

*Inovação e Sustentabilidade sob a Ótica da  
Economia Ecológica.* VITÓRIA/ES, 17 A 21 DE SETEMBRO DE 2013.  
*Hotel Vitória Grand Hall*

**X ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE ECONOMIA ECOLÓGICA**



**X ENCONTRO DA ECOECO**

Setembro de 2013

Vitória - ES - Brasil

---

**ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE FINANCIAMENTO DO TRATAMENTO DE ESGOTOS  
MEDIANTE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)**

**Gisele Barbosa de Paiva** (UFT) - gisele.paiva@uft.edu.br

*Economista UFV, Mestre em Teoria Econômica UFES, Professor curso Ciências Econômicas UFT*

**Juliana Aguiar de Melo** (UFT) - aguiarmelo@yahoo.com.br

*Economista UFV, Mestre Desenvolvimento Regional UFT*

# **ANÁLISE DA POSSIBILIDADE DE FINANCIAMENTO DO TRATAMENTO DE ESGOTOS MEDIANTE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)**

## **Seção: Mudanças Climáticas**

### **RESUMO**

No atual cenário em que o Aquecimento Global vem sendo causa de grandes preocupações mundiais o mercado de carbono pode ser uma forma de países em desenvolvimento através de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) financiarem seu desenvolvimento sustentável. Neste artigo, caracteriza-se a estrutura e o funcionamento do mercado de carbono no âmbito do MDL. Analisam-se informações sobre o tratamento de esgotos no Brasil, estabelecendo sua inter-relação com o aquecimento global e o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, discute-se a possibilidade de obtenção de créditos de carbono para o financiamento do tratamento de esgotos, uma vez que o lançamento de esgoto não tratado no Meio Ambiente compromete a saúde e qualidade de vida da população, constituindo-se, seu tratamento, portanto, em um instrumento fundamental de promoção do desenvolvimento sustentável.

*Palavras - chave:*

*Desenvolvimento sustentável, Mercado de Carbono, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), tratamento de esgoto.*

### **ABSTRACT:**

In the current scenario where global warming has been the cause of great concern world carbon market can be a way of developing countries through projects of the Clean Development Mechanism (CDM) finance its sustainable development. In this paper, are characterized the structure and functioning of the carbon market under the CDM. Are analyzed information about sewage treatment in Brazil, establishing its interrelationship with global warming and sustainable development. In this context, we discuss the possibility of obtaining carbon credits for the financing of the sewage treatment given that the release of

untreated sewage in Environment compromises the health and quality of life, becoming, its treatment, therefore, a fundamental instrument for promoting sustainable development.

*Key - words:*

*Sustainable development, carbon market, the Clean Development Mechanism (CDM), sewage treatment.*

## **INTRODUÇÃO**

No atual contexto de preocupações mundiais com o aquecimento global, reforçam-se iniciativas e discussões sobre a promoção do desenvolvimento de forma harmoniosa com o desenvolvimento social e à conservação do meio ambiente natural. Assim, dentre os inúmeros aspectos que progressivamente compõem as agendas dos mais diversos países nessa temática, destacam-se também a necessidade de enfrentamento e solução de passivos ambientais históricos, como a precariedade dos sistemas de tratamento de esgoto em países em desenvolvimento, como o Brasil, enfocando, pois, desenvolvimentos institucionais recentes no sistema financeiro: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, instituído no âmbito do Protocolo de Quioto; e o passivo ambiental dos sistemas de tratamento de esgoto.

Dada à relevância da universalização do tratamento de esgoto no Brasil numa perspectiva de mitigação do processo de aquecimento global, o problema a ser tratado nesse artigo é se o MDL e em especial os “créditos de carbono” podem ser utilizados para o financiamento do tratamento de esgoto no Brasil. Se sim, como?

A partir das constatações que o fenômeno do aquecimento é verídico, conforme evidências científicas derivadas principalmente de estudos do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) esse tornou-se uma preocupação mundial que culminou com o comprometimento dos países desenvolvidos em reduzir suas taxas de emissão dos gases de efeito estufa na Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (CQNUMC) e posteriormente a definição de metas diferenciadas de redução estabelecidas no Protocolo de Quioto. As denominadas Partes do Anexo I (países desenvolvidos)

deveriam reduzir suas emissões em 5,2% abaixo dos níveis observados em 1990 entre os anos de 2008-2012. Em 2012 o acordo foi estendido até 2020 significando a redução de 18% do total de emissões de países desenvolvidos em relação às taxas de 1990.

Para que essas reduções fossem realizadas de forma a minimizar os custos associados à implementação dos compromissos, bem como, incentivar países em desenvolvimento a alcançarem um modelo de desenvolvimento que seja sustentável, foram criados dentro do Protocolo de Quioto os Mecanismos de Flexibilização, partindo do princípio que as reduções independem do local onde são efetuadas. Foram definidos três mecanismos, dentre eles, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que consiste na idéia de que cada tonelada de CO<sub>2</sub>e<sup>1</sup> deixada de ser emitida por um país em desenvolvimento, mediante projetos, poderá ser vendida a países desenvolvidos que possuem metas de redução de emissões.

Os projetos de MDL devem estar exclusivamente relacionados a determinados tipos de GEE e aos setores/fontes de atividades responsáveis pelas emissões. No caso específico desse artigo, as reduções se tratam do gás metano emitido a partir do tratamento de esgotos sanitários e relacionado ao setor de resíduos.

A deficiência no tratamento de esgotos domésticos é um problema que atinge todas as áreas do país. Somente 28,5% dos municípios brasileiros são atendidos por esse tipo de serviço. A sua insuficiência, compromete o meio ambiente e, conseqüentemente a saúde da população. Sua universalização, portanto, constitui-

---

<sup>1</sup> Denomina-se co<sub>2</sub> equivalente a medida padrão utilizada pela ONU para quantificar as emissões dos GEE. Os GEE possuem potenciais de aquecimento diferentes. O cálculo do CO<sub>2</sub>e leva em conta essa diferença e é resultado da multiplicação das quantidades de emissões de um determinado GEE pelo seu potencial de aquecimento global. Uma unidade de CRE corresponde a uma tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente calculada de acordo com o Potencial de Aquecimento Global- Índice divulgado pelo IPCC, utilizado para uniformizar as quantidades dos diversos GEE em termos de dióxido de carbono equivalente , possibilitando que reduções de diversos gases sejam somadas.

se em um instrumento fundamental de promoção do desenvolvimento sustentável do país.

A partir dessa constatação, são analisados os processos de tratamento de esgotos passíveis de participação no MDL bem como as causas da não existência mundial de projetos aprovados de MDL para tratamento de esgoto. Diante do estudo dessas causas verificaremos se é possível seu financiamento via mercado de carbono.

Em síntese, o objetivo geral desse artigo é avaliar a possibilidade de aplicação do MDL para tratamento de esgoto como forma de financiamento desse, numa perspectiva de mitigação do Aquecimento Global e de desenvolvimento sustentável no Brasil.

Na busca desse objetivo o artigo foi estruturado da seguinte forma: Seção 1 - enfoca o Protocolo de Quioto e destaca o MDL descrevendo seus principais objetivos e características. Seção 2 apresenta informações sobre o tratamento de esgotos no Brasil, e a partir desse, discute-se o quadro atual e possibilidades futuras de utilização do MDL como financiador da universalização desse serviço no Brasil. Essa discussão baseia-se em uma análise dos problemas relativos à sua implementação e suas possíveis soluções. Finalizando, apresentam-se as conclusões que apontam para a impossibilidade de utilização do MDL para financiamento do tratamento de esgoto, se considerada sua estrutura e operacionalização atuais, contudo existe a possibilidade de utilização do MDL programático ou Programa de Atividades de modo a permitir projetos que englobem múltiplas estações de tratamento de esgotos viabilizando maiores volumes de emissão e captura de GEE e consequentemente possibilitando sua participação no mercado de carbono.

## **Seção 1- Protocolo de Quioto e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**

A partir da década de 1980 que o interesse público em se discutir questões climáticas e suas futuras implicações no ambiente global se difundiram a partir de evidências científicas que relacionavam as atividades antrópicas com o aquecimento do planeta. Na década de 90, já existia grande pressão para criação de tratados internacionais que minimizassem as emissões de gases de efeito estufa.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima foi adotada em 1994, reconhecendo-se nesse que a mudança do clima é uma “preocupação comum da humanidade” propondo-se a “proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras” e ainda reconhecendo suas “responsabilidades comuns, mas diferenciadas” (MCT, 1992). Entretanto a Convenção do Clima não especifica quais devam ser os níveis futuros das emissões, nem estabelece metas para a redução dessas emissões, mas princípios e obrigações que levaram as Partes a implementarem posteriormente o Protocolo de Quioto. Esse Protocolo inclui metas e prazos com vinculação legal, relativos à redução ou limitação de emissões futuras de GEE, além de critérios e diretrizes para a utilização dos mecanismos de mercado.

Ficaram definidos no Protocolo, baseados em um método de contabilidade acordado entre as Partes, que os países do Anexo I (países desenvolvidos) reduziram suas emissões totais em pelo menos 5% dos níveis de 1990 até o período de 2008 a 2012. E que as Partes do não-Anexo I (países em desenvolvimento) não teriam metas de reduções a serem cumpridas nesse primeiro período de compromisso, mas reafirmaram algumas obrigações já assumidas na Convenção (MCT,1997).

Na 18 Conferência das Partes (COP-18) realizada em dezembro de 2012, trinta e seis países aderiram ao segundo período de compromisso do Protocolo de Kyoto, que se estende entre 2013 a 2020. As metas de redução de emissão de gases de efeito estufa do conjunto de países significa redução de 18% de emissões de países desenvolvidos em relação às taxas de 1990 (UNFCCC, 2012-a)

Além disso, países como Estados Unidos, Canadá, Japão, Rússia e Nova Zelândia não estão participando deste segundo período, enfraquecendo a ferramenta. Nesse acordo não estão previstas metas de redução de emissão para países em desenvolvimento, contudo em 2020, quando o Protocolo de Kyoto perder sua validade, os países pretendem pôr em ação um novo acordo, que estabeleça metas para todas as nações, sendo um dos maiores desafios incluírem os dois maiores poluidores do planeta: a China e os Estados Unidos.

O Brasil, a exemplo dos demais países em desenvolvimento, não participa do Protocolo de Kyoto de forma obrigatória (com metas de redução vinculantes), mas de forma voluntária, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que gera projetos de créditos de carbono.

A tendência é a de que o Brasil participe de um novo acordo mundial sobre o tema, que comprometeria todos os países (desenvolvidos ou não) a partir de 2020, quando vai expirar o Protocolo de Kyoto. Até lá, o governo brasileiro tem o desafio de reduzir, voluntariamente, suas emissões entre 36,1% e 38,9%, em relação ao que emitia em 1990, conforme o Plano Nacional sobre Mudança no Clima (MMA, 2008).

### **1.1 Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**

Partindo do princípio de que as reduções de emissões produzem o mesmo efeito independentemente do local onde forem efetuadas, tentando assegurar que as metas acordadas com as Partes do Anexo I sejam cumpridas com maior flexibilidade, e ainda com o propósito de incentivar os países do não-Anexo I a alcançarem um modelo de desenvolvimento que seja sustentável, foram criadas dentro desse Protocolo, os Mecanismos de Flexibilização. Esses visam possibilitar às Partes formas de minimizar custos associados à implementação dos compromissos, bem como fomentar a cooperação e troca de informações entre as Partes.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou *Clean Development Mechanism* (CDM) é um desses mecanismos, que permite que as Partes do Anexo I com compromissos de redução de emissões possam comprar Certificados de Emissões Reduzidas (CERs) das Partes não-Anexo I e usá-los para cumprir suas obrigações. Os países em desenvolvimento, por sua vez, deverão utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável onde cada Parte deve implementar e/ou aprimorar políticas e medidas específicas às circunstâncias nacionais e cooperar com as outras Partes.

O MDL tem dois objetivos definidos no Protocolo de Quioto: 1) diminuir o custo global de reduções de emissões de GEE e 2) refere-se à exigência de que esses projetos de MDL contribuam para o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento.

Esses dois objetivos irão refletir em uma ação coordenada entre as partes envolvidas que apesar de terem posicionamentos distintos: os desenvolvidos vêem o MDL como vantagem de reduzir emissões a um custo menor do que em seus próprios países, e os em desenvolvimento o vêem como um novo canal de financiamento externo, fonte de recursos adicionais para a promoção do desenvolvimento sustentável e facilitador de transferência tecnológica. Contudo, esses têm como objetivo comum - a redução das emissões dos GEE, visto que somente com a promoção do desenvolvimento em longo prazo será possível a participação de todos os países na proteção do clima.

Diante disso, fica claro que, nem sempre projetos de MDL que sejam julgados como mais atraentes do ponto de vista das reduções de GEE e custos sejam também adequados ao desenvolvimento sustentável, quer dizer, nem sempre ocorrerá um balanço equilibrado entre os aspectos financeiros, ambientais e sociais.

Segundo Young 2005, é preciso ressaltar o caráter comparativo entre os benefícios e custos econômicos, ambientais e sociais das diversas opções de



projetos de MDL. Os investidores estão mais preocupados com os retornos e riscos dos projetos, contudo, a exigência, de que os projetos de MDL também gerem desenvolvimento sustentável, o conhecimento das políticas nacionais dos países receptores pode gerar um aumento na confiança e diminuição dos riscos dos investimentos. Para isso, os países em desenvolvimento e os desenvolvidos devem identificar e selecionar projetos que atendam tanto os objetivos individuais quanto os comuns.

A adoção do princípio do desenvolvimento sustentável como critério para implementação de projetos de MDL consubstanciada pelo Artigo 12 do Protocolo de Quioto é facultado à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Para isso, publicou-se a Resolução nº. 1 de 11 de setembro de 2003 (MCT, 2003), que dentre outros, estabelece os parâmetros de sustentabilidade a serem observados pelos projetos de MDL, conforme Resolução: a) Sustentabilidade ambiental; b) Desenvolvimento das condições de trabalho e geração de empregos; c) Distribuição de renda; d) Capacitação e desenvolvimento tecnológico; e) Integração regional e articulação com outros setores.

Esses projetos de MDL devem estar exclusivamente relacionados a determinados tipos de GEE e aos setores/fontes atividades responsáveis pela maior parte dessas emissões, conforme previsto no Anexo A do Protocolo de Quioto. O tratamento de esgotos sanitários ou domésticos se encontra no setor de resíduos e está relacionado a emissões de CH<sub>4</sub> ou gás metano.

## **Seção 2- Tratamento de esgotos - Possibilidades e limitações de participação no MDL**

O tratamento de esgoto configura-se como um dos principais passivos ambientais no Brasil, com um índice de 28,5% em média, dos municípios brasileiros atendidos por esse tipo de serviço (IBGE, 2008). A universalização do tratamento de esgotos constitui-se em um instrumento fundamental de promoção do desenvolvimento sustentável nacional e local, com ganhos significativos à qualidade de vida da população, redução de custos financeiros nos sistemas de

saúde, ganhos econômicos potenciais decorrentes de aumentos na produtividade do trabalho e valorização de “ativos ambientais” capazes de gerar ganhos econômicos no desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que 80% das doenças da infância são provocadas por má qualidade de água e que para cada R\$ 1,00 investido em saneamento economiza-se R\$ 4,00 na área de saúde (FUNASA 2004).

Conforme o Segundo Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (MCT, 2010) o tratamento de esgotos se insere no setor de tratamento de resíduos com emissão de CH<sub>4</sub>. Para o cálculo dessas emissões foram considerados esgotos domésticos não coletados e lançados in-natura no meio ambiente, tratamentos anaeróbicos<sup>2</sup> em estações de tratamento, processos anaeróbicos em reatores e lagoas, latrinas e fossas sépticas. Foram considerados ainda as emissões de N<sub>2</sub>O provenientes de dejetos humanos.

Para o ano de 2005, o setor de agropecuária foi responsável por 70% das emissões de CH<sub>4</sub>, seguido pelo setor de mudança do uso da terra e florestas com 17% e 10% correspondente ao setor de tratamento de resíduos. Os resultados apontam para um crescimento de 27,2 % das emissões de CH<sub>4</sub> e 54,4% das emissões de N<sub>2</sub>O entre os anos de 1994 e 2005 para o setor de tratamento de esgotos (MCT, 2010).

Esse aumento das emissões de CH<sub>4</sub> provavelmente foi subestimado, pois setores como tratamento de esgotos, agricultura e mudança do uso da terra e florestas não apresentam metodologias de contabilização das emissões facilmente aplicáveis às características nacionais, dado que as diretrizes elaboradas pelo IPCC refletem as condições de países desenvolvidos e de clima temperado. As estimativas para a

---

<sup>2</sup> Processo de tratamento de resíduos na ausência de oxigênio, É observado nos países em desenvolvimento, cuja coleta é geralmente realizada por sistemas abertos, que por estarem sujeitos a temperaturas elevadas pela exposição do sol proporciona condições de anaerobiose necessárias à produção do metano, além da maior parte do tratamento nesses países ser anaeróbio (IPCC 2006)

emissão de CH<sub>4</sub> provenientes do tratamento de esgotos domésticos são de 47% de incerteza (MCT, 2010).

As adaptações dessas metodologias para climas tropicais, juntamente com a grande margem de erros de estimativas foram uma das possíveis causas do baixo valor observado de geração de metano atribuído ao setor de tratamento de esgotos. Nessa perspectiva, as metodologias para inventários já desenvolvidas, não dão a ênfase necessária à projetos de MDL para tratamento de esgotos, constituindo-se em um grande problema a ser superado.

Da mesma forma que são utilizadas metodologias já aceitas pelo IPCC, conforme diretrizes IPCC 2006, para contabilização de emissões de gases de efeito estufa nos inventários nacionais, os projetos de MDL, em sua primeira fase, na Elaboração do Documento de Concepção do Projeto, deverão escolher entre as metodologias de linha de base<sup>3</sup> e monitoramento já aprovadas, aquela que seja adequada ao seu projeto ou poderá propor novas abordagens metodológicas, que, no entanto, demandará maiores custos.

Conforme UNFCCC 2012 –b, as metodologias para projetos de tratamento de esgotos se encontram no Tipo III, dentro do escopo setorial 13 - Tratamento e disposição de resíduos. Em pequena escala existem duas metodologias já aprovadas, a AMS-III. H e AMS-III. I e a metodologia AM0013, para projetos de grande escala.

Portanto, teoricamente as reduções das emissões de metano provenientes do tratamento de esgoto doméstico são elegíveis como projetos de MDL – existem metodologias de linha de base aprovadas para esse tipo de projeto, contudo, na

---

<sup>3</sup> O projeto deverá demonstrar adicionalidade – quer dizer, demonstrar benefícios que sejam mensuráveis, reais e de longo prazo relacionados à diminuição dos GEE, comparando a linha de base com as emissões evitadas do projeto (adicionalidade = diferença entre a linha de base e emissões evitadas).

prática, esses projetos de MDL não possuem sequer um projeto aprovado mundialmente<sup>4</sup>.

Até 2006 não existiam metodologias de linha de base que contabilizassem as emissões geradas pelo lançamento de esgotos in-natura nos corpos hídricos – somente superada pelas novas diretrizes do IPPC 2006, as metodologias a serem utilizadas baseavam-se nas diretrizes de 1996 (IPCC,1996). O atraso em relação à aprovação dessa metodologia gerou grandes dificuldades para se demonstrar a adicionalidade do projeto, ficando essa comprometida e não sendo possível a demonstração dos benefícios reais promovidos pelo projeto pela indefinição de sua linha de base.

A proposta do desenvolvedor do projeto de MDL desenvolver novas metodologias de linha de base é possível, contudo, a construção de linha de base específica não seria o procedimento mais indicado, pois, poderia elevar os custos de transação do projeto, principalmente naqueles de pequena escala - que é o caso do tratamento de esgotos que em sua maioria é realizado em pequenas ETEs. Portanto, a adoção de metodologia de linha de base já aceita cujos métodos de cálculo possam ser aplicados a baixo custo e em curto prazo apresentarão vantagens perante aqueles que propõem novas metodologias.

Outra razão para a inexistência desses projetos refere-se a dificuldades do processo de captura do CH<sub>4</sub> para queima ou geração de energia<sup>5</sup> Costa 2006, apresenta as seguintes barreiras:

a) Barreiras Tecnológicas: estão associadas a não disponibilidade, a nível nacional, de tecnologias apropriadas para conversão do biogás em energia, bem como falta de mão de obra especializada para implementação desses projetos de

---

<sup>4</sup> No site da UNFCCC, então ordenadas todas as metodologias e projetos aprovados, disponível em: <http://cdm.unfccc.int/>

<sup>5</sup> Após capturado, metano ou biogás poderá ser: 1) queimado ou 2) aproveitado como fonte de energia. 1) No primeiro caso, a combustão do gás metano traria a sua consequentemente transformação em gás carbônico, 21 vezes menos impactante. 2) A segunda alternativa pode-se combinar a queima do gás com seu aproveitamento para geração de energia.

aproveitamento do biogás em estações de tratamento de esgotos por necessitar de grandes investimentos financeiros;

b) Barreiras Econômicas: estão relacionadas aos custos de importação das tecnologias estrangeiras, custos com treinamentos e capacitação da mão de obra, além das opções de financiamento, bem como as taxas de juros associadas;

c) Barreiras Políticas: estão associadas a falta de investimentos em saneamento básico no Brasil, que depende de incentivos econômicos por parte do setor público ou mercado.

Além dessas barreiras, o projeto de MDL deverá passar por uma análise econômico- financeira, que é desfavorável a projetos de MDL para tratamento de esgotos.

Segundo Franco 2007<sup>6</sup>, análise da viabilidade econômica entre os investimentos a serem realizados em pequenas estações de tratamento de esgotos indicam que a implantação de projetos de MDL não é viável de forma isolada. Devido aos altos custos dos investimentos e a quantidade de metano a ser gerada pelas pequenas estações de tratamento - as ETEs não produzem volume suficiente de metano para justificar a estrutura necessária à implantação de projetos de MDL, além dos altos custos financeiros com equipamentos e tecnologias que não são acessíveis em potências reduzidas (informação verbal).

Outra constatação contra os projetos de MDL para tratamento de esgotos deve-se a própria dinâmica de funcionamento do mercado de carbono. A grande parte dos projetos transacionados no mercado caracteriza-se pelo baixo custo e risco que envolve tecnologias já consolidadas no mercado. Esse tipo de desigualdade está contido no próprio mercado. Todavia, não é correto ao se priorizar projetos de menor custo de mitigação, marginalizar o objetivo legal do MDL que é a promoção do desenvolvimento sustentável.

---

<sup>6</sup> FRANCO, R. A. R. Diretor executivo Carbon Market Consulting. Informações recebidas em correio eletrônico em 11/10/2007.

Conforme os dados disponibilizados pelo UNFCCC 2013 - a, existe uma grande concentração de projetos de MDL por tipo de atividade e localização. Do total de projetos em abril de 2013, a China contava com 3.554, (52,6%), Índia 1.247 projetos, representando 18,46% e o Brasil 277 projetos de MDL e 4,1% do total. Além disso, os projetos estão concentrados por tipo de atividades sendo que projetos de energia representam cerca de 75% do total. Nem sempre os projetos que trazem benefícios tanto em termos de sustentabilidade quanto de redução de emissões são aqueles que oferecem os CERs de menor custo e, conseqüentemente, não tem a preferência na dinâmica do MDL. Essas opções de projetos de baixo custo podem ser vistas como um obstáculo a projetos de MDL que ainda não apresentem custo e riscos tão baixos, mas que, entretanto, tem grande potencial de redução de poluição local, desenvolvimento tecnológico e outros benefícios ambientais e sociais como o tratamento de esgotos, que, todavia, tem se mantido marginal dentre as escolhas do mercado para projetos de MDL.

Diante das evidências apontadas, verificou-se que teoricamente o MDL para tratamento de esgotos pode ser utilizado como promotor do financiamento do tratamento de esgotos no Brasil. Contudo, barreiras, principalmente econômicas impedem que esses projetos sejam realizados na prática. 1) Os altos custos dos equipamentos e tecnologias utilizadas nas pequenas ETEs; 2) a indefinição até o ano de 2006 de metodologia de contabilização das emissões de metano provenientes de esgotos sem tratamento; 3) os altos custos de investimentos e de transação que incorrem os projetos de MDL para sua implantação e utilização de novas metodologias; 4) baixa quantidade de metano gerado nas ETEs; e 5) funcionamento do mercado que prioriza projetos com menor custo de mitigação.

Esses problemas levantados ao longo desse trabalho apresentam-se como limitante à implantação de projetos de MDL para tratamento de esgotos. Contudo, parte desses, pode ser amenizada caso o volume de metano gerado nas ETEs seja ampliado, o que geraria a diminuição dos custos com tecnologias e custos de transação e investimentos incorridos nos projetos de MDL.

Em 2005 foi criada uma nova modalidade de MDL, o MDL Programático ou Programa de Atividades – PoA (Programm of Activities). Segundo UNFCCC, 2007, um Programa de Atividades é uma ação voluntária conduzida por uma entidade privada ou pública que coordena e implementa política/medida ou meta (esquemas de incentivo e programas voluntários) para reduzir emissões, por meio de um número ilimitado de Atividades Programáticas – CPA (MDL para Programa de Atividade).

A idéia consiste em colocar os sistemas no estilo do MDL sob um conceito de “abordagem setorial” mediante ações de mitigação de gases nacionalmente apropriadas, ou seja, políticas governamentais condizentes com as mudanças climáticas, no sentido de se abrir a possibilidade de inserção, sob um único projeto, uma série de atividades setoriais de pequeno porte, que se pensadas individualmente, não teriam atratividade suficiente para serem desenvolvidas.

Dentre as vantagens de implantação de PoA estão a possibilidade de ser aplicado em políticas e regulamentações locais/regionais/nacionais obrigatórias, e aumento de prazo de duração para no máximo de 28 anos, sendo aceito adição de outras Atividades Programáticas em qualquer momento de duração do PoA (UNFCCC 2007).

Portanto, a utilização do Programa de Atividades deverá reduzir os custos de implantação, transação, riscos dos projetos além de ampliar o volume de reduções de emissões e minimizar as discrepâncias existentes no MDL. Projetos de MDL que por seu volume e características (baixa redução de emissão e dispersão) não são viáveis pelos altos custos de transação, custos de implantação em escala reduzida e preços atuais poderiam vir a possuir viabilidade.

O tratamento de esgotos tão necessário ao desenvolvimento sustentável enquadra-se perfeitamente a esse contexto, pois apresenta grandes vantagens ambientais e sociais que são negligenciadas em detrimento às econômicas. Particularmente ao tratamento de esgotos, a implantação de um PoA poderia gerar um aumento na

escala de produção do gás metano, incluindo no projeto várias ETEs que seriam as CPAs individuais do PoA. Com a minimização dos custos e riscos de implantação desse tipo de projeto, a hipótese de financiamento do tratamento de esgotos mediante MDL poderia colaborar à obtenção de recursos financeiros na busca da universalização de seu serviço.

Contudo trata-se de um processo ainda em fase de construção, com altos custos de transação, além de obstáculos que envolvem interesses do setor público na implementação desse tipo de política. Até abril de 2013 foram registrados 148 PoAs , sendo que o Brasil se encontra com 8 programas de atividades. Somente 4 projetos conseguiram obter os CERs decorrentes de suas reduções de emissões, nenhum deles brasileiro (UNFCCC,2013 -b).

## **CONCLUSÕES**

Esse estudo assumiu que apesar dos países em desenvolvimento ainda não terem compromissos no âmbito do Protocolo de Quioto de reduzir suas emissões de gases de efeito estufa, as negociações em curso podem levar à necessidade de um maior comprometimento desses países com algum grau de controle de suas emissões, a partir de 2020, o que por si mesmo, já indica a importância de se investir em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Paralelamente a essa necessidade, as reduções de emissões podem se constituir em oportunidades no comércio internacional de créditos de carbono. Além disso, os recursos advindos desse comércio a partir do MDL podem contribuir para a busca de um desenvolvimento que seja sustentável, contribuindo para uma melhoria na qualidade de vida da população.

É na busca desse desenvolvimento que o trabalho em questão propôs a utilização de projetos de MDL para tratamento de esgotos. Por um lado, os projetos de MDL devem adotar o princípio do desenvolvimento sustentável como critério de



implementação, e por outro, o tratamento de esgotos, por si só, é fundamental a esse desenvolvimento.

Atualmente o setor de saneamento apresenta-se em uma grave situação, nessa perspectiva os créditos resultantes de projetos de MDL poderiam gerar maiores investimentos buscando-se a universalização do saneamento básico brasileiro. Contudo, o MDL concebido como um mecanismo de mercado definido no Protocolo de Quioto busca projetos com melhores oportunidades de investimento e menores riscos negligenciando fatores ambientais e sociais também definidos no Protocolo, mas que, no entanto não determinam sua preferência de investimentos.

Verificou-se ao longo desse trabalho que projetos de MDL para tratamento de esgotos apresentam-se, marginalizado pelo mercado, principalmente por seus custos: 1) não apresentava metodologia apropriada até 2006 para contabilização das emissões de metano provenientes de esgotos lançado in natura em corpos hídricos – cuja consequência é o aumento do risco - uso de metodologia não totalmente aceita e aprovada; 2) custos de implantação de tecnologias – não disponíveis a nível nacional; 3) baixa produção de metano nas ETEs de pequeno porte – implantação não viável economicamente de forma individual, entre outros custos.

Como já discutido, a análise mercadológica se sobrepõe a análise dos benefícios que o projeto tem a oferecer em relação ao desenvolvimento sustentável. É nessa perspectiva que o PoA mediante minimização de custos de projetos antes inviáveis economicamente – como a implantação individual em uma Estação de Tratamento de Esgoto de um projeto de MDL- visa viabilizar um maior número de atividades cujo benefícios sócio-ambientais já são reconhecidos e conseqüentemente minimizar as discrepâncias existentes atualmente quanto a distribuição das atividades e localizações espaciais.

Contudo, ainda é um caminho longo a se percorrer, onde as regras para implantação de Atividades de Projetos devem ser simplificadas gerando maiores

incentivos aos desenvolvedores de projetos. Da parte dos governos, muitas atividades programáticas exigem o envolvimento de muitos grupos de interesse, dificultando sua implementação.

Nessa perspectiva, a implantação de Atividades Programáticas para o tratamento de esgotos mostra-se capaz, em um futuro próximo, de ser mais uma opção de obtenção de recursos que financie o desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento como o Brasil.

Portanto, diante da questão de pesquisa proposta nesse trabalho sobre a possibilidade do “crédito de carbono” ser utilizado para o financiamento do tratamento de esgotos e se sim, como? A resposta é não partindo da análise do MDL em sua forma tradicional (projetos individuais) devido principalmente a análise mercadológica do projeto. Uma possível solução para minimização dos problemas referentes à implantação desses projetos para tratamento de esgotos é o Programa de Atividades que mostra-se capaz de minimizar os custos dos projetos de MDL tradicionais mas que ainda precisam serem simplificados, aprovando e difundindo suas metodologias bem como maiores incentivos por parte dos governos dos países receptores desses projetos.

Nesse contexto, o PoA poderá não só ser aplicado em projetos de tratamento de esgotos como em demais atividades que apresentam grande potencial de geração do desenvolvimento sustentável que contudo atualmente são inviáveis economicamente.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

COSTA. D.F 2006. **Geração de Energia Elétrica partir do Biogás do Tratamento de Esgoto**. Dissertação de Mestrado. USP - São Paulo, 2006. Disponível em: [www.iee.usp.br/biblioteca](http://www.iee.usp.br/biblioteca). Acesso em: 19 setembro de 2007.

FUNASA 2004.100 anos de saúde pública. **Funasa em revista**. Janeiro 2004, nº1.

Disponível em: [www.funasa.org.br](http://www.funasa.org.br). Acesso em: 01 novembro de 2007.

IBGE 2008, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

IPCC 1996. Revised 1996 IPCC **Guidelines Greenhouse Gás Inventory: Reference Manual. Intergovernmental Panel on Climate Change**. Volume 3.

IPCC, 2006. **Guidelines for National Greenhouse Gás Inventories**. Disponível em: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm). Acesso em 22 outubro de 2007.

MCT 1992. **CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA** - Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil – 1992

MCT 1997. **PROTOCOLO DE QUIOTO** - Editado e traduzido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil – 1997.

MCT, 2003. **Guia simplificado elaborado pela Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima para utilização das metodologias do MDL**. Disponível em: [www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br). Acesso em: 24 outubro de 2007.

MCT, 2010. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro da Nações Unidas sobre mudança do Clima**. Brasil – Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília 2010.

MMA, 2008. **Plano Nacional sobre Mudança no Clima** - Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2008.

PECORA, V 2006. **Implantação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP** estudo de caso. Dissertação de mestrado.USP. São Paulo 2006.

UNFCCC 2007. Guidance on the registration of project activities under a programme of activities as a single CDM project activity (version 02).**EB 32 Report Annex 38**. Disponível em: [www.cdm.unfccc.int](http://www.cdm.unfccc.int). Acesso em: 24 outubro de 2007.

UNFCCC, 2012 - a. **Final decisions adopted by COP18**. Disponível em: [http://unfccc.int/meetings/doha\\_nov\\_2012/meeting/6815/php/view/decisions.php](http://unfccc.int/meetings/doha_nov_2012/meeting/6815/php/view/decisions.php). Acesso em março, 2013.

UNFCCC, 2012 - b. **Clean Development Mechanism, CDM Methodology Booklet**. Fourth edition, information as of EB69, November 2012. Disponível em: [http://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth\\_booklet.pdf](http://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth_booklet.pdf). Acesso em dezembro de 2012.

UNFCCC, 2013 - a. **CDM Insights – Project Activities**. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>. Acesso em: abril de 2013.

UNFCCC, 2013 – b. **CDM Insights- Programme of Activities**. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/PoA/index.html>. Acesso em: abril de 2013.

YOUNG, C.E.F 2005. **Metas sociais e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo** – disponível em: [www.ie.ufrj.br](http://www.ie.ufrj.br). Acesso em: 13 outubro de 2007.