	<ul style="list-style-type: none"> - By the end of the day, an average of CH₄ concentration (registered every 5 minutes) is calculated. - Responsibilities of the routine: PLC (continuously) and plant supervisor (monthly)
EL _{LFG, y}	N/A	Continuously	Continuously	Every minutes 15	<ul style="list-style-type: none"> - Sotreq's PLC registers the accumulated electricity sent to the grid every 00:00. Data is compared with Eletropaulo's invoices. - Responsibilities of the routine: PLC (continuously) and Sotreq's plant supervisor (monthly)

Involvement of third parties:

BFLGE has one third part involved:

- Sotreq, the company responsible for the electricity production in the power house, using the gas from the landfill. Sotreq's PLC is responsible to monitor the electricity displaced to the local grid.

Quality assurance and quality control measures:

Internal Procedures Biogás counts with the internal procedure SGA IT 4.4.6-26 which objective is to specify the monitoring procedures made inside the Degassing Station, as gas flows, temperature, pressure, electricity generation and methane concentration.

As presented in item Data Acquisition, all parameters monitored inside the Degassing Station have the same reading / transmitting / registration routine and all routines have one person responsible: the plant supervisor.

Every week, the plant supervisor downloads all data registered from the PLC and makes a complete check to identify unconformities, such as unread registrations or troubles with the PLC (this unconformities happens mainly due to electricity black-outs). All unconformities raised are promptly compared with operational events, registered by the operators in the Operation Diary. The event is informed to the Production Coordinator of Biogás Energia Ambiental S.A., which is responsible for taking the necessary actions to avoid it to happen again.

In order to avoid data loss, the operators are oriented to register all gas flow data manually in proper sheets on a daily basis (0:00 hour), which are verified by the production manager weekly for legibility. Additionally, the operators are oriented to perform, every three hours, the "Print-Screen" of the control system panel of the PLC. The picture is saved in the computer's hard-disk.



Organizational Structure, responsibilities and competencies:

Positions and roles for this CDM project activity are well defined, according with the organogram below:

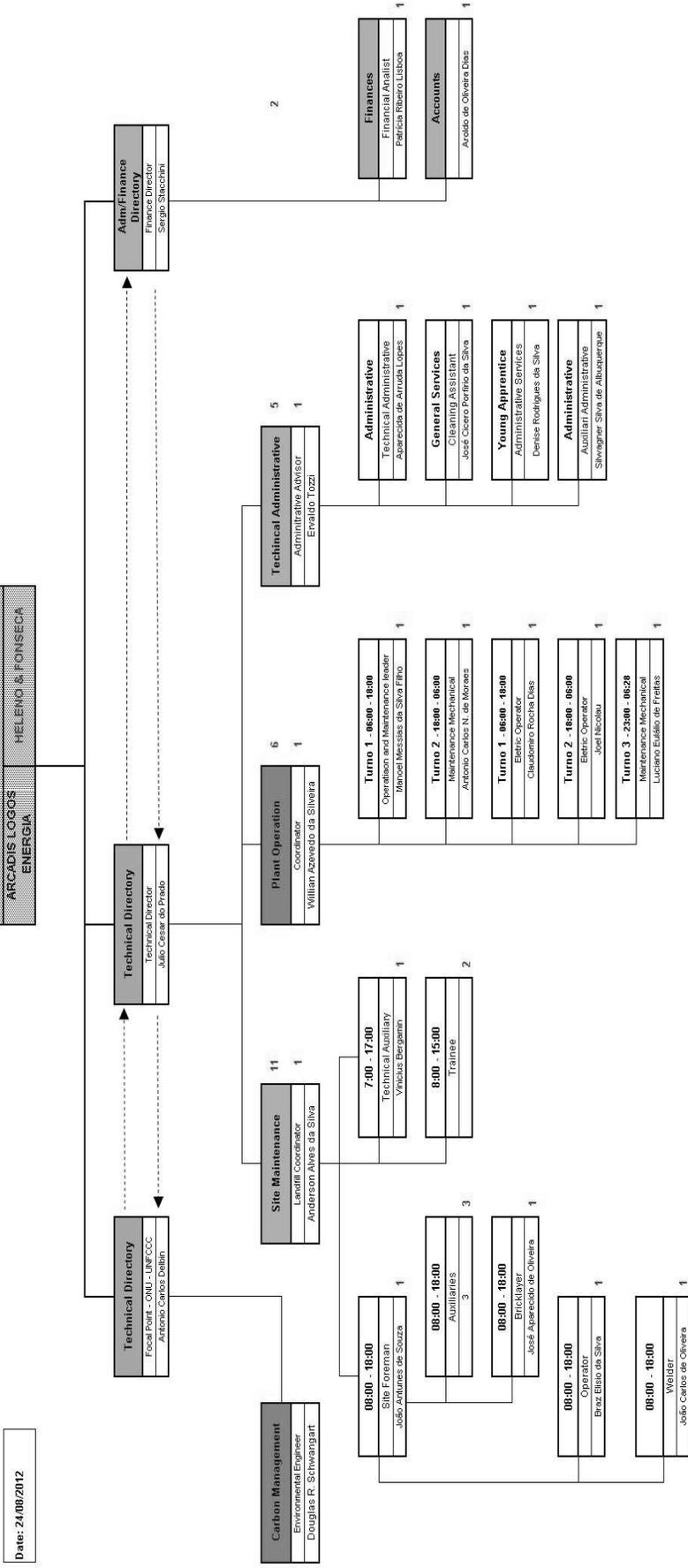


Figure 11 – General Organogram of Biogás

From the point of view of the plant operation, positions and roles are defined. Duties, personnel replacement in the case of non-availability of the supervisor of monitoring and/or the electrical supervisor and hiring requirements for job positions are determined in documented procedures, as presented in the figure below:

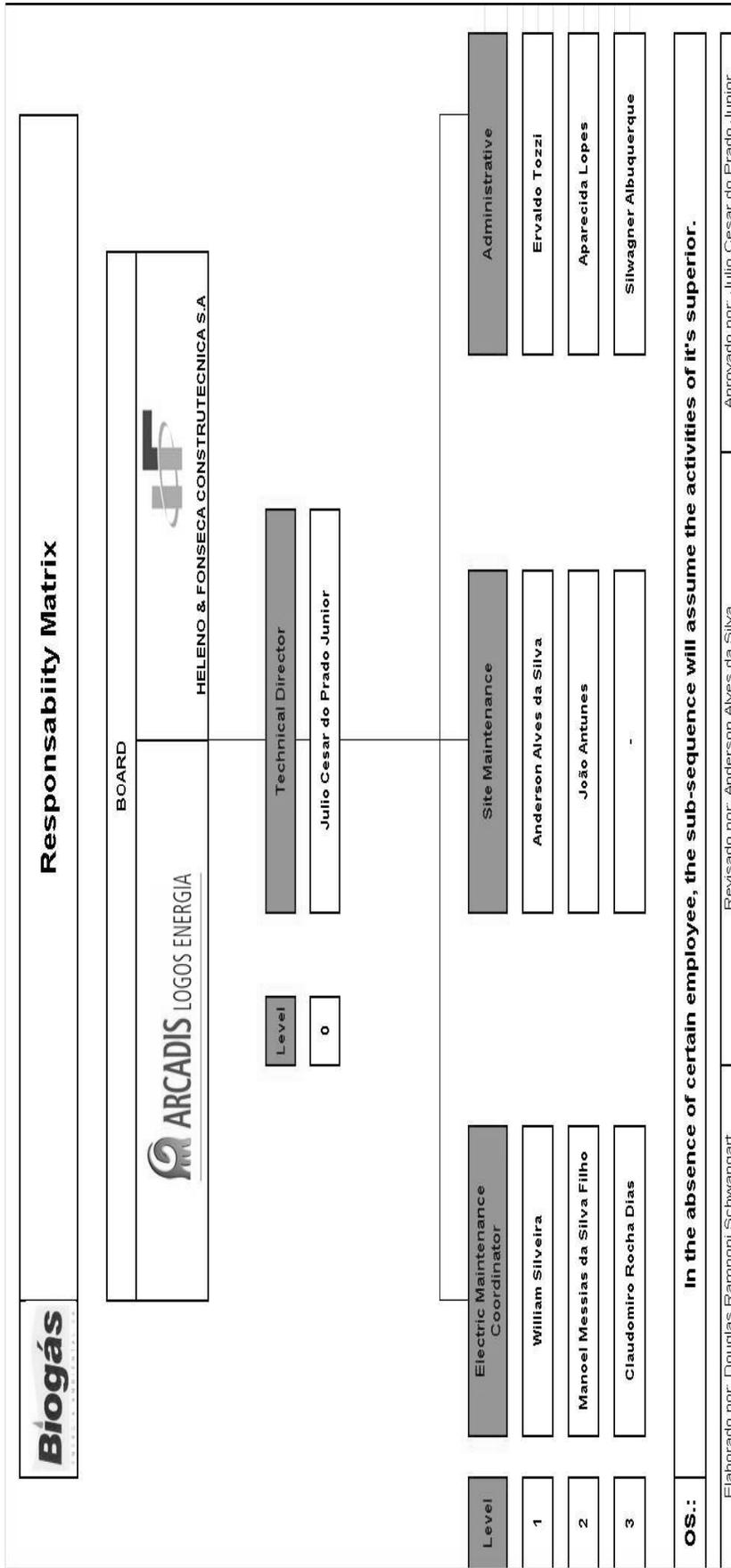


Figure 12 - Responsibility Matrix of Biogás Energia Ambiental

**Trainings:**

All training was supplied to operator before the project's implementation. The training certificate was presented to the Verification Team.

For this monitoring period, two new employees were hired: Antonio Carlos Nascimento de Moraes to work as Maintenance Mechanical and Luciano Eulálio de Freitas to work as Maintenance Mechanical.

The new operators realized the training in the following periods: 02/04/2012 to 12/04/2012 and 01/05/2012 to 11/05/2012.

Data protection measures:

As all data registered in the Supervisory System's hard disk is subjected to sabotage and technical failure, Biogás developed the following actions to protect the monitoring system:

- The PLC is not connected to the Internet, thus the risk of virus is minimized;
- Only defined persons have access to the data base of the system;
- Antivirus programmes are installed at the system;
- Data backup:
 - A weekly CD backup of the Supervisory System's hard disk;
 - A weekly backup of the Supervisory System's hard disk is made by the server of ARCADIS Logos (one of Biogás Energia Ambiental S.A. shareholders);

SECTION D. Data and parameters**D.1. Data and parameters fixed *ex-ante* or at renewal of crediting period –**

Data / Parameter:	GWP_{CH4}
Data unit:	tCO ₂ e/tCH ₄
Description:	Global Warming Potential value for methane
Source of data used:	IPCC
Value(s) :	21
Purpose of data:	Baseline calculation
Additional comment:	N/A

Data / Parameter:	D_{CH4}
Data unit:	tCH ₄ /m ³ CH ₄
Description:	Methane Density
Source of data used:	-
Value(s) :	0.0007168
Purpose of data:	Baseline calculation
Additional comment:	N/A

Data / Parameter:	EF_{OM}
Data unit:	tCO ₂ e/MWh
Description:	CO ₂ emission intensity of the electricity
Source of data used:	Brazilian Grid - CIMGC
Value(s) :	0.2476
Description measurement methods and procedures to be applied:	This variable will be monitored <i>ex-post</i> by the CIMGC and will be updated monthly in their web-site.
Purpose of data:	Baseline calculation
QA/QC:	The CIMGC calculates the annual value of EF _{OM} , based on

	information from the national electric sector.
--	------------------------------------------------

Data / Parameter:	EF_{BM}
Data unit:	tCO ₂ e/MWh
Description:	Emission Factor of the Built Margin of 2009
Source of data used:	Brazilian Grid - CIMGC
Value(s) :	0.0794
Description measurement methods and procedures to be applied:	This variable will be monitored <i>ex-post</i> by the CIMGC and will be updated monthly in their web-site.
Purpose of data:	Baseline calculation
QA/QC:	The CIMGC calculates the annual value of EF _{BM} , based on information from the national electric sector.

Data / Parameter:	AF
Data unit:	%
Description:	Adjustment Factor
Source of data used:	PDD Registered
Value(s) :	20
Purpose of data:	Baseline calculation
Additional comment:	N/A

D.2. Data and parameters monitored

Data / Parameter:	LFG_{Total, v}																								
Data unit:	Nm ³																								
Description:	Total amount of landfill gas captured in normal cubic meters at standard temperature and pressure																								
Measured /Calculated /Default:	Measured																								
Source of data:	PLC data records																								
Value(s) of monitored parameter:	These values are indicated in “BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01”																								
Monitoring equipment:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipment</th> <th>TAG</th> <th>Manufacturer</th> <th>Model</th> <th>Serial Number</th> <th>Error (%)</th> <th>Date of the last calibration</th> <th>Date of the next calibration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Flow-meter</td> <td>FIR 100</td> <td>Endress + Hauser</td> <td>t-mass 65 I DN175 / 7" (177.75 mm)</td> <td>9407D902 000</td> <td>0.06</td> <td>25/04/2007</td> <td>25/04/2012</td> </tr> <tr> <td>2) Flow-meter</td> <td>FIR 100</td> <td>FCI</td> <td>ST51-1F33FM 00</td> <td>341992</td> <td>0,34</td> <td>29/04/2011</td> <td>29/04/2016</td> </tr> </tbody> </table>	Equipment	TAG	Manufacturer	Model	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration	1) Flow-meter	FIR 100	Endress + Hauser	t-mass 65 I DN175 / 7" (177.75 mm)	9407D902 000	0.06	25/04/2007	25/04/2012	2) Flow-meter	FIR 100	FCI	ST51-1F33FM 00	341992	0,34	29/04/2011	29/04/2016
Equipment	TAG	Manufacturer	Model	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration																		
1) Flow-meter	FIR 100	Endress + Hauser	t-mass 65 I DN175 / 7" (177.75 mm)	9407D902 000	0.06	25/04/2007	25/04/2012																		
2) Flow-meter	FIR 100	FCI	ST51-1F33FM 00	341992	0,34	29/04/2011	29/04/2016																		
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	Data is continuously measured by a flow meter. Measurements of the flow are recorded electronically by PLC at least each five minutes and the hourly value is accumulated. The data is archived electronically. The reading frequency is continuously and registered by the PLC.																								
Calculation method (if applicable):	N/A																								
QA/QC procedures applied:	The procedure SGA IT 4.4.6-29 explains that the operator must check																								



	the operational conditions for all the equipments/instruments, at least once a day. In the flow meters case if the operator identifies some problem, the instrument must be replaced or calibrated. If the operator doesn't find any abnormality, the instrument will be calibrated or replaced by another one already calibrated every five years.
Purpose of data	The data flow generated from FIR100 is actually used on purpose to realize the cross checking of flow from the other flow meters. These values of the total gas flow are not used to calculate the amount of CERs.
Additional comment	1) This flow meter was in operation from 23/12/2010 to 15/08/2011. 2) This flow meter is in operation since 16/08/2011.

Data / Parameter:	LFG_{Flare, v}							
Data unit:	Nm ³							
Description:	Amount of landfill gas to flares from the landfill site in normal cubic meters at standard temperature and pressure							
Measured /Calculated /Default:	Measured							
Source of data:	PLC data records							
Value(s) of monitored parameter:	These values are indicated in "BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01"							
Monitoring equipment:	Equipm ent	TAG	Manufactu rer	Model	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration
	Turbine Flow-meters	FIR200	Incontrol	VTGE X-200	VG15239	0.89	01/07/09	01/07/14
	Flow-meter	FIR700	FCI	ST51	328849	0,26	08/09/10	08/09/15
	Pressure Transmitter	FIR200	SMAR	LD291	L454793/ L42236	0.0851	27/03/09	27/03/14
		FIR700 ⁴	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Temperature Transmitter	FIR200	ASTA	PT-100	S377815	0.6471	26/03/09	26/03/14
		FIR700	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	Data is continuously measured by a flow meter. Measurements of the flow are recorded electronically by PLC at least each five minutes and the hourly value is accumulated. The data is archived electronically. The reading frequency is continuously and registered by the PLC.							
Calculation method (if applicable):	N/A							
QA/QC procedures applied:	The procedure SGA IT 4.4.6-29 explains that the operator must check the operational conditions for all the equipments/instruments, at least once a day. In the flow meters case if the operator identifies some problem, the instrument must be replaced or calibrated. If the operator doesn't find any abnormality, the instrument will be calibrated or replaced by another one already calibrated every five years.							
Purpose of data	Baseline emission calculation							
Additional comment								

⁴ The FIR700 has an integrated system which calculates pressure and temperature in real time. In this way this instrument doesn't need Pressure and Temperature Transmitter.



Data / Parameter:	LFG_{Electricity, v}							
Data unit:	Nm ³							
Description:	Amount of landfill gas to powerhouse from the landfill site in normal cubic meters at standard temperature and pressure							
Measured /Calculated /Default:	Measured by four flow meters							
Source of data:	PLC data records							
Value(s) of monitored parameter:	These values are indicated in “BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01”							
Monitoring equipment:	Equipm ent	TAG	Manufact urer	Mode l	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration
	Turbine Flow-meters	FIR300	Incontrol	VTG EX-200	VG083B6	0.772	12/12/06	12/12/2011
		FIR400			VG084B6	0.596		
		FIR500			VG086B6	0.632		
		FIR600			VG085B6	0,811		
	Turbine Flow-meters	FIR300	Incontrol	VTG EX-200	VG083B6	0,56	03/11/2011	03/11/2016
		FIR400			VG084B6	0,87	10/03/2011	10/03/2016
		FIR500			VG086B6	0,43	14/12/2011	14/12/2016
		FIR600			VG085B6	0,21	14/09/2011	15/09/2016
	Pressure Transmitter	FIR300	SMAR	LD291	33007-06	0.0567	06/05/09	06/05/14
		FIR400			L454794/L42237	0.0317	27/03/09	27/03/14
		FIR500			33006-06	0.0417	23/06/09	23/06/14
		FIR600			33005-06	0.0417	17/04/09	17/04/14
	Temperature Transmitter	FIR300	ASTA	PT-100	S502986	0.5993	26/03/09	26/03/14
		FIR400			S502987	0.1775		
		FIR500			S502988	0.8717		
		FIR600			S502989	0.1998		
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	Data is continuously measured by a flow meter. Measurements of the flow are recorded electronically by PLC at least each five minutes and the hourly value is accumulated. The data is archived electronically. The reading frequency is continuously and registered by the PLC.							
Calculation method (if applicable):	N/A							
QA/QC procedures applied:	The procedure SGA IT 4.4.6-29 explains that the operator must check the operational conditions for all the equipments/instruments, at least once a day. In the flow meters case if the operator identifies some problem, the instrument must be replaced or calibrated. If the operator doesn't find any abnormality, the instrument will be calibrated or replaced by another one already calibrated every five years.							
Purpose of data	Baseline emission calculation							
Additional comment	These flow meters (FIR300, FIR400, FIR500, FIR600) were removed to calibration and were installed. The dates of installation after calibration are described in the worksheet “BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01” attached in the MR.							

Data / Parameter:	T_{Flare}
Data unit:	°C



Description:	Temperature of the exhaust gas in the flare F100 and F200																								
Measured /Calculated /Default:	Measured																								
Source of data:	PLC data records																								
Value(s) of monitored parameter:	-																								
Monitoring equipment:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipment</th> <th>TAG</th> <th>Manufacturer</th> <th>Model</th> <th>Serial Number</th> <th>Error (%)</th> <th>Date of the last calibration</th> <th>Date of the next calibration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Thermocouple F100</td> <td>TAC520</td> <td>Jumo</td> <td>type "S" L750</td> <td>32950/030</td> <td>N/A</td> <td>24/08/2011</td> <td>24/08/2012</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple F200</td> <td>TAC570</td> <td>Jumo</td> <td>type "S" L750</td> <td>32411/030</td> <td>N/A</td> <td>19/09/2011</td> <td>19/09/2012</td> </tr> </tbody> </table>	Equipment	TAG	Manufacturer	Model	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration	Thermocouple F100	TAC520	Jumo	type "S" L750	32950/030	N/A	24/08/2011	24/08/2012	Thermocouple F200	TAC570	Jumo	type "S" L750	32411/030	N/A	19/09/2011	19/09/2012
Equipment	TAG	Manufacturer	Model	Serial Number	Error (%)	Date of the last calibration	Date of the next calibration																		
Thermocouple F100	TAC520	Jumo	type "S" L750	32950/030	N/A	24/08/2011	24/08/2012																		
Thermocouple F200	TAC570	Jumo	type "S" L750	32411/030	N/A	19/09/2011	19/09/2012																		
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	Data is measured by a thermometer installed in the flare and the reading frequency is continuously. Measurements of the temperature of the exhaust gas are recorded electronically by PLC at least each five minutes and once per hour. The data is archived electronically.																								
Calculation method (if applicable):	N/A																								
QA/QC procedures applied:	Thermocouples will be replaced or calibrated every year.																								
Purpose of data	Baseline emission calculation																								
Additional comment	A value of 90% flare efficiency was applied for the purpose of ERs estimations, according to the “Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane”.																								

Data / Parameter:	$W_{CH_4,v}$
Data unit:	m^3CH_4/m^3LFG
Description:	Methane fraction in the landfill gas.
Measured /Calculated /Default:	Measured
Source of data:	PLC data records.
Value(s) of monitored parameter:	These values are indicated in “BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01”
Monitoring equipment:	<p>Manufacturer: Rosemount - NUK Type: Binos 100 TAG: A100 Accuracy class: 1.0000% (error) Serial number: 99965398 Calibration frequency: weekly, with a standard gas Date of last calibration which affected this Monitoring Period: 30/08/2012. Validity: Each calibration is valid for one week.</p>
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	The data is continuously measured by the gas analyzer and recorded electronically by PLC at least each five minutes and once per hour, instantaneously. The reading frequency is continuously and registered by the PLC.
Calculation method (if applicable):	N/A.
QA/QC procedures	The gas analyzer is subject to a regular maintenance and testing regime to ensure accuracy. This is mentioned in the procedure SGA IT 4.4.6-10 and explains how the maintenance and testing are realized. The



	operation team is responsible for the testing/maintenance following the procedure mentioned above. The operation team performs a daily check list of the instrument to detect leaks and other defects. The filter replacement is performed when the team deems necessary. The calibration is also performed to detect possible flaws in the gas analyzer.
Purpose of data	Baseline emission calculation
Additional comment	N/A

Data / Parameter:	Regulatory requirements
Data unit:	Test
Description:	Regulatory requirements relating to landfill gas projects
Measured /Calculated /Default:	N/A
Source of data:	National environmental legislation and data base “Green Solutions”
Value(s) of monitored parameter:	Required for any changes to the adjustment factor (AF) or directly $MD_{reg,y}$
Monitoring equipment:	N/A
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	The recoding frequency is yearly.
Calculation method (if applicable):	N/A
QA/QC procedures applied:	Required for any changes to the adjustment factor (AF) or directly $MD_{reg,y}$
Purpose of data	Baseline emission calculation
Additional comment	N/A

Data / Parameter:	$EL_{LFG,y}$
Data unit:	MWh
Description:	Net amount of electricity generated using LFG.
Measured /Calculated /Default:	Measured
Source of data:	PLC data records
Value(s) of monitored parameter:	See section “BLFGE_18th_Verification_Calculation SpreadsheetV01”.
Monitoring equipment:	Manufacturer: Merlin Gerin Type: Power Logic – CM4000 TAG: Not applicable Accuracy class: 1.0000% (error) Serial number: 0011001414 Calibration frequency: 2 years 1)Date of last calibration: 30/10/2009 Validity: 30/10/2011 ⁵ 2)Date of last calibration: 16/04/2012 Validity: 15/04/2014 ⁵
Measuring/ Reading/ Recording frequency:	The data is measured by electricity meter installed at the project site and the connected substation. The reading frequency from the electricity meter is continuously The data is registered every 15 minutes and hourly in the SOTREQ’s PLC database and aggregated

⁵ Biogás Energia Ambiental S.A. adopted two years instead of five years in order to be conservative, because Eletropaulo calibrates the electric meters in this frequency.

	monthly. The data is monitored and archived electronically. AES Eletropaulo sends the registered data for Sotreq and Biogás. Double-check by electricity generated is realized and the lower values between Sotreq PLC data records and AES Eletropaulo sales receipt data are used for the CER calculation. ⁶
Calculation method (if applicable):	N/A
QA/QC procedures applied:	If Sotreq operator identifies some problem, the instrument must be replaced or calibrated. If the operator doesn't find any abnormality, the instrument will be calibrated or replaced by another one already calibrated each two years. However according to Sotreq it is very easy to identify if the instrument is not working because it can be checked by the daily registered data and the monthly production sheet.
Purpose of data	Baseline emission calculation
Additional comment	N/A

D.3. Implementation of sampling plan

Not applicable.

SECTION E. Calculation of emission reductions or GHG removals by sinks

E.1. Calculation of baseline emissions or baseline net GHG removals by sinks

According with baseline methodology ACM0001 – version 11, Emission Reductions are calculated as follows:

$$BE_y = (MD_{project,y} - MD_{BL,y}) \times GWP_{CH_4} + EL_{LFG,y} \times CEF_{elec,BL,y} + ET_{LFG,y} \times CEF_{ther,BL,y} \quad (1)$$

In the case where the $MD_{BL,y}$ is given/defined in the regulation and/or contract as a quantity that quantity will be used. In situations where in the baseline LFG captured and destroyed, for reasons other than regulation and/or contract, historic data on actual amount captured shall be used as $MD_{BL,y}$.

In cases where regulatory or contractual requirements do not specify $MD_{BL,y}$ or no historic data exists for LFG captured and destroyed an “Adjustment Factor” (AF) shall be used and justified, taking into account the project context.

$$MD_{BL,y} = MD_{project,y} \times AF \quad (2)$$

Where AF is the baseline adjustment factor.

In order to be conservative, the AF of 20% applied for the 1st crediting period⁷ will remain the same and equation (1) is updated to:

$$BE_y = 0,8 \times MD_{project,y} \times GWP_{CH_4} + EL_{LFG,y} \times CEF_{elec,BL,y} + ET_{LFG,y} \times CEF_{ther,BL,y} \quad (3)$$

In this way, the $MD_{project,y}$ is calculated as the sum of methane flow destroyed in the flares, in the power house and in the heat generation, as follows:

⁶ AES Eletropaulo data are compared with SOTREQ electricity data and the lower value, namely SOTREQ data is used in the ER calculation.

⁷ The value calculated to the Adjustment Factor for the 2nd Credit Period is equal to 19.11%. In this way and to be conservative, the PP applied the AF value of 20% applied during the 1st Crediting period.



$$MD_{\text{project}, y} = MD_{\text{flared}, y} + MD_{\text{electricity}, y} + MD_{\text{thermal}, y} + MD_{\text{PL}, y} \quad (4)$$

Where:

$MD_{\text{flared}, y}$ = quantity of methane destroyed in the flares in year y (tCH₄)

$MD_{\text{electricity}, y}$ = quantity of methane destroyed by the generation of electricity y (tCH₄);

$MD_{\text{thermal}, y}$ = quantity of methane destroyed for the generation of thermal energy in year y (tCH₄);

$MD_{\text{PL}, y}$ = Quantity of methane sent to the gas distribution grid (tCH₄)

As the BLFGE Project does not use the methane to generate thermal energy, $MD_{\text{thermal}, y} = 0$ and $MD_{\text{PL}, y} = 0$.
As the project has 2 lines installed at the degassing station, equation (2) is updated to:

$$MD_{\text{project}, y} = MD_{\text{main line}, y} + MD_{\text{secondary line}, y} \quad (5)$$

Where:

$MD_{\text{main line}, y}$ = Quantity of methane destroyed in the main line (tCH₄);

$MD_{\text{secondary line}, y}$ = Quantity of methane destroyed in the secondary line (tCH₄);

In this way, the $MD_{\text{main line}, y}$ is calculated as the sum of the amount of LFG destroyed in the flare F100 (measured by the flow-meter FIR200) and the sum of the amount of LFG destroyed in the power plant (measured by the flow-meters FIR300, FIR400, FIR500 and FIR600), as follows:

$$MD_{\text{main line}, y} = MD_{\text{flare F100}, y} + MD_{\text{electricity}, y} \quad (6)$$

Where:

$MD_{\text{flare F100}, y}$ = Quantity of methane destroyed in the flare F100 (tCH₄);

$MD_{\text{electricity}, y}$ = Quantity of methane destroyed in the power plant (tCH₄)

Thus, the $MD_{\text{secondary line}, y}$ is calculated as the amount of LFG destroyed in the flare F200 (measured by the flow-meter FIR700):

$$MD_{\text{secondary line}, y} = MD_{\text{flare F200}, y} \quad (7)$$

Where:

$MD_{\text{flare F200}, y}$ = Quantity of methane destroyed in the flare F200 (tCH₄);

$MD_{\text{flared}, y}$ is calculated as follows:

$$MD_{\text{flared}, y} = (LFG_{\text{flared}, y} \times w_{\text{CH}_4} \times D_{\text{CH}_4}) - (PE_{\text{flare}, y} / GWP_{\text{CH}_4}) \quad (8)$$

Where:

$MD_{\text{flared}, y}$ = Quantity of methane destroyed by flaring (tCH₄);

$LFG_{\text{flare}, y}$ = Quantity of landfill gas flared during the year measured in cubic meters (Nm³);

$w_{\text{CH}_4, y}$ = Average methane fraction of the landfill gas as measured during the year and expressed as a fraction (m³_{CH₄}/m³_{LFG})



$PE_{flare,y}$ = Project emissions from flaring of the residual gas stream in flare F200 in year y (tCO₂e) determined following the procedure described in the *Version 01 of the Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane*.

D_{CH_4} = Methane density expressed in tones of methane per cubic meter of methane (tCH₄/m³_{CH₄});

$MD_{electricity,y}$ is calculated as follows:

$$MD_{electricity,y} = LFG_{electricity,y} \times w_{CH_4} \times D_{CH_4} \quad (9)$$

Where:

$MD_{electricity,y}$ = Quantity of methane destroyed by generation of electricity (tCH₄);

$LFG_{electricity,y}$ = quantity of landfill gas fed into electricity generator (Nm³);

$w_{CH_4,y}$ = Average methane fraction of the landfill gas as measured during the year and expressed as a fraction (m³_{CH₄}/m³_{LFG})

D_{CH_4} = Methane density expressed in tones of methane per cubic meter of methane (tCH₄/m³_{CH₄});

Thus, $MD_{project,y}$ is equal to:

$$MD_{project,y} = (MD_{flare\ F100,y} + MD_{Electricity,y}) + (MD_{flare\ F200,y}) \quad (10)$$

According to the mentioned above, the *Emission reductions* are calculated as follows:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Where:

ER_y = Emission reduction in year y (tCO₂e);

BE_y = Baseline Emissions due to the natural emissions of methane to the atmosphere and due to the displacement of grid-fossil fuel electricity generation in year y , discounting the emissions due to flare inefficiency (tCO₂e);

PE_y = Project Emission from electricity consumption from the grid and from the captive diesel generator in year y (tCO₂e)

$$PE_y = PE_{EC,y} = PE_{EC, Scenario\ B,y}$$

Where:

$PE_{EC,y}$ = Project Emissions from Electricity consumption in year y (tCO₂/yr);

$PE_{EC, Scenario\ B,y}$ = Project Emissions from Electricity consumption in Scenario B in year y (tCO₂/yr).

$$PE_{EC, Scenario\ B,y} = EC_{PJ, ECDG,y} \times EF_{EL, ECDG,y} \times (1 + TDL_{j,y})$$

Where:

$EC_{PJ, ECDG,y}$ = Quantity of electricity consumed by the emergency diesel generator in year y (MWh/yr);

$EF_{EL, ECDG,y}$ = Emission Factor for the emergence captive diesel generator in the year y (tCO₂/MWh);

$TDL_{ECDG,y}$ = Average technical transmission and distribution losses for providing electricity by the emergency diesel generator in year y .



In this Project $TDL_{ECDG,y}$ is equal 0 (zero), as there are no losses in the electricity transmission once the diesel generator is located inside BLFGE.

Flare Efficiency:

The project will apply the default value of 90% Flare Efficiency, through monitoring of the flare temperature and other parameters, according to the “Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane”.

The monitoring operation time of the flares is made continuously by the PLC and every 5 minutes the instantaneous temperature is registered by the supervisory system. In order to guarantee the real destruction of the gas, the flares are equipped with an automatic system which can detect the existence of flame.

According with the manufacturer, if the temperature of the flare is higher than 1,350°C, the flare will be stopped automatically and if the temperature is below 900°C an alarm is indicating the operator that the flare is running out of the specified combustion temperature range.

If the temperature decrease significantly from one registration to another (5 minutes interval), it means that the main valve is closed – the flare is stopped and no gas is being burned. It can be confirmed that no gas is being burned by the instant reading of gas flow from the flow-meters FIR200 and FIR700.

However, in some readings it was detected that the flare accepted gas, but with a combustion chamber temperature below 900°C. It happened because between a 5 minutes interval the flare might have stopped and turned on again (i.e. the flare was stopped at 10:01 and tuned on 10:04, not remaining enough time to register a temperature above 900°C). To discount the values below 900°C, the following procedure was applied:

- an hourly average of flares temperature was calculated, considering the temperature registers when the instant gas-flow was above 0 Nm³/h (flares are accepting gas);
- Gas flow (FIR 200 and FIR 700) is considered for the CER calculation only in the case when:
 - a) Both flares’ temperature is above 900°C; or
 - b) One of the flare’s temperatures is above 900°C and the other flare indicates ambient temperature (until 40°C)

Proper Excel sheets applying the above mentioned procedure are presented to the Verification Team.

Moreover, the flares are equipped with an hour-meter, which measures the accumulated operating hours of the flares. Despite of not being registered by BLFGE’s computer supervisory system, Van der Wiel, one of Biogás shareholders, makes the registration of these accumulated operating hours of the flares every 00:01 via a CARS, a system which allows Van der Wiel to have total access to the PLC of BLFGE. This evidence is sent to the Verification Team.

PP has monthly worksheets to calculate the hourly average of flares temperature (as detailed above) and for this monitoring period the worksheets were named “BLFGE – PLC 2010.12”, “BLFGE – PLC 2011.01”, “BLFGE – PLC 2011.02”, “BLFGE – PLC 2011.03”, “BLFGE – PLC 2011.04”, “BLFGE – PLC 2011.05”, “BLFGE – PLC 2011.06”, “BLFGE – PLC 2011.07”, “BLFGE – PLC 2011.08”, “BLFGE – PLC 2011.09”, “BLFGE – PLC 2011.10”, “BLFGE – PLC 2011.11”, “BLFGE – PLC 2011.12”, “BLFGE – PLC 2012.01”, “BLFGE – PLC 2012.02”, “BLFGE – PLC 2012.03”, “BLFGE – PLC 2012.04”, “BLFGE – PLC 2012.05”, “BLFGE – PLC 2012.06”, “BLFGE – PLC 2012.07” and “BLFGE – PLC 2012.08”. These monthly worksheets files are very large because contains data registered by PLC every 5 minutes.



For this reason and in order to maintain transparency and to comply with the reporting requirements, PP decided to include in the CER calculation spreadsheet only the values related to the hourly data of flow and the temperature of the flares. It was created one new worksheet for each month verified, named DATA_DEC_2010, DATA_JAN_2011, DATA_FEB_2011, DATA_MAR_2011, DATA_APR_2011, DATA_MAY_2011, DATA_JUN_2011, DATA_JUL_2011, DATA_AUG_2011, DATA_SEP_2011, DATA_OCT_2011, DATA_NOV_2011, DATA_DEZ_2011, DATA_JAN_2012, DATA_FEB_2012, DATA_MAR_2012, DATA_APR_2012, DATA_MAY_2012, DATA_JUN_2012, DATA_JUL_2012 and DATA_AUG_2012. Which were included into the CER excel calculation spreadsheet (tool). In order to clarify the process these data were pasted as a link from the monthly worksheets to the CER Calculation spreadsheet.

It was created a Spreadsheet called “BLFGE_18th_Verification_Calculation_SpreadsheetV01, which contains all the values mentioned above. This spreadsheet will be attached to Monitoring Report.

A consolidation of methane destroyed and electricity consumed/exported is presented in the table below:

Total Methane Destroyed in Flares (Nm ³), measured by FIR200 and FIR700	493,652
Total Methane destroyed in the Power House (Nm ³), measured by FIR300, FIR400, FIR500 and FIR600	33,012,526
Total Electricity Consumed from the diesel generator (MWh)	26.2500
Total Electricity Exported, measured at Bandeirantes Landfill’s substation (MWh)	88,393.7070

As mentioned on item **D.2 Data and parameters monitored**, follows the description and consideration of measurement uncertainties and error propagation of the equipments. The readings from all equipments are subjected to internal errors from a standard value. These errors are measured and described in the Calibration Certificates, in terms of ± % from the standard adopted.

All calibrations usually have an expiration date, however the manufacturers of the flow-meters, pressure transmitter and temperature transmitters are Europeans and there are no rules in Europe specifying the calibration periodicity. Biogás decided to adopt a 2 years calibration frequency for the electricity meter and 5 years calibration frequency for the others instruments. Regarding electricity meter, the manufacturer does not mention a specific calibration frequency of the meter. Besides, there does not exist any standard or norm in Brazil indicating a specific calibration frequency.

The errors for each equipment will be presented in the formulae below.

Adopting a conservative approach on Emission Reduction calculation, the equivalent error calculated was discounted from the amount of methane calculated for each flow-meter, according with the equations below:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{\text{FIR200}} &= \sqrt{(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR200}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Temperature}_{\text{FIR200}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Pressure}_{\text{FIR200}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Methane Analysis}})^2} \\ \varepsilon_{\text{FIR300}} &= \sqrt{(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR300}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Temperature}_{\text{FIR300}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Pressure}_{\text{FIR300}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Methane Analysis}})^2} \\ \varepsilon_{\text{FIR400}} &= \sqrt{(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR400}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Temperature}_{\text{FIR400}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Pressure}_{\text{FIR400}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Methane Analysis}})^2} \\ \varepsilon_{\text{FIR500}} &= \sqrt{(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR500}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Temperature}_{\text{FIR500}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Pressure}_{\text{FIR500}}})^2 + (\varepsilon_{\text{Methane Analysis}})^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{FIR600}} &= \sqrt{\left(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR600}}}\right)^2 + \left(\varepsilon_{\text{Temperature}_{\text{FIR600}}}\right)^2 + \left(\varepsilon_{\text{Pressure}_{\text{FIR600}}}\right)^2 + \left(\varepsilon_{\text{Methane Analysis}}\right)^2} \\ \varepsilon_{\text{FIR700}} &= \sqrt{\left(\varepsilon_{\text{Gas Flow}_{\text{FIR700}}}\right)^2 + \left(\varepsilon_{\text{Methane Analysis}}\right)^2}\end{aligned}$$

Calculation of LFG_{flared, y}

The calculation of LFG_{flared, y} is the sum of all measurements from FIR200 and FIR700 made during the monitoring period, minus the uncertainties of the flow-meters, as follows:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{FIR200}} &= \sqrt{0.8900^2 + 0.6471^2 + 0.0851^2 + 1.000^2} = 1.4894\% \\ \varepsilon_{\text{FIR700}} &= \sqrt{0.0260^2 + 1.000^2} = 1.0333\%\end{aligned}$$

Calculation of LFG_{electricity, y}

The calculation of LFG_{electricity, y} is the sum of all measurements from FIR300, FIR400, FIR500 and FIR600 made during the monitoring period, minus the uncertainties of the flow-meters, as follows:

$$\text{LFG}_{\text{electricity, y, corrected}} = \sum \text{FIR}_{300} \times \left(1 - \frac{\varepsilon_{\text{FIR300}}}{100}\right) + \sum \text{FIR}_{400} \times \left(1 - \frac{\varepsilon_{\text{FIR400}}}{100}\right) + \sum \text{FIR}_{500} \times \left(1 - \frac{\varepsilon_{\text{FIR500}}}{100}\right) + \sum \text{FIR}_{600} \times \left(1 - \frac{\varepsilon_{\text{FIR600}}}{100}\right)$$

Applying the errors from the table below in the equations previously presented:

First Monitoring Period before calibration of the flow meters:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{FIR300}} &= \sqrt{0.7720^2 + 0.5993^2 + 0.0567^2 + 1.0000^2} = 1.3995\% \\ \varepsilon_{\text{FIR400}} &= \sqrt{0.5960^2 + 0.1775^2 + 0.0317^2 + 1.0000^2} = 1.1781\% \\ \varepsilon_{\text{FIR500}} &= \sqrt{0.6320^2 + 0.8717^2 + 0.0417^2 + 1.0000^2} = 1.4701\% \\ \varepsilon_{\text{FIR600}} &= \sqrt{0.8110^2 + 0.1998^2 + 0.0417^2 + 1.0000^2} = 1.3037\%\end{aligned}$$

Second Monitoring Period before calibration of the flow meters:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{\text{FIR300}} &= \sqrt{0.5600^2 + 0.5993^2 + 0.0567^2 + 1.0000^2} = 1.2946\% \\ \varepsilon_{\text{FIR400}} &= \sqrt{0.8700^2 + 0.1775^2 + 0.0317^2 + 1.0000^2} = 1.3377\% \\ \varepsilon_{\text{FIR500}} &= \sqrt{0.4300^2 + 0.8717^2 + 0.0417^2 + 1.0000^2} = 1.3952\% \\ \varepsilon_{\text{FIR600}} &= \sqrt{0.2100^2 + 0.1998^2 + 0.0417^2 + 1.0000^2} = 1.0420\%\end{aligned}$$

Calculation of EG_y

The calculation of EG_y is the sum of all measurements from the electricity-meter made during the monitoring period, minus the uncertainties of the electricity-meter, as follows:

$$EG_{y, \text{corrected}} = \sum EG_y \times \left(1 - \frac{\varepsilon_{EG}}{100}\right)$$

$$\varepsilon_{EG} = 1.0000\%$$

E.2. Calculation of project emissions or actual net GHG removals by sinks

Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project has project emissions from the consumption of electricity regarding an emergency diesel generator during energy supply black-outs, as per stated in the revalidated monitoring plan. This emission will only be accounted during emergency situations and the electricity consumed by BLFGE will be from the Power Plant. Project emissions from the diesel generator are discounted of the total CERs generated.

E.3. Calculation of leakage

No leakages under ACM0001 – version 11.

E.4. Summary of calculation of emission reductions or net anthropogenic GHG removals by sinks

In accordance with the ACM0001 (version 11) and the revalidated PDD, emission reductions (ER_y , expressed in tCO₂) are calculated according to the following formula:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Where:

ER_y = Emission reductions in year y

BE_y = Baseline emissions in year y

PE_y = Project emissions in year y

According to the mentioned above, calculation of baseline emissions, the project emission reductions are calculated as shown in the table below. The project totally generated 406,861 tCO₂e during this monitoring period.

Time Period	Baseline emissions or baseline net GHG removals by sinks (tCO ₂ e)	Project emissions or actual net GHG removals by sinks (tCO ₂ e)	Leakage (tCO ₂ e)	Emission reductions or net anthropogenic GHG removals by sinks (tCO ₂ e)
23/12/2010 to 31/08/2012	414,073	36	-	414,037

E.5. Comparison of actual emission reductions or net anthropogenic GHG removals by sinks with estimates in registered PDD

The actual emission reductions during the monitoring period are: 414,037 tCO₂.

According to the registered PDD, the estimated value of emission reduction is averagely 250,268 tCO₂e/year, that is 20,856 tCO₂e per month on average and 685.67 tCO₂e per day, while the project activity actually generates totally 414,037 tCO₂e emission reductions during this monitoring period – from



23/12/2010 to 31/08/2012 – with 618 days when the plants are in operation. That is about 669.96 tCO₂e per day, which is 2.29% lower than the estimated average value per day.

Therefore, the emission reductions in this monitoring period are not higher than the estimation in the PDD even when bearing in mind the monitoring period does not cover a full calendar year. The difference between the PDD estimate and the gas flow monitored is mainly due to the landfill's poor final layer cover, which increases the gas leakage through the landfill's surface.

Item	Values estimated in ex-ante calculation of registered PDD	Actual values achieved during this monitoring period
Emission reductions or GHG removals by sinks (tCO ₂ e)	2010 - 9,534 2011 – 361,517 2012 – 205,307 (from January to August)	414,037

E.6. Remarks on difference from estimated value in registered PDD

Not Applicable.

History of the document

Version	Date	Nature of revision
02.0	EB 66 13 March 2012	Revision required to ensure consistency with the "Guidelines for completing the monitoring report form" (EB 66, Annex 20).
01	EB 54, Annex 34 28 May 2010	Initial adoption.
Decision Class: Regulatory Document Type: Form Business Function: Issuance		