



Contribuição do Projeto de Energia Osasco - Atividade Programática no âmbito do MDL para o Desenvolvimento Sustentável

Atendimento à Resolução nº1 de 11 de setembro de 2003 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima

Versão Setembro 2012

1. Introdução

1.1. Descrição da atividade programática de MDL

A presente atividade programática do MDL consiste na implantação de uma Usina de Recuperação de Energia (URE) de resíduos sólidos urbanos, sob responsabilidade da Prefeitura do Município de Osasco, localizado no estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil.

A utilização de uma unidade de produção energética a partir de resíduos sólidos urbanos possibilita, além da geração de energia elétrica, uma drástica redução da quantidade de resíduos a ser destinada aos aterros sanitários. Espera-se que, além de suprir as necessidades da URE, o excedente de energia elétrica gerado pela usina seja despachado ao Sistema Interligado Nacional (SIN) por um futuro sistema de distribuição conectado a uma subestação.

A Usina de Recuperação de Energia Osasco está localizada na Fazenda Carapicuíba, município de Osasco, estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil, conforme ilustra a Figura 1.

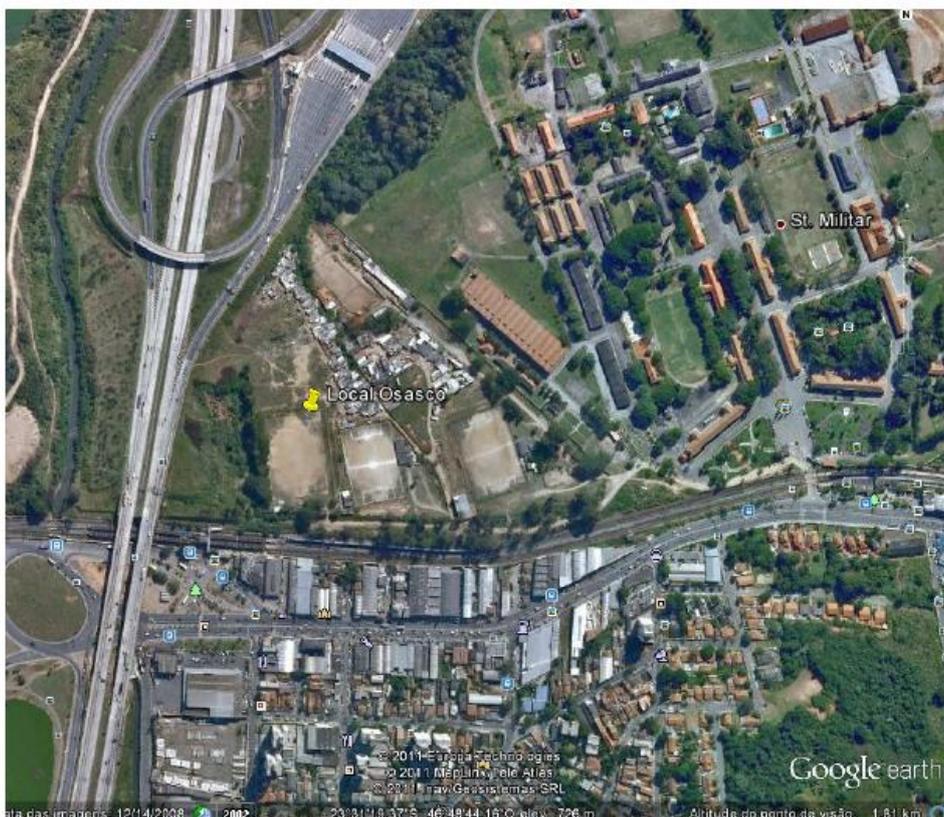


Figura 1: Localização do Empreendimento ao lado da ETE de Osasco.

Vale ressaltar que o tratamento térmico de resíduos urbanos em UREs já é adotado há várias décadas em vários países da Europa, América do Norte e Ásia com sucesso e com controle absoluto sobre os poluentes orgânicos persistentes, como ilustra a figura a seguir:



Figura 2: Referência europeia em tratamento térmico de resíduos urbanos.

1.2. Sobre os participantes do projeto

A atividade programática de energia Osasco pertence à FOXX Soluções Ambientais Ltda., uma subsidiária integral da Foxx Participações LTDA. A FOXX Soluções Ambientais Ltda. é uma empresa fundada em 2008 e voltada exclusivamente para o desenvolvimento de projetos de geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos com parcerias estratégicas desenvolvidas com empresas líderes do segmento de *waste-to-energy*.

A Ecopart Assessoria em Negócios Empresariais Ltda. é assessora e participante do projeto Osasco Energia e suas atividades estão relacionadas à identificação e desenvolvimento de projetos com o foco voltado na redução das emissões de gases de efeito estufa e a comercialização de créditos de carbono desde 2000.

2. Contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável

O Protocolo de Quioto, adotado em dezembro de 1997, estabelece metas de redução de emissões de gases do efeito estufa por fontes antrópicas de 5,0%, em média, com relação aos níveis verificados no ano de 1990. Tais metas foram estabelecidas exclusivamente às Partes do Anexo I (FGV, 2002).

O Brasil, apesar de não fazer parte dos países do Anexo I, comprometeu-se com a redução voluntária com vistas à redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, como discutido e apresentado na 15ª Conferência das Partes (COP-15), realizada em Copenhague (Lei nº 12.187/2009).

Nesse contexto, vale ressaltar que o histórico de emissões de dióxido de carbono (Figura 3) demonstra que, globalmente, a principal fonte de emissão desse gás está associada à geração de energia.

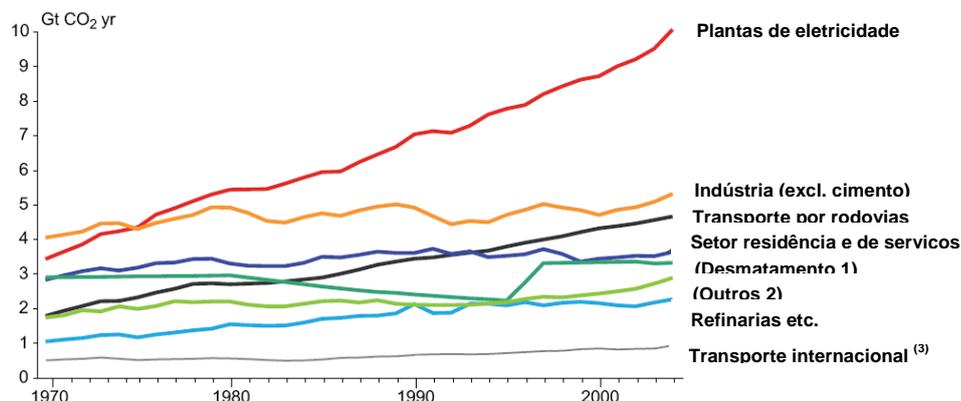


Figura 3: Emissões de CO₂ globais de 1970 a 2004 (somente emissões diretas por fontes) ¹ (Fonte: IPCC (2007)).

No Brasil, apesar das emissões de dióxido de carbono relacionadas à geração de eletricidade representar uma porcentagem relativamente baixa em comparação com outros setores – como, por exemplo, o setor de transporte, indústria e construção (Figura 4), o Brasil é considerado o segundo país da América Latina que mais emite dióxido de carbono, ficando atrás somente da Argentina (IEA, 2010).

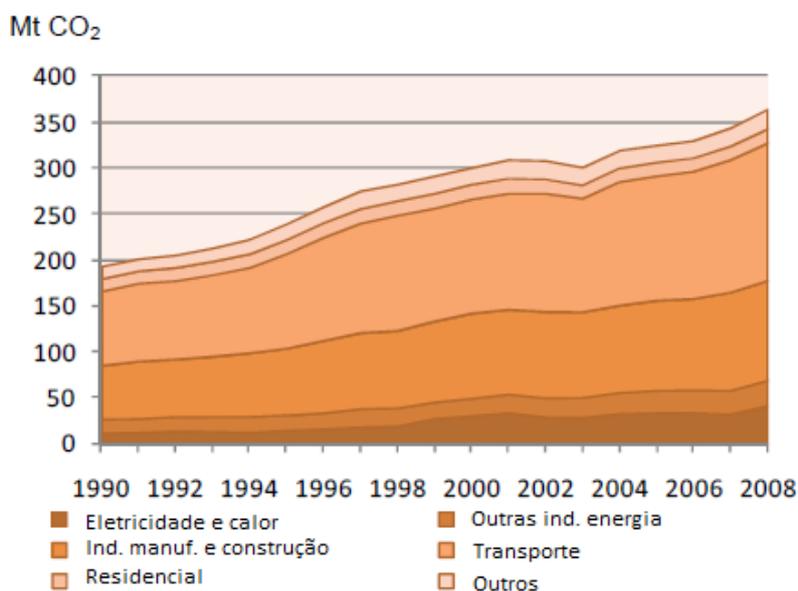


Figura 4: Emissões de CO₂ por setor no Brasil (1990 – 2008). (Fonte: IEA (2010))

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2019, as medidas de mitigação da emissão de GEEs no setor de energia são (EPE, 2010):

¹ Figura adaptada de Olivier et al., 2005; 2006. Algumas observações são apresentadas abaixo de acordo com as numerações apresentadas na figura:

- 1) Inclui combustível de madeira com uma contribuição líquida de 10%. Para queima de biomassa em grande escala, a média para 1997–2002 é baseada no banco de dados do satélite “Global Fire Emissions” (van der Werf et al., 2003). Inclui decomposição incêndios de turfa (Hooijer et al., 2006). Exclui queima de combustível fóssil.
- 2) Outros transportes de superfície doméstica, uso não energético de combustíveis, produção de cimento e ventilação/queima de gás da produção de óleo.
- 3) Inclui transporte aéreo e marinho.

- O aumento na participação dos biocombustíveis na matriz de transportes;
- A eficiência energética;
- A manutenção da participação de fontes renováveis na produção de energia elétrica.

Com o advento do conceito de desenvolvimento sustentável², torna-se necessário a criação de mecanismos de geração de energia elétrica distribuída a partir de fontes renováveis e de pequena escala.

Desta forma, a Atividade Programática do MDL de Energia Osasco está de acordo com os objetivos do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) para atingir as metas de redução de emissão de GEEs.

Adicionalmente, em atendimento a Resolução nº. 1, de 11 de setembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) os participantes do projeto vêm declarar que a referida atividade programática contribui para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos seguintes aspectos:

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

Uma usina de recuperação de energia (URE) consiste em uma tecnologia de tratamento térmico de resíduos que envolve a combustão dos resíduos sólidos urbanos de origem doméstica ou passíveis de incineração, convertendo esses resíduos em cinzas, gases, partículas e calor, que podem ser usados para gerar vapor que por sua vez poderá ser convertido em energia elétrica.

A geração de energia a partir do tratamento térmico de resíduos sólidos foi listada como uma tecnologia mitigadora dos efeitos do aquecimento global e passível de aplicação no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) pelo Comitê Executivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, pois reduz as emissões de gases de efeito estufa de duas maneiras:

1. **Emissões de metano evitadas:** o projeto evitará emissões de metano (CH₄), gás de efeito estufa que apresenta um potencial de aquecimento global 21 vezes maior que o CO₂, para atmosfera, uma vez que, os resíduos sólidos urbanos que outrora seriam enviados para aterros sanitários e emitiriam CH₄ através da sua decomposição anaeróbica, serão incinerados.

2. **Geração de eletricidade pela atividade do projeto:** o projeto evitará que seja despachada eletricidade para o Sistema Interligado Nacional proveniente de outras fontes de energia, como, por exemplo, termelétricas que utilizam combustíveis fósseis. Desta forma, a geração de energia elétrica devido à incineração de resíduos sólidos urbanos, irá reduzir a necessidade de operação das termelétricas que utilizam combustível fóssil, diminuindo as emissões de gases de efeito estufa.

Além da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, a Atividade Programática do MDL de Energia Osasco irá auxiliar na grande dificuldade atual identificada no Brasil e no estado de São Paulo, estado onde o projeto está localizado, referente à disponibilidade de áreas com aptidão para a instalação de aterros sanitários e a situação de esgotamento de muitos aterros que já estão em funcionamento. A

² O conceito de “desenvolvimento sustentável” foi primeiramente mencionado com a publicação do relatório das Nações Unidas “Nosso futuro comum” (do inglês *Our common future*) em 1987. Tal relatório é conhecido como Relatório de Brundtland. O desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades (WILLERS, 1994).

atividade programática proposta possibilita a redução da utilização de aterros sanitários que pode alcançar até 98%, quando ocorre a reutilização das cinzas de fundo, oriundas do processo de incineração. Vale ressaltar também que o modelo de disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros gera efeitos adversos no meio ambiente, entre eles:

- Exigência de grandes áreas de terrenos, com localização restrita em função da proximidade de áreas de mananciais e/ou de aglomerações urbanas, o que são cada vez mais escassos nas regiões de grande adensamento populacional;
- No município onde o projeto será implantado, não existem áreas e jazidas disponíveis para aterros, além do fato de que, a partir de Agosto de 2014, não será mais permitido a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sem tratamento prévio;
- Geração de odores característicos;
- Necessidade de um sistema eficaz para drenagem e acumulação dos líquidos percolados (chorume), que será enviado para tratamento em estações de tratamento de esgotos, que geralmente, são distantes dos aterros, ocasionando altos custos e riscos na logística de transporte do efluente;
- Altos custos de manutenção após o seu encerramento, por um período longo, no qual não há geração de receitas;
- Desvalorização da gleba e dos terrenos adjacentes ao aterro;
- Possibilidade de exposição e risco aos trabalhadores do aterro;
- Resistência da comunidade adjacente ao aterro;
- Quando não operado adequadamente pode se tornar foco de vetores e doenças associadas, gerar passivos ambientais e emissões de gases de efeito estufa (CH₄ e CO₂).

A implantação da URE de Osasco irá garantir, entre outras questões, o cumprimento pleno e integral dos padrões de emissão previstos na legislação vigente, destacando:

- Resolução SMA 079 de 4 de novembro de 2009 com as diretrizes e condições de operação e licenciamento de URE;
- Decreto Estadual 8.468 de 8 de setembro de 1976 e suas atualizações;
- Resolução CONAMA 316 de 19 de outubro de 2002 que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
- Legislação de proteção dos recursos naturais (água, ar, solo, flora e fauna);
- Código Florestal Brasileiro e a proteção das APPs;
- Limites legais de emissão de poluentes atmosféricos e de níveis de ruído; e
- Legislação sobre compensação ambiental em Unidades de Conservação.

Para este empreendimento, será utilizado como apoio técnico o documento delineado pela Companhia Ambiental do estado de São Paulo – CETESB, Decisão de Diretoria 10/2010/P de 12 de janeiro de 2010 que “Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo” – Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA).

Adicionalmente, alguns programas serão implantados de maneira a prevenir, controlar, minimizar, restaurar e compensar os possíveis impactos do projeto, destacando-se:

• **Fase de Planejamento:**

- Programa de Comunicação e Participação Social.

• **Fase de Implantação:**

- Plano de Gestão Ambiental das Obras de Instalação;
- Programa de Contratação e Desmobilização da Mão de Obra.

• **Fase de Operação:**

- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Tratamento Paisagístico;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos e Coleta Seletiva;
- Programa de Capacitação e Treinamento da Mão de Obra;
- Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma, pode-se concluir que a tecnologia adotada na URE é uma alternativa ao envio dos resíduos para aterros sanitários, além da possibilidade da recuperação de energia contida nos resíduos sólidos urbanos, uma vez que os aterros estão sendo construídos cada vez mais distantes dos locais de geração e encontram-se cada vez mais escassos ou com capacidade reduzida de armazenamento de resíduos.

Embora a URE produza gases oriundos da combustão dos RSU, os aterros geram gases provenientes da biodegradação, como o metano (CH₄). Além disso, o metano lançado na atmosfera pelos aterros contribui de forma expressiva no processo de aquecimento global, uma vez que seu potencial de aquecimento global é 21 vezes maior que o do CO₂. Uma das formas de controle em aterros dos gases de efeito estufa produzidos devido à biodegradação dos resíduos é a queima em motogeradores para o aproveitamento de energia, entretanto a eficiência na produção energética de aterros é menor, quando comparada à geração de eletricidade por Usinas de Recuperação de Energia.

Ainda, as emissões decorrentes do processo de incineração identificados nas UREs são constantes e se encerram juntamente com o encerramento das atividades de operação da unidade enquanto que, em aterros, o ápice das emissões ocorre no final da sua vida útil e impacta o meio ambiente mesmo após o término de suas atividades, havendo necessidade de controle da área por tempo indeterminado.

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

De acordo com as experiências dos participantes do projeto referente ao meio socioeconômico, são esperados benefícios relacionados ao desenvolvimento das condições de trabalho e a geração de empregos em Osasco, região onde será implantada a Usina de Recuperação de Energia (URE).

Considerando as ações necessárias à implantação da URE, estima-se que serão gerados cerca de 270 empregos mensais diretos e temporários. Para a fase de construção das estruturas, as principais qualificações requeridas serão as de pedreiro, carpinteiro, armador, pintor, encanador, montador de andaime e ajudantes em geral, mestre de obras, almoxarife e motorista. Na fase de montagem, as principais demandas incidirão em encarregados (serviços de tubulação, elétrica e soldas especiais), mecânicos diversos, soldador, caldeireiro e eletricista. Nas atividades de gerenciamento e comissionamento, destacam-se aquelas tradicionais de escritório (secretaria, contabilidade, etc.) e as de maior nível hierárquico, destacando-se as funções de engenharia.

Com relação à estimativa de empregos indiretos, foi utilizada a metodologia desenvolvida pelo BNDES, segundo a qual para cada emprego direto gerado no setor da Construção Civil, são gerados 0,47 empregos indiretos e 1,54 empregos denominados como efeito-renda. Considerando que a metodologia em questão adota toda matriz produtiva, cuja qual extrapola a área em estudo, foram aplicadas as porcentagens de 20 e 10% na determinação de empregos indiretos e de efeito-renda, respectivamente. Nessas condições, serão criados 26 empregos indiretos e 43 empregos efeito-renda.

Já para a fase de operação da URE, serão gerados aproximadamente 47 empregos permanentes sendo 6 administrativos, 13 indiretos (limpeza, copeira e segurança) e 28 na operação da URE, sendo essas duas últimas categorias distribuídas em três turnos.

Será realizada também, a integração dos catadores de resíduos, com geração de valor do seu trabalho. Reforça essa perspectiva o fato de que no atual sistema de coleta e tratamento do município de Osasco já está implantado o processo de seleção e classificação dos resíduos, atividade tradicionalmente geradora de postos de trabalho para as populações menos qualificadas.



Figura 5: Catadores de resíduos separando os materiais recicláveis.

Desta forma, a fim de garantir a integração dos catadores de resíduos, será implantado o Programa de Gerenciamento de Resíduos e Coleta Seletiva que visa atender ao Art. 24 da Resolução CONAMA 316/2002 que estabelece que: *“A implantação de um sistema de tratamento térmico de resíduos de origem urbana deve ser precedida da implementação de um programa de segregação de resíduos, em ação integrada com os responsáveis pelo sistema de coleta e de tratamento térmico, para fins de reciclagem ou reaproveitamento, de acordo com os planos municipais de gerenciamento de resíduos”*.

Portanto, o objetivo deste programa é otimizar o gerenciamento dos RSU no município de Osasco, estabelecendo procedimentos e ações para atingir as metas de aumento do percentual de segregação de resíduos a serem destinados para reciclagem ou reaproveitamento.

Com a implantação do programa de Gerenciamento de Resíduos e Coleta Seletiva, a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente de Osasco terá a função de implantar os planos operacionais dos serviços de coleta, varrição de vias e serviços congêneres, tratamento e destinação final, além de instrumentalizar-se para acompanhar a promoção dos trabalhos de educação ambiental e participação comunitária. Além disso, a implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduos no município de Osasco faz parte da readequação do sistema de gerenciamento de resíduos existente, trazendo ganhos ao sistema de coleta e transporte, que serão otimizados devido ao aumento do número de pessoas que realizarão, voluntariamente, a coleta seletiva e a ausência do transporte do RSU até o aterro de Santa do Parnaíba que é feito atualmente.

Assim, a criação de postos de trabalho na fase de implantação da URE é caracterizada como um impacto positivo, temporário, reversível, de incidência direta e imediata e com abrangência no mercado de trabalho regional. Assim, como medida de mitigação foi proposto o desenvolvimento do Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra que apresenta como objetivo desenvolver ações que potencializem os efeitos positivos da geração de emprego e minimizem os efeitos negativos da desmobilização decorrente da conclusão das diferentes etapas da implantação. As principais ações a serem desenvolvidas são: o estabelecimento de parceria com as entidades nominadas, procurando envolver também as entidades sociais e representativas locais, privilegiando a oferta de trabalho existente na área de influencia das obras; o estabelecimento, por meios contratuais, de percentuais com as empreiteiras, de mão de obra local a ser contratada; a divulgação, através dos meios de comunicação locais, de vagas, por especialidades; a atuação para manter em funcionamento as parcerias, com especial atenção no sentido de

abreviar a reintegração no mercado dos trabalhadores dispensados, e manter e publicar regularmente as metas e os índices alcançados pelo programa.

c) Contribuição para a distribuição de renda

A criação de novos empregos na região onde o projeto será implantado é considerada contribuição direta para uma melhor distribuição de renda no município. Conforme mencionado acima, um grande contingente de trabalhadores será contratado durante a fase de planejamento, implantação e operação do empreendimento, o que certamente irá contribuir para a distribuição de renda entre a população, inclusive as de baixa renda, à medida que emprega as pessoas do município, que outrora, estariam vivendo à margem do mercado de trabalho.

Além disso, a criação de novos empregos auxilia na fixação da população em seus locais de origem promovendo o desenvolvimento econômico e social e, aumentando potencialmente, o desenvolvimento regional.

A melhor distribuição de renda na região onde o projeto será instalado é decorrente também, do incremento dos rendimentos municipais, adquiridos através da arrecadação de impostos gerados pela formalização dos contratos de trabalho e da comercialização de energia elétrica. Adicionalmente, a substituição dos aterros sanitários contribuirá para melhorar a qualidade de vida da população, em particular dos catadores de resíduos, uma vez que evitará a propagação de doenças, que geralmente são encontradas em aterros sanitários.

O saldo positivo de capital na região, embora não seja tão significativo, pode ser traduzido em investimentos na melhoria da infraestrutura da cidade para atendimento das necessidades básicas da população, como por exemplo, educação e saúde.

d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

A Usina de Recuperação de Energia proposta pela atividade programática Osasco Energia utilizará tecnologia "*Mass Burning*", que é hoje, a mais utilizada em UREs em todo o mundo, contando com mais de 776 plantas em diversos países da Europa, Ásia e América do Norte. Além de ser considerada a melhor tecnologia disponível no mercado hoje, a tecnologia "*Mass Burning*" é considerada a mais adequada para aplicação no Brasil por apresentar as seguintes vantagens:

- Grande redução de volume e massa dos resíduos após o tratamento (de 80 a 90%), aumentando a vida útil dos aterros sanitários e minimizando a necessidade de implantação de novos aterros;
- Os resíduos não necessitam de tratamento prévio antes de serem incinerados;
- Destruição de grande parte dos poluentes contidos nos resíduos;
- Redução das emissões de GEE em comparação às oriundas da mesma quantidade de resíduos depositados em aterros sanitários;
- Adequação do controle as emissões atmosféricas, de acordo com os limites estabelecidos na Resolução SMA nº 79/2009;

- Adoção em regiões densamente povoadas e aceitação da população do entorno;
- Não há geração de odores e ausência de riscos à saúde pública;
- Tratamento de grandes quantidades de resíduos (entre 200 e 4.200 ton/dia); e
- Melhor relação custo x benefício dentre as demais tecnologias existentes para tratamento térmico.

Devido ao seu elevado custo, no Brasil, os incineradores atendem, principalmente, a destruição dos resíduos hospitalares³, sendo pouco utilizada para a obtenção de energia. Desta forma, o projeto contribuirá para o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, para a redução do custo de implantação das URE, uma vez que incentivará a transferência de tecnologia e desenvolvimento de tecnologias nacionais através da divulgação de conhecimentos e práticas, possibilitando uma integração de experiências dentro do setor e, portanto, a replicabilidade mais efetiva de projetos semelhantes.

Além disso, considerando que a tecnologia aplicada no projeto é inédita no país, será desenvolvido o Programa de Capacitação e Treinamento da Mão de Obra, oferecido pelo fabricante, já que ainda não há profissionais especializados no tema no Brasil.

O plano de capacitação e treinamento da mão de obra contempla aspectos relativos à operação e à manutenção da URE com ênfase em cronogramas de manutenção preventiva e os problemas mais comuns identificados durante a operação e, tem como objetivo treinar e garantir que o empreendedor qualifique a mão de obra de maneira adequada e possibilite o desenvolvimento do trabalho de acordo com os procedimentos e o manual de operações fornecido pelo fabricante. O programa de treinamento poderá incluir entre outros aspectos:

- Aulas teóricas: apresentação geral do processo de funcionamento da URE; explicações detalhadas sobre a operação da URE, sobre os procedimentos de manutenção, sobre os problemas mais comuns e sobre os procedimentos de solução;
- Treinamento prático nos trabalhos de fabricação da URE: o treinamento englobará uma etapa no local de fabricação da URE, com escopo suficiente para cobrir toda a rotina de manutenção e conhecimento dos equipamentos da usina que serão especificados no manual de operação;
- Treinamento em uma planta similar: etapa em uma planta similar a URE de Osasco, em funcionamento, possivelmente em Singapura. Participará desta etapa toda a equipe da URE: gerente da planta, assistente, gerente de manutenção, operador e supervisores, e incluirá prática na operação normal da URE, na rotina de manutenção e solução de problemas do funcionamento; prática no início da operação “*start-up*” e no desligamento da operação “*shut down*”;
- Treinamento na URE de Osasco: o início do treinamento ocorrerá durante a montagem e instalação da URE até o início do funcionamento e contemplará: a rotina de trabalho na URE; a prática na operação normal da URE, na rotina de manutenção e solução de problemas do funcionamento; a

³ Energia do Lixo. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/53a-legislatura-encerradas/PL063003/G-esp-Vanessa290409.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2011.

prática no início da operação “start-up” e no desligamento da operação “shut down”; a prática das condições de emergência e alarme e aulas teóricas adicionais.

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

A contribuição para o desenvolvimento regional pode ser medida a partir da integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de sua implantação. A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e, posteriormente, operação e manutenção da usina serão necessários, movimentando setores como os de transporte, logística, construção e assistência técnica, contribuindo para o crescimento da economia regional.

Adicionalmente, espera-se que a implementação da URE incentive políticas públicas de apoio a cadeia produtiva da reciclagem e recuperação energética de resíduos, contribuindo para a propagação das UREs em outras regiões do país.

Conclusão

De acordo com Elliot (2000) a mudança do paradigma convencional para um novo paradigma energético, que está relacionado ao propósito do projeto, “para um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética”, consiste em usar: (1) energia renovável em vez de estoque limitado, (2) geração descentralizada de energia em vez de centralizada, (3) pequena escala tecnológica em vez de grande e global e (4) mercado livre no lugar de monopólio.

A atividade programática de Energia Osasco está alinhada com os objetivos de desenvolvimento energético e contribui para o desenvolvimento sustentável ou, como a comissão Brundtland (1987) define, para a satisfação das necessidades presentes sem comprometer a habilidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades.

Conforme mencionado anteriormente são amplamente conhecidas as vantagens da geração de eletricidade:

- Vantagens estratégicas: geração descentralizada diminuindo a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes específicas e limitadas de energia.
- Vantagens econômicas: não utiliza combustíveis fósseis para produção de energia e melhoria na infraestrutura da região, podendo atrair novos negócios aumentando assim a arrecadação de impostos;
- Vantagens sociais: utilização de mão de obra na área de implantação do projeto, aumentando a geração de empregos formais;
- Vantagens ambientais: redução de emissão dos gases do efeito estufa e diminuição da deposição de resíduos em aterros sanitários.

Referências

Elliot, D. "Renewable Energy and Sustainable Futures" (2000).

PECORA, V. Energia do Lixo. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/53a-legislatura-encerradas/PL063003/G-esp-Vanessa290409.pdf>. Acesso em 26 de setembro de 2012.

EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia**. Empresa de Pesquisa Energética. / Ministério de Minas e Energia. Brasília: MME/EPE, 2010.

FGV. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): guia de orientação**. Editado com o apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento (do inglês "UNCTAD"). Coordenação-geral Ignez Vidigal Lopes. – Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

IPCC. **Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

IEA. **CO₂ emissions from fuel combustion – highlights**. International Energy Agency – IEA/OECD: Paris, França, 2010.

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development.. Chapter 13 of the Environmental Outlook prepared in the Environment Directorate. Disponível em <http://www.oecd.org/env>. 2004.

World Commission on Environment and Development - Our Common Future. Oxford University Press, 1987.