

# GUIA PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE MDL

COM GERAÇÃO DE TRABALHO E RENDA

Metodologias e instrumentos para o desenvolvimento e a implantação de projetos de MDL com geração de créditos de carbono, trabalho e renda.

## APRESENTAÇÃO

As mudanças climáticas, a maior ameaça à humanidade nas próximas décadas, trazem também oportunidades para criar uma sociedade melhor. A busca pela mitigação da violência do clima e pela adaptação necessária a ela forçará governos, empresas e sociedade a reformar cidades e modos de produção e a diminuir o desperdício de recursos naturais. Novas formas de organização social, baseadas na solidariedade, deverão ser adotadas.

Essas ações terão impacto econômico em toda a sociedade, que, em razão disso, precisará desenvolver sistemas sociais e comunitários mais eficientes e menos consumistas. A busca pela sociedade carbo-neutra estará na agenda política: reduzir o desperdício, sem diminuir o conforto; preservar a natureza, sem, no entanto, frear o desenvolvimento; aumentar a qualidade de vida das populações mais pobres; repor a política, em vez dos mercados, como o condutor principal para melhorar a sociedade.

No Brasil, várias iniciativas já vêm sendo tomadas para o desenvolvimento de uma sociedade igualitária, que propõe conforto e qualidade de vida para todos.

A Fundação Banco do Brasil tem tido um papel importante na aplicação de tecnologias sociais para a geração de trabalho, renda e educação às comunidades que tradicionalmente eram excluídas, sempre com respeito às dimensões humana, econômica, cultural e ambiental.

Nesse sentido, o tema mudanças climáticas merece especial atenção por parte da Fundação, tanto pelo perigo que elas levam às populações mais vulneráveis quanto pelas oportunidades de desenvolvimento social que oferecem. Afinal, a adaptação às mudanças climáticas exigirá a adoção de políticas sociais, urbanas e rurais inovadoras e mais adequadas ao bom uso da natureza. Dentre essas está a obtenção de crédito de carbono por toda atividade que evite ou reduza a emissão de gases do efeito estufa.

Em 2008, a FBB redigiu a primeira versão de um guia para a preparação de projetos de crédito de carbono pelo regime de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). Elaborado com o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão (Fapex), ligada à Universidade Federal da Bahia, ele passou por uma atualização e agora é posto à disposição do público.

A maior parte dos projetos dessa espécie tem sido implementada no Brasil por meio da iniciativa de grandes empresas, mas é bastante evidente que eles também podem ser executados com sucesso por agentes de menor porte, incluindo aqueles empenhados em criar oportunidades de trabalho e renda para grupos em situação de exclusão social ou com renda muito baixa.

Para a implementação exitosa, em larga escala, de projetos de MDL com geração de créditos de carbono, a presente publicação torna-se uma fonte de referências, ao apresentar meios e instrumentos adequados para a boa compreensão do que é o mecanismo de desenvolvimento limpo e das principais ideias e conceitos associados a ele. O conteúdo está organizado de modo a permitir uma leitura integral sobre o assunto ou a simples consulta para sanar dúvidas e esclarecer questões específicas.

Esperamos que este guia possa servir a prefeitos, secretários, líderes e comunidades produtivas, cooperativas, associações, consultores sociais e a todos aqueles que identifiquem formas de inclusão social baseadas na sustentabilidade ambiental.

A Fundação Banco do Brasil continuará contribuindo com o tema, em particular para disseminar as tecnologias sociais relacionadas ao meio ambiente.

Gostaríamos de agradecer às instituições e às pessoas que colaboraram na elaboração deste trabalho ímpar e fundamental, cujo tema é tão relevante e urgente.

Jacques de Oliveira Pena  
Presidente da Fundação Banco do Brasil

## PREFÁCIO

As alterações dramáticas pelas quais tem passado o clima do nosso planeta estão na pauta dos principais debates políticos da atualidade e resultam num cenário de instabilidade das relações internacionais. O clima ganha também o destaque mediático, com abordagens que avaliam desde os efeitos ambientais do aquecimento global até suas consequências para a economia e a agricultura, entre outras atividades.

As pesquisas revelam a emergência em conter as mudanças climáticas que, se antes eram tidas como uma ameaça ao futuro do planeta e da humanidade, já se fazem sentir como tal em dias atuais. Toda a devastação ecológica promovida em nome do desenvolvimento industrial e econômico teve como resultado o fenômeno do aquecimento global, e este, por sua vez, tem sido a causa de catástrofes naturais de considerável proporção, que têm afetado diversos pontos da Terra. O que se pode observar é a ocorrência de furacões, tornados, enchentes e secas em regiões anteriormente estáveis e seguras. A violência das alterações climáticas tem intensificado também problemas antigos, trazendo consequências especialmente para a parcela mais pobre da população, o que vem a agravar ainda mais as iniquidades sociais.

Comunidades ribeirinhas sofrem com enchentes cada vez mais constantes e caudalosas, que não só desabrigam e destroem como também matam. Nas regiões áridas, as secas prolongam-se ainda mais, comprometendo a fertilidade do solo e os resultados da agricultura. O nível dos oceanos vem-se elevando, colocando em xeque a existência de cidades inteiras e a sobrevivência de inúmeras espécies.

O esforço internacional de combate ao aquecimento global resultou na criação do Protocolo de Quioto, um documento que propõe a redução, por parte de diversos países, das emissões dos gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global. Mais do que exigir o controle da poluição do ar, o Protocolo oferece opções de crescimento sustentável a nações em desenvolvimento, como o Brasil.

A Fundação Banco do Brasil (FBB) reconheceu em uma das ferramentas do Protocolo de Quioto, chamada mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), uma oportunidade para gerar trabalho e renda a grupos em situação de exclusão social ou com renda muito baixa.

O MDL propõe a criação de projetos que eliminem ou reduzam as emissões dos gases de efeito estufa gerados pelas atividades humanas e, paralelamente, proporcionem o investimento financeiro internacional em ações de desenvolvimento local. Com o objetivo de facilitar a compreensão e a aplicação dessa ferramenta, a FBB publica este Guia para a Elaboração de Projetos de MDL com Geração de Trabalho e Renda.

Uma versão inicial foi preparada pela Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão (Fapex), de Salvador, em 2008, pela equipe coordenada por Jorge Thadeu Sampaio e Oswaldo Barreto e formada por Lara Cristina Lourenço Deppe, Sara Godoy Gunfinkel, Maria Teresa Augusti, Oswaldo Barreto Filho, Marcela Cristina Arruda e Tiago Duque Estrada. Em 2009 e 2010, com o objetivo de facilitar seu uso por prefeitos, líderes comunitários e cooperativas, houve uma atualização do conteúdo, representada por esta edição.

Este guia traz, de forma didática e simplificada, as principais orientações necessárias para criar um projeto desse tipo.

Na primeira parte, são apresentados os conceitos que explicam o Protocolo de Quioto, o que vem a ser o mecanismo de desenvolvimento limpo e qual a sua aplicabilidade. O guia revela ainda os documentos necessários para formalizar uma proposta de projeto, onde e como ela deve ser apresentada, além de destacar os procedimentos para que seja aprovada e a forma como poderá atrair investimentos financeiros.

Na segunda parte, são apresentados dois tipos de projetos de MDL de pequena escala. Primeiro, as usinas de triagem e compostagem de lixo; depois, a suinocultura. Ambos têm sido realizados com sucesso no Brasil e demonstram grande potencial para a geração de trabalho e renda. Para cada um deles, o guia traz o contexto e as condições gerais de aplicação, bem como as vantagens sociais e econômicas de um projeto de crédito de carbono. Optando por um desses exemplos, o leitor encontra aqui apoio para o passo a passo para a criação de seu projeto de MDL.

Ao final, o capítulo de anexos apresenta outro suporte para o leitor. Nele está incluída uma cópia do formulário do documento de concepção do projeto, além de uma lista de *links* relacionados ao assunto e de uma bibliografia adicional, úteis para a consulta durante a preparação do projeto.

É importante destacar que os exemplos aqui mostrados podem ser adaptados a outras situações também propícias à aplicação do MDL, mas que não foram abordadas neste guia em virtude da sua especificidade. É o caso do setor de florestas, que oferece oportunidades para o pequeno fazendeiro. Projetos de florestamento e reflorestamento em pequena escala, muito

usados no Brasil, são adequados para a obtenção de crédito de carbono, mas cada situação específica determina a escolha da metodologia e a forma de comprovação do volume de créditos de carbono que será gerado, o que torna o tema pouco prático – mas nem por isso menos importante – para a exposição em um guia.

O Conselho Executivo do Protocolo de Quioto já aprovou algumas metodologias de MDL em florestamento ou reflorestamento de pequena escala. Um exemplo é o projeto de mata consorciada, ou seja, o plantio de árvores em pastagens e gleba agrícola, que permite não só a manutenção da verba anual do fazendeiro por meio da atividade rural como também a obtenção de uma verba adicional proveniente dos créditos de carbono decorrentes do plantio das árvores.

Há ainda outros tipos de projetos de MDL em florestamento ou reflorestamento, como os assentamentos físicos, que consistem no reflorestamento das margens de rodovias e ferrovias, e os assentamentos humanos, inclusive os de reforma agrária, em que uma parte do terreno é reflorestada com plantio de árvores, como o eucalipto, para a comercialização.

A experiência de centenas de projetos de MDL no mundo mostrou que há enormes vantagens sociais, políticas, econômicas e ambientais em investir neles. Nas comunidades, o simples diagnóstico ambiental, o esforço de organizar e liderar a comunidade, a redação de documentos, o acompanhamento da aprovação e, principalmente, a premiação financeira pelo esforço têm como resposta o fortalecimento da autoestima das comunidades detentoras das propostas.

Para garantir a aprovação do projeto no Conselho Executivo do MDL e seu sucesso após a implantação, sugerimos a colaboração de um consultor, cuja experiência será certamente determinante nesse sentido. A Fundação Banco do Brasil oferece uma lista de consultores que podem apoiar as comunidades na preparação da documentação do projeto.

Está nas mãos de vocês, prefeitos, líderes comunitários, associados, cooperados, caros leitores, a chance de promover a transformação e o empoderamento social da sua comunidade por meio do conhecimento. A decisão por levar adiante um projeto de MDL com geração de trabalho e renda é um desafio, pois exige esforços de organização e mudança de mentalidade. A compensação será um passo definitivo na história da sua região, que trocará o desemprego pela geração de trabalho e renda, as más práticas ambientais pelo desenvolvimento sustentável e a estagnação econômica pela movimentação financeira.

Este guia oferece possibilidades para um futuro de prosperidade coletiva. Cabe a cada leitor identificá-las e adaptá-las à sua realidade.

**Milton Nogueira da Silva**

Consultor internacional para mudanças climáticas,  
energia e negociações multilaterais – Belo Horizonte e Viena

## Fundação Banco do Brasil

Presidente	<b>Jacques de Oliveira Pena</b>
Diretor Executivo de Desenvolvimento Social	<b>Jorge Alfredo Streit</b>
Diretor Executivo de Gestão de Pessoas, Controladoria e Logística	<b>Dênis Corrêa</b>
Secretário Executivo	<b>Alfredo Leopoldo Albano Júnior</b>
Gerência de Parcerias, Articulações e Tecnologia Social	<b>Jefferson D'Avila de Oliveira</b>
Gerente de Trabalho e Renda	<b>Mário Pereira Teixeira</b>
Gerente de Comunicação e Mobilização Social	<b>Claiton José Mello</b>
Gerente de Educação e Cultura	<b>Marcos Fadanelli Ramos</b>
Gerente de Pessoas e Infraestrutura	<b>Lenira de Souza Santos Stringhetti</b>
Gerente de Finanças e Controladoria	<b>José Climério Silva de Souza</b>
Gerente de Tecnologia da Informação	<b>José Maurício Berçot</b>
Assessora Sênior	<b>Maria Helena Langoni Stein</b>

## Expediente

Coordenação e conteúdo	<b>Milton Nogueira da Silva</b> <small>Consultor internacional para mudanças climáticas, energia e negociações multilaterais</small>
Adaptação e edição	<b>Cris Vieira</b>
Revisão de conteúdo	<b>Saulo Pio Lemos Nogueira</b>
Português e estilo	<b>Teresa Cristina Pessoa Brandão</b>
Projeto gráfico	<b>Guilherme Woll</b>

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Guia para a Elaboração de Projetos de MDL com Geração de Trabalho e Renda  
Fundação Banco do Brasil, 2010  
100 p.: il., retrs., color.  
ISBN 978-85-61534-09-7

Palavras-chave: Protocolo de Quioto; mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL);  
projetos de MDL, créditos de carbono.



# SUMÁRIO EXECUTIVO

## Objetivo

O objetivo deste guia é orientar agentes solidários na elaboração de documentos de projeto que utilizem o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) para gerar trabalho e renda e, assim, beneficiar grupos locais em situação de exclusão social ou com baixa renda.

## Público-alvo

A criação e a implementação de um documento de projeto de MDL são complexas. Por essa razão, este guia, em vez de capacitar diretamente os membros de grupos locais, destina-se aos agentes solidários – as pessoas que irão desenvolver e implementar os projetos nas comunidades. A eles caberá, posteriormente, fazer a transferência da gestão aos membros das comunidades.

## Das dificuldades

A criação de um documento de concepção do projeto (DCP) que utilize o MDL para gerar trabalho e renda requer que vários atores, externos e internos ao processo, sejam acionados e que diversos tipos de conhecimento sejam utilizados. A articulação desses atores e das diferentes formas de conhecimento é o grande desafio que precisa ser vencido para o sucesso do projeto.

## Utilidade

Este guia servirá para:

- > Compreender o que é o MDL e como ele pode ser usado para elaborar e implementar projetos voltados para a geração de trabalho e renda.
- > Apresentar o passo a passo da elaboração de um projeto de MDL desde o planejamento e o desenvolvimento até a implantação do DCP.
- > Orientar na redação da documentação necessária: DCP, Anexo III e cartas dos agentes envolvidos.
- > Orientar agentes sociais a atuar como interlocutores e articuladores dos demais membros envolvidos no projeto.

## Notas

- > Dois tipos de projetos foram selecionados entre as mais de 140 metodologias de MDL já aprovadas e serão usados por este guia como referência para a criação de novos projetos de MDL com geração de trabalho e renda.
- > Este guia recomenda que o documento de concepção do projeto de MDL seja preparado com o apoio de uma consultoria especializada na tecnologia a ser utilizada.
- > A criação de projetos de MDL aqui proposta busca ser coerente com os conceitos, as ideias, os objetivos e a aplicação das tecnologias sociais.

## O que este guia não fornece

Este guia não traz informações detalhadas sobre o preenchimento dos documentos básicos do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

Também não informa sobre a tramitação da documentação no âmbito do Conselho Executivo do MDL, sendo essa uma função específica das Entidades Operacionais Designadas (EODs).

Além disso, ele não fornece informações técnicas ou sobre investimentos e custos relativos às tecnologias utilizadas. Para isso, sugere que se faça uso das publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

# ÍNDICE

## **Introdução**

### **I. O que é tecnologia social 3**

### **II. O que são projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) com geração de trabalho e renda 4**

### **III. O que é importante saber para criar um projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) 5**

O que é MDL 11

Exemplos de projetos de MDL 13

Documentos básicos para especificar um projeto de pequena escala 18

O que é crédito de carbono 19

As duas fases de um projeto de MDL pelas instâncias do Conselho Executivo 23

O passo a passo do ciclo do projeto 26

### **IV. Criação de projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) para gerar trabalho e renda 27**

Como criar um projeto de MDL com usinas de triagem, reciclagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos 28

Metodologia de MDL utilizável no projeto 36

Como criar um projeto de MDL em suinocultura para produzir energia e adubo 43

Metodologia de MDL utilizável no projeto 51

O passo a passo da elaboração de um projeto de MDL de crédito de carbono 57

### **V. Anexos 59**

Onde encontrar formulários e exemplos de projetos aprovados 59

Formulário do documento de concepção do projeto (DCP) para atividades de pequena escala 60

Principais *sites* relacionados ao assunto 67

Bibliografia sugerida 68

## INTRODUÇÃO

Existe atualmente um esforço em escala mundial, coordenado pela Organização das Nações Unidas (ONU), para diminuir os efeitos devastadores que as atividades humanas vêm causando à atmosfera terrestre desde a Revolução Industrial.

Esse esforço, denominado Protocolo de Quioto, visa regulamentar a redução das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e estabelece metas a serem cumpridas pelos países industrializados.

Uma das formas de atingir essas metas é a implantação, em países em desenvolvimento, de atividades que reduzam a emissão de gases poluentes ou que os retirem da atmosfera.

### MDL e Protocolo de Quioto

Os projetos referentes a essas atividades são criados, validados e remunerados sob os critérios, as normas e os procedimentos do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

No Brasil, a maioria dos projetos de MDL tem sido implementada por iniciativa de grandes empresas e por prefeituras, mas agentes de menor porte também podem trabalhar com sucesso nesse sentido.

Tal panorama fez com que a Fundação Banco do Brasil (FBB) se preocupasse em ajudar esses agentes a adquirir recursos provenientes do MDL. No intuito de promover também o desenvolvimento local, a FBB propõe ainda que tais recursos sejam aplicados em projetos que gerem emprego e renda para grupos em situação de exclusão social ou com renda muito baixa e com pouca ou nenhuma qualificação profissional. Essa é a finalidade deste guia.

## I. O QUE É TECNOLOGIA SOCIAL

O conceito de tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, que se desenvolvem na interação com a comunidade e representam efetivas soluções de transformação social.

As tecnologias sociais potencializam o uso de insumos e mão de obra locais, protegem o meio ambiente, são sustentáveis e visam à solução de problemas relativos a alimentação, educação, saúde, energia, habitação, recursos hídricos, saneamento, meio ambiente, trabalho e renda, dentre outros. Elas podem aliar saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico. O que essencialmente importa é que sejam efetivas e contribuam para o desenvolvimento social em grande escala.

A noção de tecnologia social pressupõe a participação democrática da comunidade, e adotá-la em projetos que buscam a transformação social significa produzir e disseminar conhecimento e aprendizagem a todos, com consequente empoderamento e emancipação social.

São beneficiários primários dos empreendimentos que envolvem tecnologias sociais grupos populacionais, do campo e das cidades, em condições de vulnerabilidade econômica e social, mais especificamente, agricultores familiares, assentados, quilombolas, pescadores artesanais, extrativistas, povos indígenas e catadores de materiais recicláveis, entre outros.

A metodologia para a elaboração de projetos de MDL com geração de trabalho e renda apresentada neste guia pretende se caracterizar como tecnologia social e, assim, busca ser coerente com os conceitos, as ideias, os objetivos e o contexto aqui expostos.

## II. O QUE SÃO PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) COM GERAÇÃO DE TRABALHO E RENDA

O conceito de projetos de MDL com geração de trabalho e renda é simples: ele se refere àqueles projetos que reduzem as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e, ao mesmo tempo, geram emprego e renda para grupos em situação de exclusão social ou com renda muito baixa. Para isso, tais projetos deverão ser sustentáveis e de rápida implementação, além de possibilitar que os grupos locais possam geri-los futuramente.

Projetos de MDL com geração de trabalho e renda

As propostas contidas em um projeto desse tipo devem ser formalizadas em um documento de concepção do projeto (DCP) elaborado em conformidade com o MDL.

## III. O QUE É IMPORTANTE SABER PARA CRIAR UM PROJETO DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)

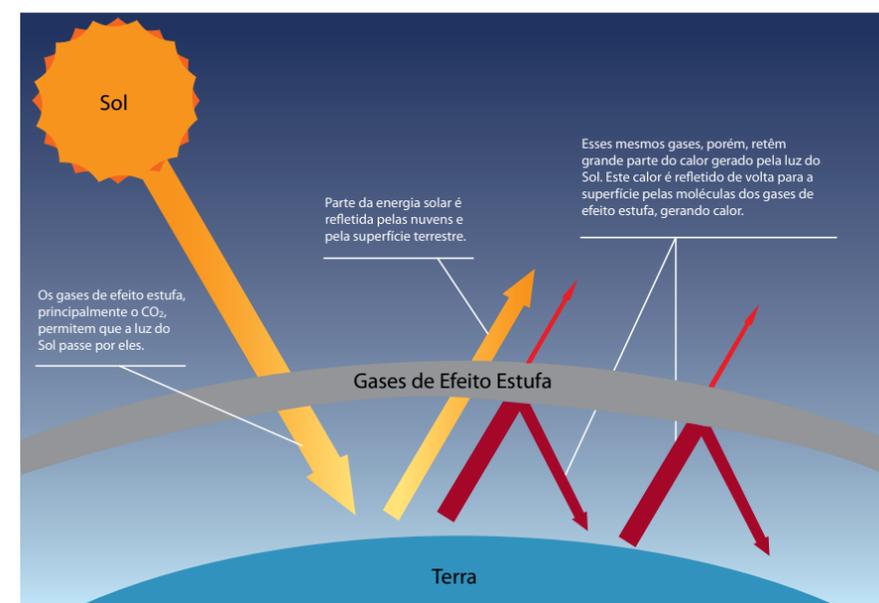
### 1. O que é efeito estufa

A energia da radiação solar atinge a Terra principalmente na forma de radiação luminosa (luz), de raio infravermelho (calor) e de raio ultravioleta.

Uma parcela dessa radiação é refletida pela atmosfera, outra é absorvida por ela e uma terceira atravessa-a e alcança a superfície terrestre. Esta, por sua vez, absorve parte da radiação que a atinge e reflete o restante, devolvendo-o à atmosfera sob a forma de radiação térmica (calor).

Parte desse calor que a superfície terrestre devolve à atmosfera fica retida nela enquanto a outra atravessa-a novamente e retorna ao espaço. O calor retido na atmosfera é importante para a manutenção da temperatura terrestre. Caso isso não acontecesse, a temperatura média da Terra ficaria entre 15°C e 20°C negativos, ao contrário dos 15°C positivos que têm sido observados. Além disso, a atmosfera difunde o calor que retém e assim atenua as variações de temperatura entre os dias (quando a radiação solar sobre a Terra é mais forte) e as noites (quando ela é mais fraca).

Esse fenômeno natural – a retenção de calor pela atmosfera – é chamado de efeito estufa.



## 2. O que são gases de efeito estufa (GEE)

GEE são aqueles gases que fazem com que parte do calor irradiado pela superfície terrestre seja aprisionada na atmosfera, onde são naturalmente encontrados.

Os mais relevantes são o **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, o **vapor de água (H<sub>2</sub>O)**, o **metano (CH<sub>4</sub>)** e o **óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)**.

## 3. Carbono, unidade de medida do efeito estufa

Se há diversos GEE, por que a maioria das referências feitas a eles destaca quase sempre apenas o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)?

Ocorre que o impacto de cada gás no efeito estufa é diferente. Criou-se então uma tabela que expressa o efeito de uma unidade de cada gás de efeito estufa em unidades de dióxido de carbono, para este fim denominado CO<sub>2e</sub> (dióxido de carbono equivalente). Dessa forma, o CO<sub>2e</sub> passou a ser a unidade de medida desse fenômeno.

A Tabela 1 a seguir permite calcular o volume de CO<sub>2</sub> necessário para produzir o mesmo impacto no efeito estufa que uma determinada quantidade de outro gás. Além disso, possibilita quantificar o impacto dos GEE na atmosfera, o que permite compreender mais facilmente os efeitos provocados pela combinação de vários desses gases.

Tabela 1 – Cálculo do efeito de uma unidade de cada gás de efeito estufa em massa de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2e</sub>)

Gás de Efeito Estufa	Unidades de CO <sub>2e</sub> (quantidade equivalente de CO <sub>2</sub> necessária para obter o mesmo efeito)
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
HFC-23	11.700
HFC-125	2.800
HFC-123a	1.300
HFC-152a	140
CF <sub>4</sub>	6.500
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200
SF <sub>6</sub>	23.900

## 4. O que é aquecimento global

Embora a existência do efeito estufa seja indispensável à vida na Terra, sua intensificação pode elevar a temperatura do planeta e, por isso, causar mudanças climáticas globais dramáticas.

O recrudescimento do efeito estufa já ocorreu diversas vezes na história da Terra, por diferentes razões. Mas, desde o final do século XIX, ele vem elevando constantemente a temperatura do planeta, o que é comumente chamado de aquecimento global.

Diversos resultados catastróficos e preocupantes – que vão desde o derretimento das calotas polares da Terra até a desertificação de muitas e extensas áreas – já podem ser observados. Chuvas, nevascas e inundações mais frequentes e maiores em determinadas áreas também já ocorrem. Fenômenos atmosféricos de grandes dimensões, como o El Niño e a El Niña, estão se tornando cada vez mais constantes, o nível e a violência dos oceanos estão aumentando e várias regiões do globo terrestre, dentro de pouco tempo, correrão o risco real até mesmo de submersão permanente.

## 5. O problema

Já vimos que, em quantidade normal, os gases de efeito estufa (GEE) mantêm o planeta aquecido e atenuam as variações de temperatura entre os dias e as noites. Somente quando o efeito estufa se intensifica muito é que passa a ser motivo de preocupação.

### O problema

O problema é que a concentração de GEE na atmosfera vem aumentando muito e rapidamente, produzindo o chamado aquecimento global. A razão principal disso são as emissões antrópicas – ou seja, emissões diretamente geradas por atividades humanas. A produção industrial, a pecuária, a agricultura e certos hábitos de consumo são exemplos de atividades geradoras de emissões de GEE.

Além disso, os desmatamentos em grande escala e as queimadas também acentuam o efeito estufa porque diminuem, ou mesmo eliminam por completo, a capacidade das florestas de reter (ou “sequestrar”) os gases que o provocam.

Mas é a queima de combustíveis fósseis, principalmente o carvão e o petróleo, que tem gerado a maior parte das emissões de CO<sub>2</sub> resultantes de atividades humanas – que chegam hoje a 360 partes por milhão, o que representa 60% do efeito estufa antrópico.

## 6. Como controlar a intensificação do efeito estufa

Embora não seja possível reverter o efeito estufa, é necessário reduzi-lo ou mesmo interromper sua intensificação.

Para isso será necessário:

- i. reduzir as emissões de GEE na atmosfera;
- ii. resgatar emissões, ou seja, retirar da atmosfera, por meio de florestamento e reflorestamento, GEE já existentes nela.

## 7. Exemplos de projetos de redução das emissões de GEE

- a. Captura e aproveitamento dos gases gerados pela decomposição natural da matéria orgânica de um depósito de lixo.
- b. Captura e aproveitamento dos gases gerados pela decomposição natural de dejetos animais e vegetais, provenientes da criação de animais e de cultivos diversos.
- c. Geração limpa de energia, por exemplo, em pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas ou solares.
- d. Redução do consumo de combustíveis fósseis – óleos diesel e combustível, gás natural, carvão mineral – por medidas de eficiência energética e de troca de combustível (como a troca de óleo por gás ou lenha) em edifícios comerciais, residenciais e públicos.
- e. Melhoria da eficiência energética de equipamentos agrícolas na indústria e no transporte.

## 8. Resgate de emissões de gases de efeito estufa (GEE)

O resgate de emissões de GEE pode ser feito de duas maneiras:

- i. por meio de florestamento e reflorestamento, atividades que permitem retirar gás carbônico da atmosfera pela fotossíntese e estocá-lo nas árvores;
- ii. por meio de sumidouros de gás carbônico, que capturam CO<sub>2</sub> da atmosfera e bombeiam-no para dentro de poços de petróleo desativados e de bolsões de rocha não porosos salinos, onde deverá permanecer durante séculos.

## 9. O que é o Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional que estabelece limites de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para países industrializados (países do Anexo I) e cria um mercado de comercialização da redução ou do resgate de emissões com a participação dos demais países (países do Não Anexo I). Ele é subordinado às regras da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), aprovada em 1992, durante a conferência Rio92.

A grave ameaça que o aquecimento global representa e o progressivo interesse em relação à diminuição da poluição atmosférica são os motivos que levaram à intensificação das negociações internacionais sobre a necessidade de controlar as mudanças climáticas, cujo resultado foi o Protocolo de Quioto.

Tabela 2 – Países listados no Anexo I da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC)

Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Belarus, Bulgária, Canadá, Comunidade Europeia, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, EUA, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte, República Tcheca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia.

Os países industrializados, os grandes emissores de GEE desde a Revolução Industrial, e os países ex-soviéticos, chamados de economias em transição, pertencem ao Anexo I (Tabela 2).

### A convenção

Na Convenção, foi acordado que esses países assumiriam a liderança na modificação das tendências referentes às emissões de GEE. Duas são as razões para tal: 1) as emissões *per capita* neles registradas são mais elevadas do que as da maioria dos países em desenvolvimento; 2) a capacidade financeira e institucional deles é maior. As Partes do Anexo I comprometeram-se a adotar políticas e medidas nacionais com a meta de retornar suas emissões aos níveis de 1990.

Todos os demais países, basicamente aqueles em desenvolvimento, formam o grupo das Partes do Não Anexo I. Estes devem relatar em termos gerais suas ações em relação ao controle das mudanças do clima, mas não estão sujeitos às metas de redução das emissões de GEE.

As obrigações que as Partes do Anexo I (países desenvolvidos) devem cumprir são, portanto, o foco principal da Convenção.

À primeira reunião da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), em 1992, seguiram-se vários encontros anuais. Em 1997, foi criado o Protocolo de Quioto, proposto para dar sustentação às proposições da Convenção e prover recursos para viabilizá-las.

#### O Protocolo de Quioto

***O Protocolo de Quioto definiu melhor os objetivos inicialmente apresentados na Convenção e determinou que as metas de redução das emissões de GEE deveriam ser atingidas até 2012 – e com valores em média 5,2% abaixo dos níveis de 1990.***

O Protocolo abriu ainda uma oportunidade para que os países desenvolvidos, por meio dos chamados mecanismos de flexibilização, cumpram suas metas com a redução das emissões de GEE em outros países. Tais ferramentas baseiam-se no princípio de que a poluição atmosférica mundial pode ser reduzida por ações implantadas em qualquer parte do mundo. Assim, para minimizar suas emissões, os países do Anexo I podem investir em projetos em qualquer ponto do planeta.

O Protocolo entrou em vigor em fevereiro de 2005. Pelo menos 55 países que tinham metas de redução o ratificaram, contabilizando mais de 55% das emissões mundiais de CO<sub>2</sub> e/ou de gases equivalentes, com base nos níveis de 1990.

#### 10. Benefícios do Protocolo de Quioto para países em desenvolvimento

A organização de um esforço em escala mundial para o controle do aquecimento global é o benefício amplo que o Protocolo de Quioto oferece a todas as nações do planeta.

Para os países em desenvolvimento, esse esforço pode significar também recursos financeiros e promoção do desenvolvimento. Isso porque, em geral, os custos de implementação de ações de redução das emissões de GEE são muito mais baixos nessas nações.

Assim, elas se tornam atrativas para os investimentos dos países do Anexo I. Esses investimentos consistem na transferência de capital, conhecimento, tecnologia, práticas e processos ambientalmente seguros relativos às mudanças climáticas, entre outros. Isso eleva o número e a qualidade dos projetos e aumenta a oferta de créditos de carbono.

#### Impactos

O Protocolo de Quioto, portanto, promove diretamente o aperfeiçoamento do conhecimento tecnológico nos países em desenvolvimento e oferece melhorias também nos aspectos econômico e social desses países.

#### 11. O que é MDL

O Protocolo de Quioto determina que, até o ano de 2012, os países-membros devem reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 5,2% em relação aos níveis de 1990.

Para facilitar o cumprimento dessa meta de redução, o Protocolo criou os chamados mecanismos de flexibilização. Por meio deles, um país do Anexo I (portanto industrializado e com meta de redução) pode ultrapassar o seu limite de emissões de GEE desde que adquira uma redução equivalente em outro país, chamada de crédito de carbono.

**O instrumento que regulamenta a realização de projetos desse tipo em países em desenvolvimento é chamado de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).**

#### 12. Estrutura institucional

O Protocolo de Quioto tem uma estrutura institucional que provê a organização e a capacidade operacional que o MDL requer.

Para tanto, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) criou um conjunto de agentes e funções, a saber:

##### > Conferência das Partes

Depois que o Protocolo de Quioto entrou em vigor, em 2005, as reuniões dos países-membros passaram a ser anuais e foram denominadas de Conferência das Partes. Nessas reuniões, os países-membros refletem sobre as determinações da Convenção, criam objetivos e revisam os anteriores. Esse processo permanente e periódico promove a troca de informações sobre o desenvolvimento científico, o progresso tecnológico e as disposições políticas dos países.

#### > Conselho Executivo do MDL

O Conselho Executivo do MDL supervisiona o funcionamento deste. Reúne-se no mínimo três vezes por ano ou de acordo com a necessidade. Em suas reuniões, aprova ou não metodologias e projetos submetidos para registro.

O Conselho tem ainda a competência de desenvolver e manter as regras, os procedimentos e as metodologias do MDL, entre outras.

#### > Autoridade Nacional Designada (AND)

A AND é determinada pelos países individualmente e tem por objetivo aprovar ou não os projetos de MDL no país hospedeiro.

No Brasil, foi criada, em 7 de julho de 1999, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), composta por representantes de nove ministérios. Aos ministros da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente cabem, respectivamente, a presidência e a vice-presidência da AND.

#### > Entidade Operacional Designada (EOD)

Credenciada pelo Conselho Executivo do MDL, a EOD é uma entidade jurídica que faz a validação, a verificação e a certificação da atividade do projeto. Seu trabalho é uma espécie de auditoria.

No Brasil, a EOD deve estar plenamente estabelecida em território nacional e capacitada a assegurar o cumprimento dos requerimentos pertinentes da legislação brasileira.

### 13. O que é um projeto de MDL

Um projeto de MDL, também chamado de documento de concepção de projeto (DCP), é um documento que traz as especificações de uma atividade de redução ou de resgate das emissões de GEE. Proposto ao Conselho Executivo do MDL da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), seu objetivo é implementar uma ação de redução das emissões de GEE em um país do Não Anexo I (país em desenvolvimento) e cujos resultados podem ser contabilizados por um país do Anexo I (país industrializado).

### 14. Exemplos de projetos de MDL

São exemplos de projeto de MDL os listados a seguir:

- > *Projeto de melhoria da eficiência energética em casas de baixo custo, na Cidade do Cabo, na África do Sul:* posto em prática junto com o Programa de Desenvolvimento de Casas de Baixo Custo, promove melhorias no rendimento térmico para a iluminação e o aquecimento da água por meio da instalação de aquecedor solar, teto solar e luz de eficiência energética.
- > *Projetos de fogões de energia solar, na Indonésia:* ajudam a reduzir a queima de combustível fóssil (querosene, diesel e GLP) por meio de coletores e grelhas solares, que distribuem a energia para uso na cozinha, além de aquecer a água do banheiro.
- > *Projeto de vapor solar para cozinha e outras aplicações, na Índia:* prevê a implementação e a operação de cozinhas comunitárias movidas a energia solar em várias regiões da Índia. Há substituição de combustível fóssil por energia solar para o preparo de comida e bebidas mornas para uma comunidade de aproximadamente 28.000 pessoas.
- > *Projeto de iluminação eficiente, em Gana:* domicílios privados em Gana geralmente utilizam tecnologias de iluminação com os custos iniciais mais baixos, que são as clássicas lâmpadas incandescentes. O projeto prevê a doação de lâmpadas fluorescentes de alta qualidade a cada domicílio cliente da Companhia de Eletricidade de Gana, o que contribui para a redução do consumo de energia.
- > *TransMilenio, o sistema de Trânsito Rápido de Ônibus de Bogotá, na Colômbia:* estabelece um sistema urbano de transporte de massa sustentável. Parte da estratégia consiste na mudança do modo de locomoção, que inclui restrições à direção no centro da cidade e ao uso do carro, esforços para reduzir o número de veículos de transporte ilegal e construção de ciclovias.
- > *Projeto de geração de energia a partir de dejetos de criação de aves, na Índia:* prevê a geração de energia, a partir dos resíduos provenientes da criação de aves domésticas, tanto para o consumo próprio da granja quanto para a venda do excedente.

### 15. Quem pode propor um projeto de MDL

De acordo com o estabelecido pelas regras do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), todo projeto deve ter um proponente, que será o responsável por ele perante as instâncias do Conselho Executivo do MDL.

## Proponente

O proponente deve ser uma pessoa jurídica – o que significa que projetos de MDL podem ser propostos por governos, ONGs, cooperativas, associações e empresas ou outras instituições formais, mas não por indivíduos ou entidades informais.

Quando há diversas partes envolvidas em um projeto, as regulamentações do MDL não impõem critérios para definir, dentre elas, qual deverá ser a proponente do projeto. Aceita-se até mesmo que seja criada uma figura jurídica especificamente para desempenhar tal função.

O proponente precisa apresentar documentos que comprovem sua situação de legalidade no país e sua saúde financeira, demonstrando capacidade para levar o projeto adiante mesmo antes de ter acesso aos recursos que serão obtidos com a comercialização das reduções de emissões de GEE pela atividade do projeto.

## 16. Quem são os participantes de um projeto de MDL

É frequente que projetos de MDL, principalmente aqueles voltados para a geração de trabalho e renda, contem com a participação de diversos atores em atividades variadas.

Assim sendo, algumas pessoas terão uma atuação mais decisiva na condução do projeto e na divisão dos recursos que serão obtidos com a comercialização das reduções de GEE.

## Participantes

Por essa razão, além do proponente, as demais partes envolvidas em um dado projeto – e, portanto, formalmente declaradas nele – serão reconhecidas pelo Conselho Executivo do MDL e referidas como participantes.

É importante ressaltar que um participante pode, por decisão própria, abrir mão de opinar sobre a divisão do dinheiro obtido com a comercialização das reduções de GEE. Tal decisão deverá, no entanto, ser comunicada formalmente ao Conselho Executivo do MDL.

Assim como o proponente do projeto, todo participante deverá:

- > ser uma pessoa jurídica;
- > apresentar documentação completa e atualizada;
- > estar em dia com suas obrigações legais e fiscais.

As organizações aptas a realizar termos de parceria com o Poder Público e a ser reconhecidas como participantes de um projeto de MDL são:

- > cooperativas;
- > associações;

- > organizações não governamentais (ONGs);
- > organizações da sociedade civil de interesse público (Oscips, conhecidas popularmente por pessoas jurídicas);
- > universidades;
- > empresas.

## 17. Requisitos gerais que devem ser atendidos por um projeto de MDL

Segundo o Conselho Executivo, um projeto de MDL deve:

- > ter a participação voluntária dos atores envolvidos;
- > contar com a aprovação do país onde será implantado;
- > apoiar os objetivos de desenvolvimento sustentável definidos pelo país onde será implantado;
- > reduzir as emissões de GEE em relação ao que ocorrerá se ele não for implementado;
- > contabilizar o aumento de emissões de GEE que ocorra fora dos limites das suas atividades (chamadas “fugas”) e que seja atribuível a essas atividades;
- > trazer uma estimativa dos impactos de suas atividades – as partes envolvidas e/ou afetadas por esses impactos deverão ter sido comprovadamente consultadas;
- > gerar benefícios climáticos – mensuráveis, reais e de longo prazo.

## 18. O que é a linha de base de um projeto de MDL

**Linha de base é uma estimativa da quantidade de gases de efeito estufa (GEE) emitida por atividades econômicas e da sociedade.**

**Exemplo: quantidade de gás metano (CH<sub>4</sub>) emitida por um determinado aterro sanitário durante o ano de 2007.**

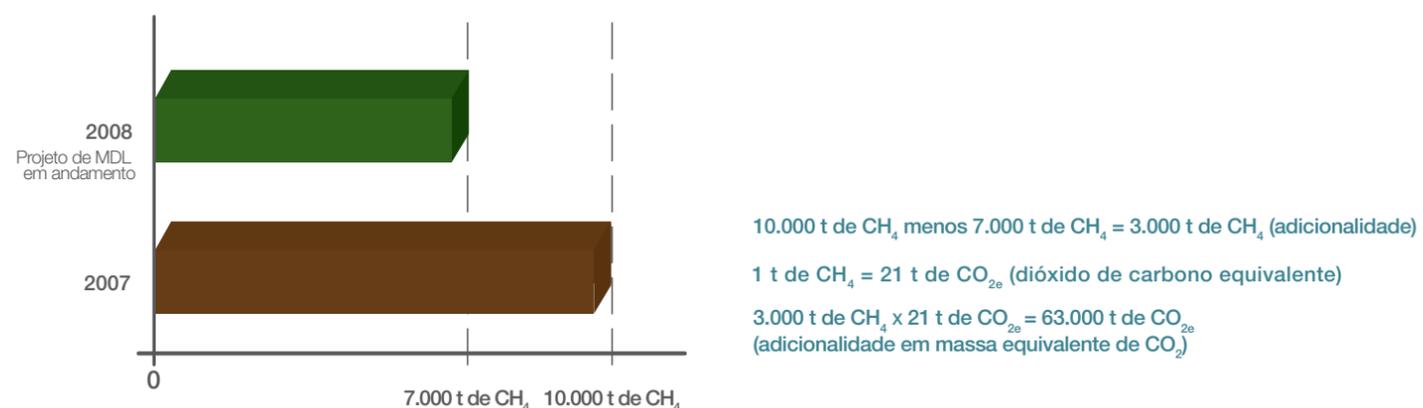
A linha de base é a referência para calcular a redução das emissões de GEE quando implantado um projeto de MDL.

## 19. O que é a adicionalidade de um projeto de MDL

A diferença entre as emissões da linha de base e as emissões verificadas após o início das atividades do projeto de MDL, incluindo as fugas, é chamada de adicionalidade.

$$\text{Emissões da linha de base} - \text{Emissões após o projeto de MDL} = \text{Adicionalidade}$$

### Exemplo: emissões de um aterro sanitário.



A redução das emissões de GEE depende das características de cada projeto, de sua dimensão, do tipo de atividade proposta e da metodologia utilizada para aferir essa redução.

A adicionalidade é um dos principais critérios para a aprovação de projetos de MDL, pois comprova a eficácia do mecanismo proposto.

Para assegurar a adicionalidade de um projeto, é preciso:

- > demonstrar que a quantidade de GEE emitida depois de implementado o projeto será menor que a da linha de base;
- > demonstrar que, na ausência dos incentivos e dos benefícios do MDL, tal projeto não seria viável.

### 20. Metodologias de linha de base e de monitoramento de redução das emissões

Para fazer o cálculo da linha de base e o monitoramento da redução das emissões de GEE de um projeto de MDL, é preciso eleger uma entre as diversas metodologias validadas e registradas pelo Conselho Executivo do MDL. Tal metodologia é responsável por determinar:

- > a tecnologia que será usada;
- > as fórmulas para estimar as emissões da linha de base e a efetiva redução das emissões de GEE;
- > qual linha de base será adotada;
- > como monitorar a atividade.

Há mais de 140 metodologias de linha de base e de monitoramento já registradas pelo Conselho Executivo do MDL, e muitas outras estão em estudo. Pode ocorrer que um projeto não encontre entre elas a que seja adequada à sua atividade-fim. Nesse caso, será preciso propor uma nova metodologia à Entidade Operacional Designada (EOD), que a submeterá à avaliação do Conselho Executivo do MDL. Uma vez registrada a nova metodologia, a EOD dará sequência à tramitação do registro do projeto.

### 21. Escalas de projetos e metodologias

Existem projetos e metodologias de grande e de pequena escala. Este guia limita-se a descrever os de pequena escala, que abrangem a maioria das oportunidades de implementação de projetos de MDL voltados para a geração de trabalho e renda.

#### 21.1 Projetos e metodologias de pequena escala

Os projetos e metodologias de pequena escala podem ser medidos de três formas:

- > projetos para gerar energia renovável, com capacidade instalada de até 15 MW elétrico (ou 45 MW térmico);
- > projetos de aumento da eficiência energética que resultem em reduções no consumo de energia em até 60 Gwh/ano.
- > projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE) de até 60.000 t de CO<sub>2e</sub> /ano.

São características dos projetos de pequena escala:

- > o documento de concepção do projeto (DPC) é simples;
- > os cálculos de linha de base e de monitoramento também são simples;
- > a mesma Entidade Operacional Designada (EOD) pode validar, verificar e certificar as quantidades de GEE estimadas pelo projeto;
- > os custos de transação, tais como consultoria, reuniões, auditorias, medições e verificações, são reduzidos.

Vários projetos de pequena escala podem ser agrupados para validação e registro no Conselho Executivo do MDL. Esses grupos são também chamados de *bundling* (pacote, na tradução literal do inglês) e podem incluir a participação de várias entidades ou instituições.

**Exemplo: três prefeituras entram em acordo para apresentar um projeto de MDL comum, responsável pela implantação dos respectivos aterros sanitários. Ao final, cada prefeitura terá um aterro sanitário, mas os custos do projeto serão divididos.**

A vantagem do agrupamento é que será gerado um único relatório de verificação, um único certificado de redução de emissões (CRE) e um único número de série. Essa é uma excelente opção para projetos de MDL voltados para a geração de trabalho e renda porque permite unir esforços e diminuir os custos de aprovação. O tamanho total do agrupamento não poderá ultrapassar os limites estabelecidos que caracterizam um projeto como de pequena escala, conforme anteriormente descrito.

## 22. Documentos básicos para especificar um projeto de pequena escala

Todo projeto candidato a avaliação e aprovação pelo Conselho Executivo do MDL precisa contemplar as normas, os critérios e as orientações desse Conselho. Para comprovar o cumprimento dessas exigências, o proponente deverá apresentar a seguinte documentação:

### a. Documento de concepção do projeto (DCP)

O DCP deverá conter o máximo possível de informações. É o principal documento do projeto, pois será submetido a validação pela Entidade Operacional Designada (EOD) e a aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND) e pelo Conselho Executivo do MDL.

Há vários tipos de projetos de MDL. Para cada um deles, será preenchido um formulário de DCP específico.

No caso de projetos de pequena escala, o DCP poderá ser:

- > projeto de pequena escala de redução de emissões;
- > projeto de pequena escala de florestamento e reflorestamento.

O formulário do DCP está disponível no site do Ministério de Ciência e Tecnologia ([www.mct.gov.br/temas/mudancasclimaticas](http://www.mct.gov.br/temas/mudancasclimaticas)). O capítulo Anexos, ao final deste guia, traz uma cópia do DCP. Ele deverá ser preenchido tendo como base uma metodologia de monitoramento de redução de emissões já validada e registrada pelo Conselho Executivo do MDL (ver item 20 deste capítulo).

Assim, o preenchimento do DCP deverá contemplar também um plano de monitoramento do projeto baseado nessa metodologia. Esse plano especifica os dados que deverão ser registrados pelos participantes para comprovar a redução das emissões de GEE observada depois de implantado o projeto. Além disso, o plano deverá fornecer os critérios e os procedimentos que serão utilizados para monitorar e capturar tais dados.

Para o adequado preenchimento do DCP, o participante deverá utilizar como referência outros DCPs já existentes nos sites do Ministério de Ciência e Tecnologia ou da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (<http://unfccc.int>, em inglês), referentes a projetos similares à proposta em questão.

### b. Anexo III

Um projeto de MDL somente será aceito se promover o desenvolvimento sustentável em determinada região do país hospedeiro, ou seja, se propuser a preservação ambiental com progresso econômico e social daquele país. O Anexo III é o documento em que o proponente explicará de que forma isso será possível. Para isso, deverá enfatizar as contribuições da atividade proposta para cada um dos seguintes aspectos:

- > sustentabilidade ambiental local;
- > condições de trabalho e geração de empregos;
- > formas de distribuição de renda;
- > capacitação e desenvolvimento tecnológico;
- > integração regional e articulação com outros setores.

### c. Cartas de comprovação de interesse

Será necessário encaminhar, junto com o DCP e o Anexo III, cópias das cartas de comprovação de interesse. Escritas pelos agentes envolvidos no projeto, elas registrarão os comentários deles sobre a preocupação com a sustentabilidade. Será preciso ainda encaminhar cartas daqueles que serão afetados pelas atividades com os pareceres sobre a contribuição do projeto para o desenvolvimento local e a preservação ambiental.

As cartas deverão ser enviadas pelos proponentes do projeto aos seguintes agentes locais:

- > prefeituras e câmaras de vereadores;
- > órgãos ambientais estaduais e municipais;
- > Fórum Brasileiro de ONGs;
- > associações comunitárias;
- > Ministério Público.

## 23. O que é crédito de carbono

### Crédito de carbono

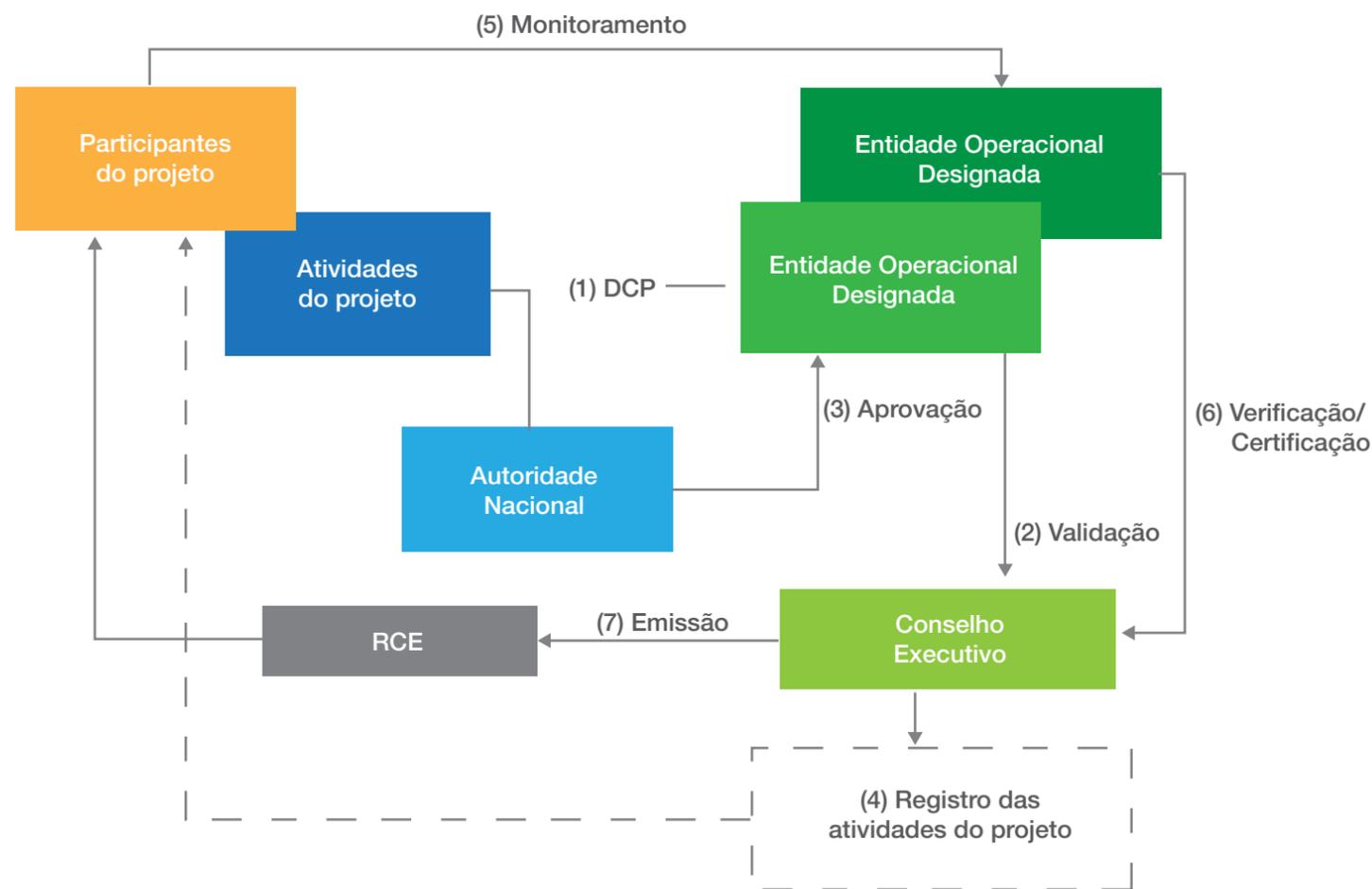
O documento redução certificada de emissões (RCE) é o certificado emitido pelo Conselho Executivo do MDL que informa a quantidade de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) decorrente da implantação de um projeto. Esse documento é comumente chamado de crédito de carbono.

Isto é, para cada tonelada de CO<sub>2e</sub> (dióxido de carbono equivalente) referente à redução das emissões de GEE atingida, é atribuída uma unidade de crédito de carbono. A quantidade de créditos de carbono depende das características do projeto: tipo e quantidade de gases, forma e metodologia que serão utilizadas.

O processo é o seguinte: um documento de concepção do projeto (DCP), depois de aprovado pela Autoridade Nacional Designada (AND), é registrado no Conselho Executivo do MDL. Durante a implementação da atividade, ele é anualmente monitorado e atestado por agentes autorizados por uma Entidade Operacional Designada (EOD). Finalmente, o Conselho Executivo do MDL emite a RCE, documento que oficializa e declara a redução nas emissões de GEE alcançada pelo projeto, quantificada em massa de CO<sub>2e</sub>.

O fluxograma a seguir representa o ciclo do projeto.

Fluxograma 1 – Ciclo do projeto



Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: guia de Orientação / Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. 90p.

### Créditos de carbono

A redução certificada de emissões (RCE) pode ser vendida, e seu preço dependerá da quantidade de emissões de GEE reduzida, da flutuação de mercado e da credibilidade do dono do projeto, entre outros fatores.

No futuro, emitir GEE será um custo contabilizável no balanço financeiro das organizações.

**Exemplo: uma fábrica que emite 100.000 toneladas de GEE/ano é notificada pelo governo e terá de reduzir a emissão para 80.000 t/ano. Para se enquadrar na nova cota, ela terá duas opções: reduzir fisicamente em 20.000 t/ano suas emissões ou comprar créditos de carbono para compensar a quantidade de emissões que ultrapassa sua cota. Se quiser comprar créditos de carbono, a fábrica pagará, concretamente, um preço – o dos créditos de carbono que terá de comprar em outro país ou de outra empresa – para continuar produzindo.**

### 24. O que é mercado de carbono e como são comercializadas as RCEs

Mercado de carbono é o comércio de redução certificada de emissões (RCE), ou seja, a compra e venda de créditos de carbono. A comercialização de CO<sub>2e</sub> está prevista no MDL do Protocolo de Quioto como meio para que os países do Anexo I alcancem suas metas de redução das emissões de GEE.

A comercialização de RCEs obedece às leis de mercado e acontece entre instituições financeiras, empresas privadas ou públicas e governos federal, estadual ou municipal.

Há dois momentos para o comércio de créditos de carbono:

i. Depois de certificados pelo Conselho Executivo do MDL:

- > por negociação direta entre o atual detentor dos créditos e um comprador interessado;
- > por negociação intermediada, feita por terceiros;
- > pela venda em uma das bolsas de créditos de carbono, por exemplo a Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&F).

ii. A venda a futuro, ou seja, antes que as RCEs sejam emitidas pelo Conselho Executivo do MDL ou antes mesmo que o projeto seja aprovado por esse Conselho. Neste caso, pode acontecer a antecipação do pagamento. O deságio costuma ser muito alto e, por isso, o comprador deverá estar atento:

- > ao perfil dos agentes que comercializam os certificados, para evitar fraudes e calotes;
- > ao risco do registro – a possibilidade de um projeto não ser aprovado e registrado pelo Conselho Executivo do MDL;
- > ao risco do projeto – a possibilidade de o projeto não gerar a quantidade esperada de RCEs;
- > à origem e à data prevista para a obtenção dos certificados;
- > aos benefícios sociais e ambientais adicionais que o projeto pode trazer.

A probabilidade de rejeição de um projeto de MDL pelo Conselho Executivo do MDL será muito baixa se o documento de concepção do projeto (DCP) contemplar as normas e os procedimentos do Conselho, se ele for similar a um projeto já aprovado e se for demonstrada a necessidade de implementação dele.

Não havendo compradores diretos, o detentor das RCEs deverá procurar uma instituição que possa auxiliá-lo a localizá-los, tais como bancos privados ou públicos, fundos de investimento e consultorias privadas especializadas em meio ambiente.

Exemplos de instituições que negociam crédito de carbono:

**Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&F)** – em convênio com o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e a Fundação Getúlio Vargas, organiza o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões.

**Banco Mundial (BM)** – por meio de seu fundo de captação de recursos, o *Prototype Carbon Fund (PCF)*. O BM também financia projetos de redução das emissões de GEE em países em desenvolvimento.

**Banco Real.**

**Bolsa do Clima de Chicago (CCX)**, sigla para a expressão em inglês *Chicago Climate Exchange*).

**Bolsa de Mercado de Carbono da União Europeia (EUETS)**, sigla para a expressão em inglês *European Union Emission Trade Scheme*).

No Brasil, existem bolsas de comercialização de créditos de carbono no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Os governos europeus têm agências de compra de RCEs, muitas com atuação no Brasil. O governo holandês, por exemplo, compra RCEs por meio do fundo CERUPT (sigla para a expressão em inglês *Certified Emission Reduction Unit Procurement Tender*).

## 25. As duas fases de um projeto de MDL pelas instâncias do Conselho Executivo

Ao longo de seu ciclo de vida, um projeto em conformidade com o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) passa por duas fases:

- > de aprovação – quando a proposta do projeto é submetida à Autoridade Nacional Designada (AND) e ao Comitê Executivo do MDL. Para a aprovação, será necessária a validação da proposta, seguida do registro pelo Conselho Executivo do MDL. Isso significa o reconhecimento oficial de que o projeto se enquadra aos padrões do MDL;
- > de implementação e execução – uma vez aprovado, o projeto será implementado e periodicamente auditado por uma Entidade Operacional Designada (EOD), que confirma e atesta a quantidade de GEE reduzida a cada intervalo de tempo. O relatório da auditoria servirá de base para a emissão, pelo Conselho Executivo do MDL, da redução certificada de emissões (RCE), que conterà o número de créditos de carbono alcançado pelo projeto.

## 26. Validação da proposta de projeto de MDL por uma Entidade Operacional Designada (EOD)

Para a validação de uma proposta de projeto de MDL, a EOD:

- > avalia o projeto proposto e atesta – ou não – que ele está em conformidade com os requisitos especificados pelo Conselho Executivo de projetos de MDL de pequena escala;
- > agencia a aprovação do projeto pela Autoridade Nacional Designada (AND);
- > providencia que toda a documentação e todas as informações necessárias para submeter o projeto ao Conselho Executivo do MDL para registro estejam completas e sejam juntadas ao projeto;
- > emite o documento denominado relatório de validação. Trata-se de uma carta em que a EOD declara que todos os passos administrativos e técnicos foram verificados e estão em conformidade com as diretrizes do MDL e que o projeto foi validado pela EOD. Esse documento é uma referência para a avaliação pelo Conselho Executivo do MDL.

Durante a avaliação, a EOD torna pública a validação, disponibilizando o documento de concepção do projeto (DCP), durante 30 dias, para comentários das partes e de qualquer outro interessado.

Caso considere validado o projeto, a EOD encaminhará à AND – que, no Brasil, é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – os seguintes documentos:

- > documento de concepção do projeto (DCP), em português e em inglês;
- > Anexo III – relatório apresentando as contribuições do projeto para o desenvolvimento sustentável;
- > cópias das cartas de interesse contendo comentários das partes envolvidas no projeto;
- > declaração, assinada pelos participantes do projeto, atestando que todos têm conhecimento dele e estão de acordo com a implantação da atividade de projeto;
- > documentos que assegurem a conformidade da atividade de projeto com a legislação ambiental e trabalhista em vigor, quando for o caso;
- > relatório de validação da EOD.

Depois de receber toda a documentação pertinente, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima terá até dois meses para:

- > verificar se a documentação está completa;
- > avaliar se o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável;
- > verificar se a participação de todos os envolvidos é voluntária;
- > aprovar ou não o projeto.

Caso o projeto seja aprovado:

- > a aprovação será publicada no site do Ministério de Ciência e Tecnologia ([www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br));
- > será emitida a carta de aprovação, documento que atesta que o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável e que a participação de todos os envolvidos é voluntária.

Em seguida, a EOD junta a carta de aprovação aos demais documentos e submete toda a papelada ao Conselho Executivo do MDL para avaliação e registro. O Conselho Executivo do MDL é sediado em Bonn, na Alemanha.

Caso a proposta de projeto não seja validada, a EOD explicará aos participantes as razões e sugerirá as alterações necessárias para a aprovação.

## **27. Registro pelo Conselho Executivo do MDL**

O registro de um projeto é a aceitação formal dele pelo Conselho Executivo do MDL, com base no relatório de validação emitido pela Entidade Operacional Designada (EOD) e na carta de aprovação emitida pela Autoridade Nacional Designada (AND). Todo o processo de registro poderá levar até dois meses para ser concluído caso a documentação apresentada esteja completa.

Normalmente, o Conselho Executivo do MDL registra a proposta de projeto enviada pela EOD, a não ser que uma das partes envolvidas ou três membros desse Conselho requisitem a revisão da atividade de projeto.

## **28. Emissão dos certificados de crédito de carbono**

Depois que um projeto de MDL entra em vigor, o Conselho Executivo do MDL emite, de tempos em tempos, a redução certificada de emissões (RCE), documento que especifica os créditos de carbono alcançados por esse projeto. Para tal, é preciso que a Entidade Operacional Designada (EOD) verifique e certifique a redução das emissões de GEE obtida por ele durante determinado período de tempo.

Para cada projeto de MDL já implantado, a EOD:

- > verifica se o plano de monitoramento da atividade foi seguido;
- > audita os dados e as informações que documentam a quantidade de emissões de GEE reduzida pelo projeto durante um dado período de tempo;
- > certifica a redução das emissões de GEE alcançada pelo projeto;
- > solicita ao Conselho Executivo do MDL que emita créditos de carbono correspondentes ao período de tempo em questão.

Não há critério predeterminado para especificar os intervalos de tempo durante os quais os efeitos da atividade de um projeto devam ser medidos. É recomendado, no entanto, que não sejam menores que o tempo que a EOD leva para verificar e certificar a redução de emissões cada vez que é solicitada a fazê-lo.

Após a certificação, a EOD emite um relatório no qual atesta a quantidade efetiva de redução das emissões de GEE. Em seguida, a EOD solicita que o Conselho Executivo do MDL emita o montante de RCEs.

### 28.1 Emissão de RCEs pelo Conselho Executivo do MDL

Quando recebe um relatório de certificação de uma EOD, o Conselho Executivo do MDL emite em três semanas, contadas a partir da data de recebimento da solicitação de emissão, o número solicitado de RCEs.

A Tabela 3 a seguir traz o passo a passo do ciclo do projeto, desde a elaboração do documento de concepção do projeto (DCP) até a emissão das RCEs.

Tabela 3 – O passo a passo do ciclo do projeto

1. Documento de concepção do projeto (DCP)	A elaboração do DCP é a primeira etapa do ciclo do projeto. Todas as informações necessárias para validação/registro, monitoramento, verificação e certificação deverão estar contempladas. O formulário está disponível no site do Ministério da Ciência e Tecnologia ( <a href="http://www.mct.gov.br">www.mct.gov.br</a> ).	Participantes do projeto
2. Validação/aprovação	Validação é o processo de avaliação do documento de concepção do projeto (DCP) por uma Entidade Operacional Designada (EOD).  Aprovação é o processo pelo qual a Autoridade Nacional Designada (AND) atesta que a atividade proposta contribui para a redução das emissões de GEE e o desenvolvimento sustentável.	EOD  AND
3. Registro	Registro é a aceitação formal, pelo Conselho Executivo do MDL, de um projeto validado como atividade de projeto de MDL.	Conselho Executivo do MDL
4. Monitoramento	Monitoramento é o recolhimento e a armazenagem dos dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE atribuíveis ao projeto.	Participantes do projeto
5. Verificação/certificação	Verificação é o processo de auditoria periódico para revisar os cálculos da redução das emissões de GEE ou da remoção de CO <sub>2</sub> resultantes de um projeto de MDL.  Certificação é a garantia, fornecida por escrito, da redução das emissões de GEE.	EOD  EOD
6. Emissão	Cumpridas todas as etapas, as reduções de emissões de GEE decorrentes das atividades de projetos são reconhecidas como reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, podem dar origem às reduções certificadas de emissões (RCEs).	Conselho Executivo

Fonte: O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: guia de orientação / Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. 90p.

## IV. CRIAÇÃO DE PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) PARA GERAR TRABALHO E RENDA

### 1. Oportunidades de projetos de MDL para gerar trabalho e renda

Conforme definido no item III deste guia, projetos de MDL voltados para a geração de trabalho e renda são aqueles que agrupam as seguintes características:

- > são concebidos e implementados sob as normas do MDL;
- > resultam na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE);
- > geram emprego e renda para grupos em situação de exclusão social ou com renda muito baixa, que são os beneficiários especiais do projeto.

Além disso, um projeto de MDL com geração de trabalho e renda deve:

- > enquadrar-se como de pequena escala, por ser mais simples e mais barato e por permitir o agrupamento de projetos;
- > utilizar uma metodologia de monitoramento já registrada pelo Conselho Executivo do MDL. Afinal criar uma metodologia leva tempo e aumenta o custo do projeto;
- > ser gerido, depois de implementado, pela associação ou pela cooperativa que representa o grupo em função do qual foi criado. Sem contar que essa será uma forma de emancipação social desse grupo;
- > aproveitar a experiência de outros projetos brasileiros similares, pois, assim, a proposta atual estará em conformidade com a legislação federal brasileira. Copiar as informações e os argumentos de outros projetos já registrados ajuda a evitar erros.

Entre os projetos e metodologias já registrados no Conselho Executivo do MDL, há dois tipos que atendem mais adequadamente a essas exigências:

- > a implantação de usinas de triagem, reciclagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos;
- > a implantação de biossistemas integrados para o processamento de dejetos suínos e vegetais.

## 2. Como criar um projeto de MDL com usinas de triagem, reciclagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos

### 2.1 Contexto

Para compreender a necessidade de implantação de usinas de triagem e compostagem de lixo no Brasil e a forma como o tratamento adequado dele pode promover o desenvolvimento local ao reduzir a degradação ambiental e gerar emprego e renda, é preciso observar: a composição do lixo; o modo como sua destinação tem afetado o meio ambiente; e de que maneira é possível beneficiar as comunidades locais com a geração de trabalho e renda a partir da reciclagem.

#### a. Resíduos sólidos urbanos

Todo material sólido ou semissólido indesejável e descartável por ser considerado inútil é chamado de lixo ou resíduo sólido.

Esse resíduo é composto de uma parte orgânica e de outra não orgânica. A decomposição do lixo orgânico, de origem animal ou vegetal, é responsável por emissões de GEE, causadoras da poluição da atmosfera e, por isso, o foco deste guia.

#### b. Lixo, um problema ambiental

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revela a situação da destinação final do lixo coletado no Brasil nos últimos anos. Naquela data, o lixo produzido diariamente no país chegava a 125.281 toneladas, sendo que:

- > 47,1% era destinado a aterros sanitários,
- > 22,3 % a aterros controlados,
- > 30,5 % a lixões.

A deposição em lixões polui o meio ambiente de diversas maneiras. Os gases neles produzidos, predominantemente o gás metano (CH<sub>4</sub>) e o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) – dois GEE – podem migrar para o subsolo ou ser liberados para a atmosfera. Ocorre que a emissão desses gases vem aumentando por conta de fatores como o crescimento populacional, o crescimento das produções industrial e agrícola e a queima em larga escala de combustíveis fósseis.

#### c. O lixo e o trabalho

A coleta seletiva, isto é, a separação do lixo a ser reciclado e vendido, ajuda a diminuir a poluição e a incentivar a reciclagem. No Brasil, esse trabalho tem sido feito por catadores independentes, associações e cooperativas, público-alvo deste guia, uma vez que podem se transformar nos beneficiários especiais de um projeto de MDL com geração de trabalho e renda. Assim é possível afirmar que quanto mais estável for a associação ou a cooperativa, mais chances existem de aprovar o projeto.

Importante também é dizer que a criação de uma usina de reciclagem e compostagem irá ampliar a renda desses trabalhadores, pois gerará novos postos de trabalho e aumentará o leque de produtos passíveis de serem comercializados.

### 2.2 Uma nota sobre a experiência brasileira

O Brasil é pioneiro na implantação de projetos de MDL, principalmente em aterros sanitários e na suinocultura. Desde 2005, o país mantém a terceira posição no *ranking*, logo após a China e a Índia. Várias Entidades Operacionais Designadas (EODs) se estabeleceram no país para atender à demanda por certificação e formulação de documentos. Além delas, diversas organizações não governamentais e empresariais se qualificaram para apoiar pequenas empresas e prefeituras na análise e preparação de projetos.

No entanto a maioria dos projetos brasileiros para o tratamento de resíduos sólidos urbanos já aprovada é de grande escala. Isso se deve à maior atratividade que eles apresentam em termos de custo-benefício, já que o custo para a instalação de equipamentos não é diretamente proporcional ao volume de lixo.

Apesar de os projetos de MDL de pequena escala em aterros serem menos onerosos e mais simples, muitos deles nem sempre conseguem cobrir todos os custos do processo de implantação. Isso vem explicar a relevância da comercialização dos créditos de carbono, sem a qual seria muito difícil viabilizar a eliminação das emissões de GEE dos aterros sanitários, objetivo principal de tais projetos.

### 2.3 Exemplo de projeto de MDL voltado para a geração de emprego e renda: criação de usina de triagem e compostagem de lixo

Inicialmente é preciso conceituar triagem e compostagem de lixo. Triagem é o processo de separar os materiais recicláveis dos orgânicos e dos não recicláveis. Já a compostagem é a transformação do material orgânico do lixo em um composto rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado como fertilizante.

## Usina

Numa usina de triagem e compostagem de lixo, são executados esses dois processos.

A triagem do lixo não se qualifica para a geração de crédito de carbono porque não reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEE). A degradação de materiais recicláveis, tais como plásticos, vidros, cerâmicas e metais, não emite gases de efeito estufa. Apesar disso, a triagem é parte importante da estratégia de sustentabilidade desses projetos, porque a comercialização dos materiais recicláveis provenientes do lixo gera capital.

### a. Grupos em situação de exclusão social e econômica vistos como beneficiários especiais do projeto

No caso de projetos de MDL para a geração de emprego e renda a grupos em situação de exclusão social e econômica, é importante ter claro quem serão os beneficiários especiais uma vez que as especificidades de cada grupo têm impacto sobre os projetos. Por exemplo, na criação de usinas de triagem e compostagem de lixo, os beneficiários especiais são os catadores de lixo.

### b. Condições favoráveis à criação do projeto

As seguintes condições favorecem a criação do projeto:

1- Já existe coleta regular dos resíduos sólidos urbanos na região de interesse do projeto.

Caso contrário, não haverá como encaminhar o lixo para a usina de triagem e compostagem a ser criada. É importante esclarecer que, se ainda não existir, a coleta precisa ser implantada pelas prefeituras.

2- Já existe coleta seletiva de resíduos.

Isso reduz o trabalho de triagem na usina, e a atividade pode-se concentrar em melhorá-la, o que aumenta o valor comercial dos materiais recicláveis selecionados.

3- Há lixão ou o lixo está sendo depositado em aterros sanitários sem haver redução de emissões.

Nesse caso, cabe a implantação de uma usina de triagem e compostagem para o tratamento do lixo novo.

4- Os regulamentos e as normas sanitárias do município permitem a implantação de uma usina de triagem e compostagem.

Embora a implantação de uma usina de triagem e compostagem esteja em conformidade com a legislação federal, é preciso verificar se ela também está de acordo com as normas ambientais locais. Se não estiver, deve-se alterar o projeto para atendê-las ou não será possível implantá-la.

5- O lixo a ser processado pela usina de triagem e compostagem que se quer implantar será proveniente de domicílios e de estabelecimentos comerciais.

É preciso verificar a origem do lixo que a usina terá de processar – o pressuposto é que ela lidará apenas com o lixo domiciliar e o comercial. Por lei, o lixo industrial e o hospitalar devem ter tratamento diferenciado.

6- Há mercado para os produtos recicláveis.

Se o trabalho de coleta seletiva e reciclagem já estiver sendo executado, é possível aproveitar e melhorar a estrutura montada. Criar parcerias com empresas para receber os recicláveis pode ajudar a estruturar o projeto.

7- Faz-se compostagem e há mercado para o composto (área agrícola, por exemplo).

É preciso que o projeto seja implantado onde haja demanda pelo composto produzido, o que, inclusive, terá de ser comprovado. A metodologia exige que se demonstre a utilização do composto, o que será feito com os recibos de venda. Assim, deve-se analisar se há demanda pelo composto e buscar estruturar parcerias para a comercialização dele.

8- Há catadores de lixo já organizados em uma cooperativa ou associação de catadores.

O projeto poderá então começar a trabalhar com essa entidade. Caso não haja, um dos primeiros passos é organizar os catadores em uma cooperativa ou associação.

9- Existem outras entidades na região de interesse que atuam ou que detêm conhecimentos específicos e técnicos em áreas relevantes para a criação de uma usina de triagem e compostagem.

ONGs, órgãos públicos e universidades que atuem ou que detenham conhecimentos específicos e técnicos em áreas relevantes para a criação de uma usina de triagem e compostagem podem, por exemplo, ser parceiros valiosos do projeto.

10- Existe a possibilidade de firmar um consórcio com municípios vizinhos para a utilização da usina de triagem e compostagem que se pretende criar.

Se a disposição final do lixo for um problema que afeta toda uma região e se for possível estabelecer um consórcio com municípios vizinhos, isso pode reduzir os custos e melhorar a sustentabilidade da usina que se pretende criar.

#### 2.4 Possíveis participantes de um projeto de MDL de implantação de uma usina de triagem e compostagem

Diferentes agentes podem fazer parte de um projeto de MDL de uma usina de triagem e compostagem, conforme a seguir:

##### a. Prefeituras

As prefeituras são responsáveis pela gestão dos resíduos domiciliares e públicos, além daqueles provenientes de pequenos empreendimentos, e precisam, portanto, achar uma solução adequada para o lixo. Num projeto de MDL, uma prefeitura ou um consórcio de prefeituras:

- > ajuda a organizar os catadores de lixo;
- > cede um terreno para o depósito de lixo;
- > contrata serviços de coleta e gerenciamento de lixo;
- > gere o projeto;
- > articula parcerias.

##### b. Associações e cooperativas

A participação das associações de catadores ou das cooperativas de catadores – o grupo em situação de exclusão social e econômica visto como beneficiário especial do projeto – consiste em:

- > obter financiamento ou crédito rural;
- > fazer a coleta de recicláveis nas ruas;
- > operar a usina de triagem e compostagem;
- > comercializar o composto e os recicláveis;
- > controlar e verificar os padrões do projeto proposto;
- > prover apoio técnico e logístico aos cooperados;
- > receber os créditos de carbono;
- > distribuir os créditos de carbono entre os cooperados.

##### c. Organizações não governamentais (ONGs) e organizações da sociedade civil de interesse público (Oscips)

As principais atividades dessas organizações são:

- > contribuir para a estruturação dos catadores e a gestão do projeto;
- > buscar recursos e negociar com possíveis financiadores;
- > prover conhecimento especializado e suporte tecnológico;
- > articular parcerias;
- > auxiliar na comercialização dos créditos de carbono.

##### d. Empresas

Às empresas cabem as funções de:

- > realizar o estudo de viabilidade de um projeto;
- > elaborar e propor o projeto;
- > validar o projeto;
- > financiar o projeto, tendo como interesse promover a responsabilidade socioempresarial ou os créditos de carbono;
- > negociar o financiamento do projeto nos bancos;
- > prestar serviços especializados.

##### e. Universidades

As funções das universidades na implantação de usinas de triagem e compostagem de lixo são:

- > realizar o estudo de viabilidade de um projeto;
- > contribuir para a estruturação dos catadores e a gestão do projeto;
- > fornecer tecnologia, conhecimento e suporte especializado;
- > articular parcerias.

#### 2.5 Produtos e serviços gerados pelo projeto

Uma central de triagem e compostagem de resíduos gera dois tipos de produtos:

- i. os materiais recicláveis, que são selecionados e separados do restante do lixo durante a triagem;

- ii. o composto orgânico, rico em húmus e nutrientes minerais, que pode ser usado na agricultura como condicionador de solos em razão de ser um potencial fertilizante – produzido pela compostagem do restante do lixo.

A parcela do lixo que é reciclada varia um pouco de projeto para projeto. Em alguns casos, mesmo materiais muitas vezes considerados como não recicláveis são reaproveitados. Por exemplo, as pedras, que podem ser transformadas em brita e em outros materiais de construção.

Além desses produtos, alguns serviços podem ser oferecidos pelas associações ou cooperativas de catadores de lixo ligadas a uma usina:

- i. trabalho em marcenaria (recuperação de móveis);
- ii. produção de peças decorativas;
- iii. serviços de limpeza.

#### 2.6 Receitas geradas pelo projeto

As principais receitas geradas por um projeto de MDL que envolva uma usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos são:

- > os créditos de carbono auferidos;
- > a receita proveniente da comercialização dos materiais recicláveis;
- > a receita proveniente da comercialização do composto orgânico;
- > a receita proveniente da prestação de serviços.

#### 2.7 Possibilidades de comercialização dos produtos da usina

Há duas possibilidades principais de comercialização das mercadorias produzidas na usina:

- > a venda dos materiais recicláveis, selecionados e separados do restante do lixo durante a triagem, a empresas que atuam no ramo da reciclagem ou diretamente a indústrias que os utilizam;
- > a venda do composto orgânico, rico em húmus e nutrientes minerais, a indústrias e fornecedores de fertilizantes; a prefeituras e a outros órgãos públicos que o utilizam diretamente ou que o distribuem a agricultores; ou, ainda, diretamente aos agricultores.

Cabe ressaltar que o composto orgânico apresenta características variáveis. Assim, é preciso controlar a fração orgânica do lixo e a operação do processo de compostagem para garantir a qualidade do produto final, essencial à comercialização.

A legislação determina que o composto comercializado como fertilizante tenha um mínimo de 40% de matéria orgânica, índice máximo de acidez, ou seja, índice pH acima de 6,0, teor de nitrogênio de 1,0% e relação carbono/nitrogênio de 18 para 1. Além disso, esse composto não deve conter patógenos e metais pesados em limites acima dos toleráveis.

#### 2.8 Postos de trabalho gerados pelo projeto

O número de postos de trabalho gerados com a implantação de uma usina de triagem e compostagem de resíduos e a natureza deles variam conforme a tecnologia usada.

Em geral, o funcionamento de uma usina de triagem e compostagem cria postos nas seguintes áreas:

- > triagem e compostagem do lixo;
- > manutenção da usina;
- > limpeza e conservação da usina;
- > gestão da usina;
- > comercialização dos produtos.

#### 2.9 Impactos positivos do projeto na comunidade

Vários são os impactos positivos que um projeto de implantação de uma usina de triagem e compostagem de resíduos traz para a comunidade. Entre eles, podem ser citados:

- > a geração de emprego e renda para os membros da comunidade;
- > a redução das emissões de GEE;
- > o aquecimento da economia local, proveniente da geração de novos postos de trabalho e da comercialização dos produtos da usina;
- > a preservação dos lençóis de água e a redução dos impactos ambientais gerados por um lixão;
- > a extensão considerável da vida útil do depósito em que é descartada a parcela do lixo que não é reciclada. Essa parcela é normalmente menor que 10% da quantidade total de lixo processada, o que faz com que o depósito cresça mais lentamente;
- > a possível multiplicação da organização de atividades que beneficiem a comunidade local, como a criação de creches e de cantinas para atender aos trabalhadores da usina.

## 2.10 Metodologia de MDL utilizável no projeto

A metodologia mais adequada para criar um projeto de usina de triagem e compostagem é chamada de “Evitando a produção de metano por meio do tratamento biológico controlado da biomassa” e tem código AMS III.F<sup>1</sup>.

### AMS III.F – Versão 08

#### Aplicabilidade:

1. A decomposição da biomassa ou de outra matéria orgânica pode gerar emissões de gases de dois tipos: gás metano, no caso da decomposição anaeróbica (sem a presença do ar) ou gás carbônico, no caso da aeróbica (na presença do ar). Uma vez que 1 grama de metano equivale a 21 gramas de gás carbônico (conforme Tabela 1 do capítulo III deste guia), a alteração da forma de decomposição dos materiais diminui em 21 vezes as emissões de GEE. Esta é justamente a proposta da metodologia AMS III.F: proporcionar a esse tipo de projeto a adoção de medidas que evitem a produção de metano. Sem a aplicação dessa metodologia, esses materiais se decomporiam anaerobicamente em um local de disposição de resíduos sólidos sem recuperação de metano.

A decomposição é evitada pela compostagem e pela aplicação adequada do composto no solo. A atividade de um projeto que faça uso da metodologia AMS III.F recupera ou queima metano (diferentemente da metodologia AMS-III.G) e não realiza a combustão controlada do resíduo (diferentemente da metodologia AMS-III.E). As medidas se limitam àquelas que acarretem redução de emissões inferior ou igual a 60.000 toneladas de CO<sub>2e</sub> (dióxido de carbono equivalente) anualmente.

2. Esse tipo de projeto inclui a construção de uma usina de compostagem e a expansão da produção de composto. Para isso, os participantes do projeto deverão demonstrar que esforços especiais serão feitos para aumentar a capacidade de uso – será necessário identificá-los e descrevê-los; que a estação de compostagem existente se enquadra em todas as leis e regulações; e que ela não faz parte de outro projeto.

3. Essa categoria também se aplica à cocompostagem de águas residuárias e resíduos sólidos de biomassa, em que as águas residuárias teriam sido, do contrário, tratadas em um sistema sem recuperação de metano. No cenário do projeto, essas águas são usadas como fonte de

<sup>1</sup>Sigla em inglês para a metodologia aprovada para projeto de pequena escala, da coleção III.F.

umidade e/ou de nutrientes para o processo de compostagem. Um exemplo é a compostagem de cachos de frutos vazios, resíduo da produção do óleo de dendê, com o acréscimo das águas residuárias cogeradas na produção desse óleo.

## 2.11 Como avaliar o potencial de crédito de carbono do projeto

A forma mais precisa para estimar o metano – ou o equivalente em carbono – gerado por um lixão ou por um aterro é fazer medições de gás metano diárias, durante um ano, no local de disposição.

A geração de lixo em cidades brasileiras varia de 0,5 a 1,0 kg/dia por habitante. Ela é influenciada pelo tamanho da população e pelo estilo de consumo da comunidade. A Tabela 3 a seguir apresenta uma estimativa da geração de lixo de cidades de diversos tamanhos.

Tabela 3 – Estimativa da geração de lixo urbano de acordo com o tamanho da população da cidade

POPULAÇÃO URBANA	GERAÇÃO DE LIXO (kg/hab./dia)
Pequena (até 30 mil habitantes)	0,50
Média (de 30 mil a 500 mil habitantes)	0,50 a 0,80
Grande (de 500 mil a 5 milhões de habitantes)	0,80 a 1,00
Megalópole (acima de 5 milhões de habitantes)	Acima de 1,00

Com base na população envolvida e na equivalência entre gás carbônico e metano, é possível fazer uso da seguinte equação para calcular preliminarmente a quantidade total de CO<sub>2e</sub> emitida pelo aterro a cada ano:

$$\text{Quantidade anual de CO}_{2e} \text{ cuja emissão pode ser evitada} = \text{população} \times 0,27 \text{ t de CO}_{2e}$$

Na preparação de um projeto, é necessário tabular, durante um ano ou mais, os dados estatísticos diários. Essas séries históricas servirão de base de cálculo para a linha de base do projeto. Nos sites do Ministério da Ciência e Tecnologia ([www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)) e da Convenção da Organização das Nações Unidas (ONU) para o clima (<http://unfccc.int>), é possível acessar a fórmula e as condições exigidas para a aplicação da metodologia AMS III.F aqui sugerida.

## 2.12 Investimento nos principais equipamentos e instalações

Há várias tecnologias disponíveis para reciclagem e compostagem. Os preços variam de acordo com o grau de mecanização e devem ser calculados separadamente: construção, instalação, máquinas e equipamentos. Usinas mecanizadas de reciclagem utilizam, entre outros, esteiras, moinhos, prensas e trituradores de vidro.

No caso da compostagem, deve-se procurar uma tecnologia que permita o uso intensivo de mão de obra já que o objetivo social do projeto é a geração de trabalho e renda.

## 2.13 Fontes de financiamento

### Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

A principal fonte de financiamento para projetos de triagem e compostagem de lixo é o BNDES, cujo Fundo Social tem o programa Apoio a Projetos de Materiais Recicláveis. Voltado para associações e cooperativas de catadores de lixo, esse programa pode ser acessado por meio de agentes financeiros credenciados. O BNDES já financiou projetos de catadores de papel e de lixo em Apucarana (PR), Araxá (MG), Belo Horizonte (MG), Salvador (BA) e São Paulo (SP).

### Ministério das Cidades

Por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o Ministério das Cidades apoia a implantação e a ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos em municípios com população superior a 250.000 habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas.

O programa Resíduos Sólidos Urbanos tem também como objetivos incentivar a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos e promover a inserção social de catadores por meio da eliminação dos lixões e do trabalho infantil no lixo.

### Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

A Funasa transfere tecnologia aos municípios interessados na estruturação do sistema de limpeza urbana e resíduos sólidos. Têm prioridade pequenos municípios que apresentem casos notificados e confirmados de dengue associados à ausência ou à inadequação das ações de limpeza urbana.

## 2.14 Fontes de assistência técnica

As principais fontes de assistência técnica para os projetos de triagem e compostagem do lixo são:

### Associação de Agricultura Orgânica

Oferece cursos e palestras sobre o processo de compostagem e esclarece dúvidas relativas ao assunto. Para associar-se, é necessário pagar uma taxa anual. A sede fica em São Paulo.

### Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre)

Fornecer fontes de referência sobre gerenciamento de lixo. Em alguns casos, esclarece dúvidas por telefone ou por e-mail.

### Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

Presta informações a respeito dos aspectos técnicos de engenharia e modelos de gestão e da execução de obras voltadas ao tratamento e à disposição final de resíduos, tais como implantação de unidades de reciclagem e compostagem e de aterros sanitários.

### Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM)

Visa desenvolver instrumentos de trabalho e colaborar para fortalecer a capacidade de ação dos governos municipais no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

### Ministério das Cidades

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), do Ministério das Cidades, disponibiliza estudos, planos e projetos para o desenvolvimento de ações estruturadas em resíduos sólidos urbanos, bem como promove o fortalecimento social, a capacitação e o desenvolvimento institucional e de recursos humanos, a fiscalização e a avaliação do funcionamento da usina.

### Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)

Oferece orientação e capacitação aos interessados em criar cooperativas, associações e microempresas. Presta serviços de esclarecimentos sobre a gestão dessas instituições.

### Rede de Intercâmbio de Tecnologia Alternativa

Faz a articulação entre os agricultores locais para que esses troquem experiências, entre outras, aquelas relacionadas à compostagem.

#### 2.15 Fontes de referência

A seguir, apresenta-se uma lista com as principais fontes de referência para a formulação técnica do projeto de triagem e compostagem:

#### Ambiente Brasil

Portal que dispõe de artigos e informações sobre diversos temas relacionados ao meio ambiente.

#### Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre)

Produz manuais e guias de orientação sobre gerenciamento de lixo, reciclagem e constituição de cooperativas, entre outros temas. Destaque merece ser dado aos seguintes:

- > Compostagem: A Outra Metade da Reciclagem;
- > Reciclagem e Negócios;
- > O Sucateiro e a Coleta Seletiva;
- > Guia da Coleta Seletiva de Lixo;
- > Guia da Cooperativa de Catadores.

#### Cooperativa dos Recicladores de Penápolis (Corpe)

Projeto bem-sucedido desenvolvido na cidade de Penápolis, no interior de São Paulo, o Corpe objetivava retirar 35 famílias do lixo e oferecer-lhes melhores condições de trabalho. Além da inclusão dessas famílias na sociedade, a cooperativa tinha também como metas solucionar os problemas técnicos que o aterro sanitário vinha apresentando e incentivar a comunidade a adotar a prática do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos inorgânicos.

#### Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

O Ministério da Agricultura tem, entre outras, a competência para inspecionar e fiscalizar a produção e a comercialização dos biofertilizantes decorrentes do material composto.

### ONG PANGEA

Um dos objetivos do projeto Rede Catabahia é organizar e fortalecer as cooperativas de catadores de dez municípios baianos. A iniciativa compreende a implantação de uma rede solidária de coleta e comercialização de materiais recicláveis.

#### Programa de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano de Chapadão do Céu

O programa, implantado em Chapadão do Céu (Goiás), é um exemplo de como um pequeno município é capaz de articular parcerias para implantar um sistema de gerenciamento do lixo por meio da reciclagem e da compostagem.

#### Universidade Federal de Viçosa (UFV)

A UFV desenvolve projetos de reciclagem e disponibiliza, em seu *site*, endereços úteis para venda de materiais recicláveis em algumas regiões do Brasil e projetos de usina de triagem e compostagem.

#### Instituto para a Democratização de Informações sobre Saneamento Básico e Meio Ambiente (Web-Resol)

O instituto oferece informações sobre reciclagem, gestão de resíduos sólidos e compostagem. Em seu *site*, há uma série de cartilhas e artigos disponíveis para *download*, dentre os quais:

- > Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- > Coleta Seletiva: Guia de Implantação da Prefeitura.

#### 2.16 Projetos similares aprovados no âmbito da Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira

- > Projeto Vega Bahia – Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia.
- > Projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro Tremembé.
- > Projeto de Recuperação de Gás de Aterro ESTRE – Paulínea (Progae).
- > Projeto de Redução de Emissões de Biogás – Caieiras.
- > Projeto de Gás do Aterro Sanitário Anaconda.
- > Projeto de Gás do Aterro de Bragança – Embralixo/Araúna.
- > Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus.
- > Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira (Progaep).
- > Projeto de Captura e Queima de Gás de Aterro Sanitário de Tijuquinhas (Proactiva).
- > Urbam/Araúna – Projeto de Gás de Aterro Sanitário (Uapgas).

## 2.17 Legislação relevante para a implantação do projeto

A implantação de um projeto de gerenciamento de resíduos sólidos deve respeitar tanto as normas ambientais estaduais quanto as federais. Além disso, a preocupação da sociedade com o meio ambiente, a exigência cada vez maior de uma boa conduta ambiental por parte das empresas e a política nacional do meio ambiente tornam imprescindível a correta destinação dos resíduos.

Informação importante se refere ao fato de que, apesar de a legislação brasileira atual não exigir que os aterros façam coleta de gases do lixo, ela é feita por razões de segurança, para evitar explosões.

O resumo da legislação relevante para o projeto está apresentado a seguir:

- > Decreto Federal 24.643/1934 – institui o Código de Águas.
- > Lei 6.766/1979 – dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- > Lei 6.894/1980 – dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e dá outras providências.
- > Lei 9.433/1997 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- > Lei 10.257/2001 – estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- > NBR 8.419/1983 – fixa as condições mínimas para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- > NBR 10.004/1987 – classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública para o manuseio e a destinação adequados.
- > NBR 13.895/1997 – normatiza a construção de poços de monitoramento e amostragem para acompanhar a infiltração de veículos contaminantes no lençol.
- > Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 005/1988 – dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.
- > Resolução Conama nº 302/2002 – dispõe sobre os parâmetros, as definições e os limites das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- > Resolução Conama nº 308/2002 – dispõe sobre o licenciamento ambiental dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- > Resolução Conama nº 313/2002 – dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

## 3. Como criar um projeto de MDL em suinocultura para produzir energia e adubo

### 3.1 Contexto

Para compreender a necessidade de criar um projeto de MDL em suinocultura no Brasil e a forma como o tratamento adequado dos resíduos oriundos da atividade pode promover o desenvolvimento local ao reduzir a degradação ambiental e gerar emprego e renda, é preciso observar: como uma criação de porcos provoca a degradação ambiental; o modo como a destinação dos resíduos produzidos por esses animais tem afetado o meio ambiente e liberado gases de efeito estufa (GEE); e de que maneira é possível beneficiar as comunidades locais com a oferta de emprego e renda a partir do tratamento adequado dos resíduos e do implante de biodigestores.

#### a. Criação de porcos gera degradação ambiental

A suinocultura caracteriza-se pela grande produção de resíduos – cada porco adulto origina de 7 a 8 litros de dejetos líquidos por dia e contamina o solo, os ribeirões e os rios nas regiões do entorno – e pela geração de gases de efeito estufa (GEE) provenientes da atividade digestiva dos animais e da fermentação dos dejetos.

Estima-se que 85% das águas das regiões suinocultoras rurais estejam contaminadas por coliformes fecais resultantes do despejo de dejetos suínos não tratados. Além deles, também são encontrados em tais dejetos o nitrogênio (N) e o fósforo (P), principais elementos poluidores das águas e do solo, e micronutrientes como cobre (Cu) e zinco (Zn) que, em doses elevadas, podem ser tóxicos às plantas.

A disposição incorreta desses resíduos gera riscos ambientais e sociais. Exemplos são a morte de peixes e a proliferação de matéria orgânica nas águas, o aparecimento de doenças – como verminoses, alergias e viroses –, a proliferação de moscas e borrachudos, além do mau cheiro.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 83% da suinocultura no Brasil é desenvolvida em pequenas propriedades rurais, que empregam mão de obra familiar. Para essas criações, adequar-se à exigência da sustentabilidade ambiental ainda é um desafio. Assim, justifica-se a implementação de projetos de MDL que adotem o correto manejo dos dejetos suínos, o que não só reduz as emissões de GEE como também promove o desenvolvimento local.

## b. Tratamento de dejetos animais

Há dois tipos de sistemas de manejo adotados no tratamento de dejetos suínos: o líquido ou o sólido.

### Tratamento de dejetos líquidos

Os sistemas de manejo líquidos são aqueles em que a concentração de sólidos é inferior a 6%. O volume total dos dejetos líquidos produzidos requer grandes estruturas para armazenamento e suficiente área com cultura agrícola para absorção dos resíduos gerados. Normalmente esses sistemas utilizam as formas de tratamento em lagoas ou esterqueiras. Nesse caso, o processo biológico de tratamento é anaeróbico, ou seja, feito sem contato com o ar.

A utilização de lagoas anaeróbicas é bastante comum, pois, além de ser um dos processos mais baratos, atende aos requisitos da lei que regulamenta a não poluição dos cursos de água. Contudo ela não permite a recuperação do biogás, que contém gases de efeito estufa (GEE). Assim, para reduzir as emissões de GEE, seria necessário instalar nas lagoas biodigestores para tratamento dos gases. Trata-se de uma tecnologia mais cara, porém eficiente.

O biodigestor consiste em uma câmara hermeticamente fechada, cuja canalização encaminha o gás produzido na lagoa para ser queimado ou aproveitado na forma de energia. Esse tipo de projeto de MDL aproveita uma estrutura de tratamento de dejetos já existente no Brasil, que são as lagoas, para fazer a contenção do biogás e reduzir, dessa maneira, as emissões de GEE.

### Tratamento de dejetos sólidos

Nos sistemas sólidos, a concentração de matéria seca é superior a 60%, o que diminui consideravelmente os volumes para estocagem e transporte. Há duas maneiras de fazer o manejo desses resíduos:

- > por meio do sistema de camas – os dejetos são deixados no piso, onde formam um leito que passa pelo processo de compostagem dentro da própria edificação, sob os pés dos animais;
- > por meio de plataformas de compostagem – situadas fora da pocilga, as pilhas de palha formam uma camada de substrato na qual são lançados os dejetos para serem compostados.

Em ambos os casos, o processo biológico de tratamento é aeróbico, isto é, feito na presença do ar, e são reduzidas as emissões de gás metano e de odores.

Da mesma maneira, o uso e a distribuição dos fertilizantes não exigem equipamentos especiais. Quanto menor a estrutura necessária, menor o investimento financeiro. Assim, a escolha do sistema de manejo dos dejetos suínos depende da forma como eles se apresentam, líquida ou sólida, das características quantitativas e qualitativas, dos métodos de armazenagem e tratamento, do tipo de edificação já construído ou a ser construído e da disponibilidade de áreas de cultura para recebimento do volume de resíduos gerados.

Há diversas combinações possíveis de tecnologias para tratamento dos resíduos, e cabe ao criador identificar aquela que melhor se aplica às suas necessidades e à propriedade. Entre as possibilidades, estão: camas biológicas; lagoas sem ar, ao relento, subterrâneas, facultativas ou de aguapé; esterqueira e bioesterqueira; e biodigestor.

### 3.2 Uma nota sobre a experiência brasileira

No Brasil, inúmeros projetos de MDL em suinocultura já foram apresentados e aprovados, principalmente em São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, onde há muitas granjas.

No entanto houve alguns problemas iniciais em razão talvez da inexperiência. Assim, alguns projetos estimaram a redução das emissões de GEE em um nível muito acima do que foi observado na prática, depois de instalado o biodigestor. Houve necessidade de recalcular essas quantidades ou de adaptar alguns projetos. Hoje em dia, há diversos dados empíricos para serem usados no preparo de um novo projeto de MDL. O consultor deve, portanto, procurar informações sobre projetos similares no momento da criação do próprio projeto.

A metodologia AMS-III.D foi identificada como aplicável ao gerenciamento de dejetos animais, dado que vários projetos que a utilizam foram recentemente aprovados no âmbito da Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira. Assim, ela é considerada uma boa opção para projetos que envolvam pequenos grupos.

Essa metodologia é aplicável a projetos brasileiros que preveem a instalação de biodigestores em lagoas anaeróbicas para tratamentos de dejetos, conforme será apresentado a seguir.

### 3.3 Exemplo de um projeto de MDL voltado para a geração de emprego e renda: criação de bioossistema integrado para o processamento de dejetos suínos e vegetais

#### Biodigestor

Um biodigestor é um equipamento (tambor ou câmara) em que bactérias degradam os dejetos animais e vegetais depositados nele, produzindo biofertilizantes e biogás. Esse processo libera na atmosfera uma quantidade menor de CO<sub>2</sub> do que a degradação desses dejetos geraria se fossem simplesmente lançados no meio ambiente.

Se o biogás produzido no biodigestor for simplesmente queimado, os créditos de carbono auferidos pelo projeto de MDL serão apenas os correspondentes à redução de emissões de GEE. Ocorre que o biogás é composto de metano e, em menores proporções, de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), nitrogênio (N), hidrogênio (H) e gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S). Isso significa que ele tem propriedades similares às do gás de cozinha e, portanto, pode ser aproveitado na geração limpa de energia.

Dessa forma, em vez de simplesmente queimar o biogás produzido, pode-se utilizá-lo como combustível na geração de energia elétrica, como gás de cozinha, em aquecedores, em lâmpões e em outras aplicações.

Outro produto originado da biodigestão, os biofertilizantes dividem-se em uma parte sólida, que decanta no fundo do tanque e tem alto valor nutricional para plantas, e uma parte líquida, que pode ser utilizada para fertirrigação e cultivo em geral, além da produção de microalgas como insumo para a piscicultura.

O tipo mais barato de tecnologia de biodigestor empregada se vale das lagoas para tratamento de dejetos previamente existentes. Nelas se instalam uma cobertura de membrana sintética para mantê-las hermeticamente fechadas e um sistema de coleta do biogás produzido na câmara assim formada para encaminhá-lo para queima ou uso.

A tecnologia de biodigestores é amplamente utilizada em países como a Índia e a China. O modelo chinês é mais simples e mais econômico em razão da finalidade principal de produzir biofertilizantes para a agricultura. O modelo indiano, cada vez mais utilizado no Brasil, é mais sofisticado e técnico, tendo sido desenvolvido com preocupações energéticas e, portanto, voltadas para o melhor aproveitamento do biogás.

#### Bioossistemas integrados

Um bioossistema integrado consiste na articulação de diversos segmentos da

agroindústria, cujos materiais orgânicos e resíduos, antes descartados, são utilizados como insumo para outra atividade (daí porque o bioossistema é chamado de integrado).

Há diversas possíveis configurações para um bioossistema integrado, e a escolha de qual usar vai depender de cada caso específico. Um exemplo bastante comum é a articulação de atividades de suinocultura com atividades de piscicultura e de agricultura, que normalmente ocorrem de forma isolada.

Nesse tipo de configuração, os dejetos de suínos são primeiramente tratados em um biodigestor, do que resultam resíduos sólidos e líquidos. A parte sólida pode ser utilizada como fertilizante em hortas e pomares próximos (agricultura) enquanto a parte líquida vai para um tanque, no qual crescem algas microscópicas. Por meio do metabolismo dessas algas, ocorre um aumento da quantidade de oxigênio no líquido estocado no tanque. Além de apresentar um alto teor de oxigênio, esse líquido é rico em nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, e em matéria orgânica.

O passo seguinte é o uso das algas que vão crescendo nesse líquido como alimento para peixes (piscicultura) em outro tanque ou em uma lagoa, o que dispensa ou reduz muito o uso de ração. Os peixes cultivados podem ser consumidos por seres humanos ou ser transformados em ração animal. Neste caso, ela pode ser comercializada e/ou utilizada na própria criação de suínos que deu origem a todo o ciclo aqui descrito.

Finalmente, a água onde são cultivados os peixes pode ser usada na hidroponia, técnica agrícola por meio da qual se cultivam plantas diretamente na água.

#### a. Grupos em situação de exclusão social e econômica vistos como beneficiários especiais do projeto

Na criação de bioossistemas integrados para processamento de dejetos suínos e vegetais, os beneficiários especiais serão os pequenos fazendeiros de uma dada região, já organizados ou não em associações ou cooperativas. Indiretamente, as populações locais serão também beneficiadas tendo em vista a diminuição da poluição ambiental.

#### b. Condições favoráveis à criação do projeto

1- Há um número significativo de pequenos criadores de suínos num raio de até 30 quilômetros.

Nesse caso, é possível que um único biodigestor seja viável, o que simplifica a logística envolvida e dilui os custos.

2- Há uma grande quantidade mensal de animais envolvidos no projeto, entre porcas em gestação, leitões, porcas amamentando e animais adultos.

Se a quantidade de animais da região for muito pequena, o projeto de MDL torna-se inviável. Quantificar exatamente os suínos da criação faz com que se consiga estimar a quantidade de dejetos produzida. Dessa forma, é possível dimensionar corretamente o biodigestor e a quantidade de gases gerada. Vantagem adicional do projeto é a possibilidade de redução desses gases.

3- Os animais estão confinados.

Essa é uma condição das metodologias de MDL. Caso os animais não estejam confinados, é preciso redesenhar a forma de criação, ou não será possível implantar o projeto.

4- Os dejetos já estão sendo gerenciados de alguma forma.

Nesse caso, pode-se estudar uma tecnologia adaptada que os aproveite, tal como a construção de biodigestores a partir de lagoas anaeróbicas preexistentes.

5- O tratamento atual dos dejetos já está de acordo com as normas ambientais federais e locais.

Caso contrário, será preciso conhecê-las e implantar o projeto de acordo com elas.

6- Há mercado consumidor próximo para os produtos do projeto.

Essa é uma condição importante para garantir a venda desses produtos.

### 3.4 Possíveis participantes de um projeto de MDL que envolva biosistemas integrados

Diferentes agentes podem fazer parte de um projeto de MDL em suinocultura, conforme a seguir:

#### a. Prefeituras

Num projeto de MDL, uma prefeitura ou um consórcio de prefeituras:

- > cede um terreno para a construção do biosistema;
- > ajuda a organizar os agricultores;
- > provê incentivo fiscal;
- > articula parcerias.

#### b. Associações e cooperativas

Caso não exista uma associação ou uma cooperativa de criadores, é preciso organizá-la para reunir os pequenos suinocultores da região. A participação dessas associações ou cooperativas consiste em:

- > representar o grupo em situação de exclusão social e econômica visto como beneficiário especial do projeto;
- > obter financiamento ou crédito rural;
- > controlar e verificar os padrões do projeto proposto;
- > prover apoio técnico e logístico aos cooperados;
- > receber os créditos de carbono;
- > distribuir os créditos de carbono entre os cooperados.

#### c. Organizações não governamentais (ONGs) e organizações da sociedade civil de interesse público (Oscips)

As principais atividades dessas organizações são:

- > contribuir para a estruturação dos pequenos agricultores e suinocultores;
- > auxiliar na gestão do projeto;
- > buscar recursos e negociar com possíveis financiadores;
- > prover conhecimento especializado e suporte tecnológico;
- > articular parcerias;
- > colaborar na comercialização dos créditos de carbono.

#### d. Empresas

Às empresas cabem as funções de:

- > realizar o estudo de viabilidade do projeto;
- > elaborar e propor o projeto;
- > validar o projeto;
- > financiar o projeto, tendo como interesse promover a responsabilidade socioempresarial ou os créditos de carbono;
- > negociar o financiamento do projeto nos bancos;
- > prestar serviços especializados.

#### e. Universidades

As funções das universidades são:

- > realizar o estudo de viabilidade de um projeto;
- > fornecer tecnologia;
- > auxiliar na gestão do projeto;
- > prover conhecimento especializado e suporte tecnológico;
- > articular parcerias.

### 3.5 Produtos gerados pelo projeto

A implantação de um biodigestor para processar dejetos animais gera os seguintes produtos:

- > biofertilizantes, que podem ser usados para adubar lavouras da propriedade ou ser comercializados;
- > algas microscópicas, que podem servir de alimento para a criação de peixes, o que reduz o uso de ração, ou ser comercializadas;
- > peixes cultivados, que podem ser consumidos ou transformados em ração animal ou ainda comercializados.
- > vegetais cultivados em sistema de hidroponia, que podem ser consumidos ou comercializados.
- > biogás, que pode ser aproveitado para a geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) e vendido à rede elétrica, o que contribui para a redução dos custos da fazenda;
- > créditos de carbono auferidos pelo projeto.

Dessa maneira, um projeto de MDL com geração de emprego e renda pode-se concentrar na produção e no uso de biogás para a geração da energia destinada à propriedade:

- > em fogão doméstico;
- > em lampião;
- > como combustível para motores de combustão interna;
- > em geladeiras, chocadeiras, secadores de grãos e diversos;
- > no aquecimento em geral.

O reaproveitamento dos dejetos como fertilizantes requer que se considerem a área e a capacidade do solo onde eles serão utilizados. Os componentes encontrados nos dejetos suínos estão em quantidades diferentes daqueles que são assimilados pelas plantas, o que pode gerar um acúmulo de elementos prejudicial ao meio ambiente. Deve-se, portanto, observar o equilíbrio de nutrientes e as boas práticas agrônômicas.

Além disso, seguindo as normas legais que tratam do lançamento de resíduos (Resolução Conama nº 357 e Lei 4.471/1965), o uso dos biofertilizantes requer que se observe o distanciamento previsto entre os locais onde esses resíduos são depositados e os cursos d'água, como rios, córregos, nascentes, lagoas etc.

### 3.6 Receitas geradas pelo projeto

As principais receitas geradas por um projeto de MDL em suinocultura são:

- > a verba obtida com a venda dos créditos de carbono auferidos;
- > a receita proveniente da comercialização dos produtos gerados pelo projeto: os biofertilizantes, as algas microscópicas na forma de ração, os peixes, os vegetais e a energia proveniente do biogás.

### 3.7 Possibilidades de comercialização dos produtos de um bio sistema integrado

- > Os biofertilizantes podem ser vendidos a agricultores da região.
- > As algas microscópicas podem ser vendidas como ração a piscicultores da região.
- > Os peixes cultivados podem ser vendidos para consumo da comunidade local ou como ração animal.
- > Os vegetais cultivados em sistema de hidroponia podem ser comercializados.
- > O biogás pode ser aproveitado para a geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) e vendido à rede elétrica.
- > Os créditos de carbono auferidos pelo projeto podem e devem ser comercializados internacionalmente.

### 3.8 Postos de trabalho gerados pelo projeto

O número de postos de trabalho criados com a implantação de um bio sistema integrado para processamento de dejetos suínos e vegetais depende do tipo de dejetos produzido e da tecnologia de biodigestão adotada.

Em geral, essa implantação cria postos nas seguintes áreas:

- > operação e manutenção dos biodigestores;
- > cultivo de hortas convencionais;
- > administração do projeto;
- > piscicultura;
- > hidroponia;
- > gestão geral do bio sistema e comercialização dos produtos.

### 3.9 Impactos positivos do projeto na comunidade

Um bio sistema integrado para processamento de dejetos suínos pode:

- > reduzir as emissões de GEE;
- > reduzir bastante a poluição dos rios e do lençol freático na região;
- > destruir organismos patogênicos e parasitas contidos no material orgânico processado pelo biodigestor;
- > gerar emprego e renda;
- > promover o desenvolvimento socioeconômico local ou regional.

### 3.10 Metodologia de MDL utilizável no projeto

A metodologia mais adequada para criar um projeto de bio sistema integrado é chamada de "Recuperação de metano em sistemas de gerenciamento de estrume" e tem código AMS-III.D<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Sigla em inglês para a metodologia aprovada para projeto de pequena escala, da coleção III.D.

Aplicabilidade:

1. Essa metodologia se aplica à recuperação e à destruição do gás metano proveniente de dejetos e resíduos de atividades agrícolas ou agroindustriais que estariam em decomposição anaeróbica na ausência da atividade do projeto. A recuperação e a destruição ocorrem por:

- > instalação de sistema de recuperação e combustão de metano em uma fonte de emissões existente;
- > mudança na prática de gerenciamento de resíduos ou de material biogênico, o que promove a digestão anaeróbica controlada e equipada com recuperação de metano e sistema de combustão.

2. A atividade de projeto deve atender às seguintes condições:

- > a parte sólida (lama e lodo) deve ser tratada aerobicamente, isto é, na presença do ar. No caso de ela ser aplicada ao solo, é preciso assegurar as condições e os procedimentos adequados para impedir as emissões de metano;
- > medidas técnicas devem ser usadas (flare e combustão) para assegurar que todo o biogás produzido pelo digestor seja utilizado ou queimado.
- > projetos para recuperação de metano em aterros devem usar a metodologia AMS-III.G e projetos para tratamento de águas residuárias devem usar a metodologia AMS-III.H;
- > a quantidade de emissões reduzidas deve ser menor que 60.000 toneladas de CO<sub>2e</sub> ao ano para que seja considerada de pequena escala.

### 3.11 Como avaliar o potencial de crédito de carbono do projeto

A forma mais precisa para estimar o gás metano – ou o equivalente em carbono (CO<sub>2e</sub>) – gerado por uma criação de suínos é fazer medições no local de disposição. Essas medições diárias precisam ser coletadas, pelo período mínimo de um ano, em formulários-padrão, a parte essencial do processo de certificação.

A avaliação preliminar do potencial de créditos de carbono que a implantação de um bioossistema integrado irá gerar pode-se basear em uma estimativa da quantidade total de dejetos que serão processados – o que, por sua vez, baseia-se na avaliação aproximada do número de matrizes que o projeto envolverá.

A partir do número de matrizes envolvidas, pode-se calcular preliminarmente a quantidade total de emissão de CO<sub>2e</sub> evitada em um ano por um bioossistema integrado:

**Quantidade total de CO<sub>2e</sub> (em toneladas por ano) cuja emissão será evitada = número de matrizes x 0,73**

Na preparação de um projeto, é necessário usar medidas exatas referentes à metodologia a ser adotada. No site do UNFCCC (sigla em inglês para Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas - <http://unfccc.int>), é possível acessar a fórmula utilizada na aplicação da metodologia AMS-III.D aqui sugerida.

### 3.12 Investimentos nos principais equipamentos e instalações

Uma estimativa do valor do bioossistema – e principalmente do custo do biodigestor – depende da tecnologia adotada e também da dimensão do bioossistema que será implantado. (Incluirá hortas convencionais?, piscicultura?, produção de ração animal?, hidroponia?) Quanto mais abrangente for a estrutura, mais alto será o investimento. A Embrapa tem informações precisas e atualizadas sobre os custos de tecnologias de tratamento de dejetos.

### 3.13 Possibilidade de implantação de um projeto de MDL anexo para a geração de calor ou eletricidade a partir do biogás produzido pelo biodigestor

A utilização, e não a queima, do biogás produzido pelo biodigestor para a geração limpa de energia pode-se constituir em um segundo projeto de MDL. Tendo em vista que o alvo do presente guia são os pequenos proprietários rurais, os créditos de carbono adicionais resultantes dessa atividade podem ser relevantes para a sustentabilidade do primeiro projeto.

### 3.14 Fontes de financiamento

#### Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

A principal fonte de financiamento que pode ser usada na criação de bioossistemas integrados é o BNDES. Por meio de seus agentes financeiros credenciados, o banco fornece aos agropecuaristas vários programas de apoio financeiro que comportam o financiamento de bioossistemas integrados, entre eles:

- > o Crédito Rural;
- > o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro);

> o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop).

### 3.15 Fontes de assistência técnica

As principais fontes de assistência técnica para os projetos de biosistemas integrados são:

#### Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Vinculada ao Ministério da Agricultura, a Embrapa, por meio da unidade Embrapa Suínos e Aves, localizada em Santa Catarina, fornece aos interessados informações técnicas sobre criação de suínos, sistemas de manejo e tratamento dos dejetos suínos, processos de utilização desses dejetos como fertilizante, entre outras.

#### Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina (Epagri)

A Epagri presta serviços de pesquisa agropecuária com o objetivo de expandir o conhecimento, a tecnologia e a extensão para o desenvolvimento sustentável do meio rural em benefício da sociedade. Desenvolve, entre outros, projetos de gestão de saneamento agroambiental com valorização de dejetos e resíduos e melhoria da qualidade de água. Fornece também, com apoio da Embrapa, orientações aos produtores ligados à suinocultura.

### 3.16 Fontes de referência

As principais fontes de referência para biosistemas integrados são:

#### Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

A Embrapa apresenta, e coloca à disposição dos interessados, uma relação de tecnologias para o tratamento de dejetos suínos com a descrição de cada uma delas, incluindo as vantagens e desvantagens de adotá-las bem como o custo de referência.

#### Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energia (IDER)

O IDER incentiva, por meio de programa E&D, o uso de biodigestores. O projeto de disseminação de biodigestores no Ceará já conta com a parceria do programa Energia Renovável e Desenvolvimento, do Sebrae/CE, da Associação dos Suinocultores do Ceará e de produtores rurais.

#### Instituto Ambiental

#### Instituto de Economia Agrícola

#### Diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

### 3.17 Projetos similares aprovados no âmbito da Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira

Os seguintes projetos de MDL foram aprovados no Brasil e têm afinidade com o aqui tratado:

- > Projeto Sadia de captura e combustão de GEE dos sistemas de gerenciamento de esterco das granjas de Faxinal dos Guedes e Toledo.
- > Projeto de Mitigação GEE AWMS BR05-B-01, em Minas Gerais.
- > Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-02, em Minas Gerais e São Paulo.
- > Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-30.
- > Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-29.
- > Projetos de Mitigação de GEE das fazendas incluídas nos documentos de concepção do projeto (DCPs) BR07-S-31.

### 3.18 Legislação relevante para o projeto

Ainda não existe no Brasil uma legislação federal específica sobre tratamento dos resíduos líquidos da produção animal. Cabe, portanto, aos estados designar a forma de tratamento deles. Além disso, nem a União nem os estados têm uma legislação própria relativa ao controle das emissões de GEE em operações de criação de animais. O que a legislação prevê é que o armazenamento dos dejetos deve obedecer ao Código Florestal (Lei nº 4.471/1965 e Lei nº 7.803/1989).

A legislação estabelece também os parâmetros de qualidade da água. Ao exigir o alinhamento das lagoas de tratamento de resíduos líquidos, ela evita a descarga direta deles no ambiente, conforme Resolução Conama nº 357, artigo 24.

Assim, algumas atividades são consideradas pelos órgãos ambientais como potencialmente causadoras de degradação ambiental. É o caso do tratamento de resíduos de animais, considerando que a poluição por eles provocada pode afetar a saúde e o bem-estar humanos, deteriorar a qualidade das águas e degradar o meio ambiente. O criador pode ser responsabilizado criminalmente por eventuais danos causados ao meio ambiente e à saúde dos homens e dos animais.

Para os projetos que têm por objetivo essa atividade, é necessária, além das leis gerais sobre meio ambiente, a observância das seguintes especificidades:

- > Lei nº 4.471/1965 – institui o Código Florestal.
- > Lei nº 5.027/1966 – institui o Código Sanitário do Distrito Federal.
- > Decreto-Lei nº 24.643/1934 – decreta o Código de Águas.
- > Resolução Conama nº 357/2005 – dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento; estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes; dá outras providências.

#### **4. O passo a passo da elaboração de um projeto de MDL de crédito de carbono**

O seguinte passo a passo indica como elaborar um projeto de MDL. Aconselha-se contar com o apoio de um consultor de MDL:

- 1- Familiarizar-se com as ideias básicas de elaboração e implantação de projetos de MDL voltados para a geração de créditos de carbono, trabalho e renda.
- 2- Familiarizar-se com os possíveis meios de reduzir emissões: suinocultura, compostagem, tratamento de resíduos agrícolas.
- 3- Ver o tipo de projeto de MDL que a região pretendida comporta.
- 4- Identificar os parceiros e os agentes necessários para viabilizar o projeto.
- 5- Organizar assembleia com os parceiros para avaliar uma proposta de cooperação.
- 6- Realizar uma análise preliminar da viabilidade do projeto, inclusive para verificar se ele se enquadra aos critérios de um projeto de MDL.
- 7- Formalizar o acordo de cooperação entre os parceiros do projeto.
- 8- Coletar estatísticas diárias de produção de lixo ou de dejetos animais que serão usadas para calcular a linha de base e a adicionalidade do projeto, além de explicar quais os produtos que dele resultarão.
- 9- Elaborar o documento de concepção do projeto (DCP) conforme as especificações da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) e do Protocolo de Quioto.
- 10- Escolher e contatar a Entidade Operacional Designada (EOD) para validar e agenciar a tramitação do DCP nas instâncias do governo brasileiro e do comitê executivo da CQNUMC.
- 11- Determinar como o projeto elaborado poderá ser financiado.
- 12- Submeter o projeto, por intermédio da EOD, aos trâmites de aprovação do MDL no governo federal e no comitê executivo da CQNUMC.
- 13- Implantar o projeto após treinar o pessoal e os parceiros envolvidos.
- 14- Gerir inicialmente o projeto e preparar as bases para sua continuação.
- 15- Transferir progressivamente a gestão do projeto para o grupo beneficiário.
- 16- Acolher anualmente a visita da EOD para monitorar a redução de emissões de GEE geradas pelo projeto implantado.
- 17- Solicitar, por meio da EOD, a emissão dos créditos de carbono auferidos pelo projeto.
- 18- Comercializar os créditos de carbono auferidos e distribuir os resultados entre os parceiros.

## V. ANEXOS

### **1. Onde encontrar formulários e exemplos de projetos aprovados**

No Brasil, o site do Ministério de Ciência e Tecnologia ([www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)) é a principal referência para projetos de MDL. Nele, é possível encontrar:

- > a lista de todos os projetos em aterros sanitários;
- > exemplos de documentos de concepção de projeto (DCPs) de atividades já aprovadas pelo MDL;
- > as diretrizes de preenchimento do DCP;
- > o formulário para o envio de metodologias de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL;
- > a Resolução nº 1 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Cima (CIMGC), a Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira.

Modalidades e procedimentos simplificados para as atividades de projetos de pequena escala encontram-se em: <http://cdm.unfccc.int> (em inglês).

## 2. Formulário do documento de concepção do projeto (DCP) para atividades de pequena escala



MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (CDM-SSC-PDD)  
Versão 3 - em vigor desde 22 de dezembro de 2006

### SUMÁRIO

- A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala
- B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto/periodo de obtenção de créditos
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários das partes interessadas

### Anexos

Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade de projeto de pequena escala proposta

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Informações sobre a linha de base

Anexo 4: Informações sobre o monitoramento



### Histórico das revisões deste documento

Número da versão	Data	Descrição e razão da revisão
1	21 de janeiro de 2003	Adoção inicial
2	8 de julho de 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em revisar o CDM-SSC-PDD a fim de refletir a orientação e os esclarecimentos prestados pelo Conselho desde a versão 1 deste documento.</li><li>• Como consequência, as diretrizes de preenchimento do CDM-SSC-PDD foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais recente pode ser obtida no endereço: <a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a>.</li></ul>
3	22 de dezembro de 2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em revisar o documento de concepção do projeto no âmbito do MDL para atividades de pequena escala (CDM-SSC-PDD), levando em conta o CDM-PDD e o CDM-NM.</li></ul>

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala**

**A.1. Título da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.2. Descrição da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.3. Participantes do projeto:**

>>

**A.4. Descrição técnica da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.4.1. Localização da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):**

>>

**A.4.1.2. Região/Estado, etc.:**

>>

**A.4.1.3. Cidade/Comunidade, etc.:**

>>

**A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive informações que permitam a identificação inequívoca dessa atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.4.2. Tipo e categoria(s) e tecnologia/medida da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.4.3. Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:**

>>

**A.4.4. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**A.4.5. Confirmação de que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente desagrupado de uma atividade de projeto de grande escala:**

>>

**SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento**

**B.1. Título e referência da metodologia de linha de base e monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

>>

**B.2. Justificativa da escolha da categoria de projeto:**

>>

**B.3. Descrição do limite do projeto:**

>>

**B.4. Descrição da linha de base e seu desenvolvimento:**

>>

**B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de pequena escala registrada no âmbito do MDL:**

>>

**B.6. Reduções de emissões:**

>>

**B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:**

>>

**B.6.2. Dados e parâmetros disponíveis na validação:**

*(Copie esta tabela para cada dado e parâmetro)*

<b>Dado/parâmetro:</b>	
Unidade do dado:	
Descrição:	
Fonte do dado usado:	
Valor aplicado:	
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	
Comentários:	

**B.6.3 Cálculo *ex-ante* das reduções de emissões:**  
>>

**B.6.4 Síntese da estimativa *ex-ante* das reduções de emissões:**  
>>

**B.7 Aplicação de uma metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:**  
>>

**B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:**  
(Copie esta tabela para cada dado e parâmetro)

Dado/parâmetro:	
Unidade do dado:	
Descrição:	
Fonte do dado a ser usado:	
Valor do dado:	
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	
Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados:	
Comentários:	

**B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:**  
>>

**B.8 Data de término da aplicação da metodologia de linha de base e monitoramento da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(is):**  
>>

**SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto/ período de obtenção de créditos**

**C.1. Duração da atividade do projeto:**  
>>

**C.1.1. Data de início da atividade do projeto:**  
>>

**C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade do projeto:**  
>>

**C.2. Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:**

>>

**C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:**  
>>

**C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:**  
>>

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:**  
>>

**C.2.2. Período de obtenção de créditos fixo:**  
>>

**C.2.2.1. Data de início:**  
>>

**C.2.2.2. Duração:**  
>>

**SEÇÃO D. Impactos ambientais**

**D.1. Se solicitado pela Parte anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade do projeto:**  
>>

**D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes locais ou pela Parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que embasam a documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã:**  
>>

**SEÇÃO E. Comentários das partes interessadas**  
>>

**E.1. Breve descrição de como os comentários das partes interessadas locais foram solicitados e compilados:**  
>>

**E.2. Síntese dos comentários recebidos:**  
>>

**E.3. Relato de como os comentários recebidos foram devidamente considerados:**  
>>

### Anexo 1

#### INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Organização:	
Rua/Caixa Postal:	
Edifício:	
Cidade:	
Estado/Região:	
CEP:	
País:	
Telefone:	
FAX:	
E-mail:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	
Forma de tratamento:	
Sobrenome:	
Nome:	
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Tel. direto:	
E-mail pessoal:	

### Anexo 2

#### INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO



#### FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (CDM-SSC-I (Versão 3))

MDL – Conselho Executivo

pági

### Anexo 3

#### INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

### Anexo 4

#### INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO

### **3. Principais sites relacionados ao assunto**

- > Ambiente Brasil: [www.ambientebrasil.org.br](http://www.ambientebrasil.org.br)
- > Associação de Agricultura Orgânica: [www.aao.org.br](http://www.aao.org.br)
- > Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES): [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)
- > Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros: [www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)
- > Compromisso Empresarial para a Reciclagem: [www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)
- > Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa): [www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)
- > Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina (Epagri): [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)
- > Fundação Banco do Brasil: [www.fbb.org.br](http://www.fbb.org.br)
- > Fundação Nacional de Saúde (Funasa): [www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br)
- > Instituto Ambiental: [www.oia.org.br](http://www.oia.org.br)
- > Instituto Brasileiro de Administração Municipal: [www.ibam.org.br](http://www.ibam.org.br)
- > Instituto Brasileiro de Meio Ambiente: [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)
- > Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis: [www.ider.org.br](http://www.ider.org.br)
- > Instituto de Economia Agrícola: [www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)
- > Instituto para a Democratização de Informações sobre Saneamento Básico e Meio Ambiente: [www.resol.com.br](http://www.resol.com.br)
- > Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)
- > Ministério das Cidades: [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)
- > Ministério da Ciência e Tecnologia: [www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)
- > Ministério do Trabalho e Emprego: [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)
- > Programa de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano do Chapadão do Céu: [www.chapadaodoceu.go.gov.br](http://www.chapadaodoceu.go.gov.br)>educação
- > Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas: [www.rede-mg.org.br](http://www.rede-mg.org.br)
- > Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae): [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)
- > Universidade Federal de Viçosa: [www.ufv.br](http://www.ufv.br)

#### 4. Bibliografia sugerida

- > Manual de Biossistemas Integrados na Suinocultura.
- > Utilização de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais.
- > Biossistemas Integrados (BSI): modelo de produção e viabilidade preliminar para reaproveitamento dos *outputs* gerados no agronegócio: <http://www.simpep.feb.unesp.br>
- > Guia da Cooperativa de Catadores, elaborado pelo Cempre e pelo Sebrae/RJ: [www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)
- > Utilização de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais.
- > Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos: [www.resol.com.br](http://www.resol.com.br)
- > Avaliação do Potencial de Receitas Derivadas do Biogás de Aterros.
- > Guia da Coleta Seletiva de Lixo: [www.cempre.com.br](http://www.cempre.com.br)
- > Compostagem: A Outra Metade da Reciclagem: [www.cempre.com.br](http://www.cempre.com.br)
- > Manual de Compostagem: [www.resol.com.br](http://www.resol.com.br)

##### 4.1 Outras referências

- > GASPAR, R.M.B.L. **Utilização de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais, com Ênfase na Agregação de Valor: um estudo de caso na região de Toledo/ PR.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, 2003.
- > KUNZ, A. et al. **Comparativo de Custos de Implantação de Diferentes Tecnologias de Armazenagem / Tratamento e Distribuição de Dejetos Suínos.** Circular Técnica, 42. Embrapa, 2005.
- > OLIVEIRA, P.A.V. **A escolha do sistema para o manejo dos dejetos de suínos: uma difícil decisão.**
- > PERDOMO, C.C. **Custos de manejo, tratamento e utilização de dejetos líquidos de suínos.**
- > PERDOMO, C.C. **Manejo e tratamento de dejetos suínos (Sistema Embrapa – UFSC).**
- > TAKAMATSU, A.A. & OLIVEIRA, R.F. **Manual de Biossistemas Integrados na Suinocultura.** Instituto de Tecnologia do Paraná, Curitiba: TECPAR/CITPAR, 2002.