

**ANÁLISE AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DO BIOGÁS EM BELO HORIZONTE,
MINAS GERAIS, BRASIL: ESTUDO DE CASO EMPRESA ASJA (PARTE II)**

Anne Caroline Parreiras Maciel Vicente¹
Marcelo Pereira¹
Cristina de Souza Silva²
Fernanda Carla Wasner Vasconcelos³

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo de caso consiste em analisar os processos industriais do biogás, produzido pelo Aterro Sanitário de Belo Horizonte, MG - Brasil, situado na BR-040, no Bairro Jardim Filadélfia, Região Noroeste bem como avaliar os requisitos normativos da empresa Asja, e sua aceitação pela população do entorno do aterro.

Novos hábitos de consumo da população mundial e o conseqüente aumento na geração de resíduos representam um dos grandes problemas da atualidade no que se refere à capacidade suporte do planeta, segundo o Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (ICLEI, 2009). Optar pelos aterros sanitários pode ser mais eficiente e menos impactante à qualidade de vida e à saúde dos cidadãos, entretanto, aterros são fontes significativas de emissão de gases estufa, além de representarem um gasto público que não gera retorno financeiro para os municípios.

A solução para o problema dos aterros sanitários está na própria decomposição dos resíduos, cujo produto é uma mistura de gases, denominada Biogás, que tem o metano como principal constituinte. O metano é um gás de alto poder calorífico e um dos agentes mais nocivos a camada de ozônio. Tendo em vista o gás gerado no Aterro Sanitário de Belo Horizonte, a empresa Asja, através do Consórcio Horizonte-Asja, obteve concessão para o aproveitamento do mesmo, em um empreendimento que contará com a construção e instalação de uma usina

¹ - Graduandos do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental UNA/UNATEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.
² - Professora orientadora do projeto do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental UNA/UNATEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.
³ - Professora co-orientadora e coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental UNA/UNATEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.

termoelétrica que fará a captação e combustão do biogás, recebendo CERs (Certificado de Redução de Emissão).

2. Processos na Indústria do Biogás

O biogás é uma mistura gasosa, resultante da fermentação anaeróbica da matéria orgânica. A mistura é essencialmente constituída por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), estando o seu poder calorífico diretamente relacionado à quantidade de metano existente na mistura gasosa. O metano proveniente da decomposição em aterros sanitários é uma das maiores emissões conseqüente das ações antrópicas. Uma tonelada de resíduos sólidos urbanos (RSU) depositados em aterros resulta em aproximadamente 160 a 250m³ de biogás. Este biogás consiste de aproximadamente 55% de metano, 44% de CO_2 e 1% de outros gases. Portanto uma tonelada de RSU produz aproximadamente 88 a 138m³ de metano. Aproximadamente, 40 a 60 milhões de toneladas de metano são anualmente gerados por aterros sanitários (FERNANDES 2009).

O processo de captação e queima do biogás gerado no Aterro Sanitário de Belo Horizonte vai evitar que o gás metano seja disperso diretamente no ar, uma vez que ele se converte em CO_2 ao sofrer combustão. A cada ano será possível evitar a emissão de 450 mil toneladas de gases na atmosfera, o que equivale à produção de 450 mil CERs (Certificação de Redução de Emissões).

Segundo Enrico Maria Roveda, administrador do Consócio Horizonte-Asja, o modelo de gerenciamento do aterro e os padrões de sua construção foram fatores importantes para a escolha do local. “Para um empreendimento como esse, é preciso que o aterro esteja em funcionamento há no mínimo cinco anos. Contudo outros critérios, como volume do lixo depositado e a forma de condicionamento, influenciam o tamanho da reserva de biogás”, explica.

O administrador ainda relata que a expectativa do consorcio Horizonte Asja tenha o primeiro certificado de redução de emissões, seja expedido pelas Nações Unidas ainda no ano que vem: “Em março de 2011, o empreendimento passará por uma primeira verificação do órgão internacional na estação. Nove meses depois, a empresa deverá obter os títulos negociáveis para comercialização dos créditos de carbono. A previsão é de obter quatro milhões de certificados que hoje são vendidos por 13 euros cada no mercado internacional.”

De acordo com Enrico Roveda, o projeto é importante instrumento para reduzir a poluição, com benefícios em escala global. Para se ter idéia da importância deste empreendimento, o gás metano (CH_4) é 21 vezes mais poluente que o gás carbônico (CO_2), com a queima total do gás metano neste processo, será emitido para a atmosfera apenas gás carbônico e vapor d' água, ou seja, terá uma poluição 21 vezes menores.

O sistema de extração é composto basicamente por drenos horizontais e verticais (poços). Neste aterro, foram perfurados 164 poços com 1m de diâmetro, onde cada poço tem a capacidade de captar 50m^3 de gás.

Nesses poços dispostos em triangulação, se inicia o processo de captação do gás metano. De acordo com Fernandes *apud* Maciel (2003), um fator muito importante para uma melhor concentração e fluxo de biogás no interior dos aterros sanitários, são os parâmetros geotécnicos, ou seja, tipo de solo, no qual granulometria fina (argilas) é melhor aplicável na superfície dos aterros sanitários para controle das emissões, ou seja, faz com que o gás fique mais bem retido no subsolo, forçando-o a ser captado pelos drenos ou poços perfurados no aterro.

Outro fator de muita importância para o fluxo do gás no solo é o fator temperatura. Se houver uma variação da temperatura ambiente certamente também ocorrerá uma variação na temperatura no solo do interior do aterro, diminuindo assim o fluxo do biogás. Vieira (2005) diz que a cobertura final do aterro tem basicamente quatro funções principais muito importantes: diminuição da infiltração de água proveniente de precipitações atmosféricas; diminuição da proliferação de vetores e odores; proteção de ação antrópica e controle de fluxo de gás para a atmosfera.

As tubulações provenientes dos poços são interligadas as subestações, ou também conhecidos como *pontos de regularização de fluxo*, onde os mesmos receberão gás proveniente de um conjunto de poços. O Aterro Sanitário de Belo Horizonte tem um total de treze desses pontos de regularização, tendo em média doze poços por subestação.

O gás metano ou biogás é 100% saturado, o que resulta no fato de que cada m^3 de gás contem aproximadamente 60 a 100ml de líquido condensado. Nas subestações, o gás passa por um condensador primário retirando parte da umidade.

Para evitar o entupimento dos tubos e a perda de vácuo nas linhas, devem ser previstos nestes pontos, drenos com sifões, para permitir que o líquido condensado retorne ao depósito do aterro. Este tratamento do biogás para a remoção de líquidos tem a finalidade de proteger o soprador, aumentando a vida útil do mesmo.

Das subestações ou centrais de regulação, o gás é encaminhado para duas estações por tubulações de 400mm até uma sala de controle principal. Esta sala é equipada com um soprador (compressor), que fornece pressão suficiente para a extração do biogás direto dos poços, onde o gás é succionado devido à sua baixa pressão em seu estado bruto. Sendo assim, o soprador constitui o principal mecanismo do processo de extração do biogás. Após este processo, o gás passa por uma sala de contagem, onde se quantifica em m^3 para ser comercializado no mercado de crédito de carbono, para depois ser encaminhado para os queimadores.

Ao ser queimado, todo o metano contido no gás decompõe-se em dióxido de carbono e vapor de água, que então são emitidos para a atmosfera, minimizando assim a emissão de gases nocivos e, conseqüentemente, o agravamento do aquecimento global. Para melhor compreensão e visualização, esses processos estão demonstrados no fluxograma apresentado na figura 1.

Além da captação do biogás, o aterro sanitário possui um sistema de drenagem para o chorume (lixiviados), líquido proveniente da decomposição de resíduos. Este sistema geralmente é constituído de tubos perfurados envolvidos com brita, com conformação similar a uma espinha de peixe, que levam o chorume drenado para um sistema de tratamento.

O material utilizado na construção do dreno deve ser resistente ao resíduo e ao chorume. Os lixiviados são considerados um problema do ponto de vista do tratamento, uma vez que são altamente contaminantes e sua qualidade e quantidade se modificam, com o passar do tempo, em um mesmo aterro. A adoção destes sistemas de tratamento dos lixiviados é importante tendo em vista a preocupação ambiental, já que se este resíduo líquido proveniente da decomposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários não passar por estes processos de tratamento, pode vir a atingir águas subterrâneas ou cursos d' água existentes no entorno.

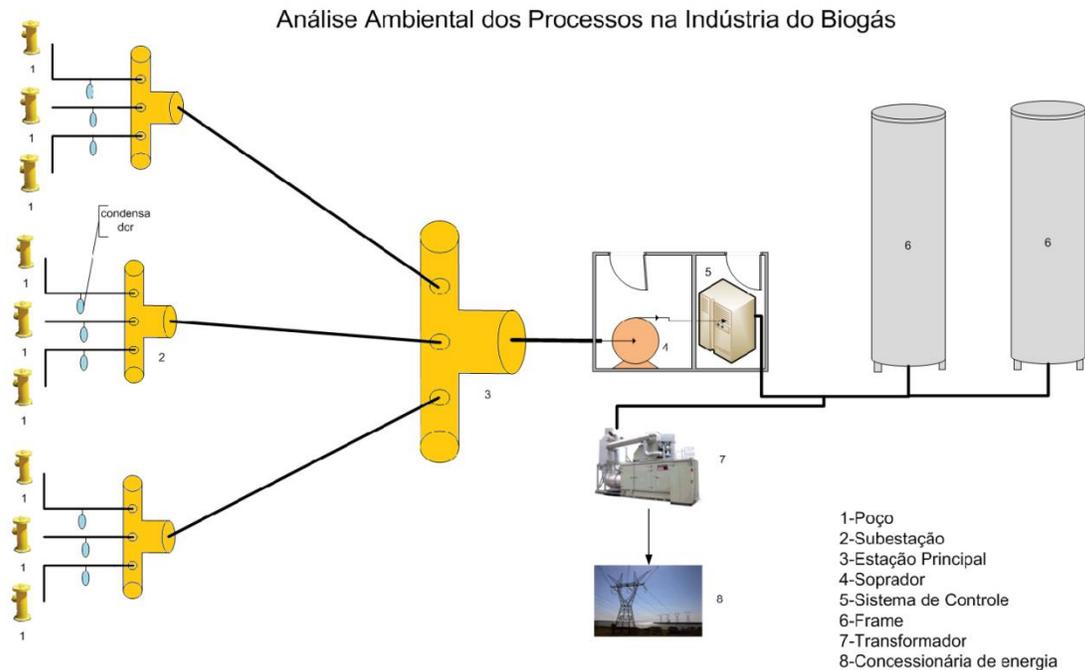


Figura 1: Fluxograma simplificado do processo produtivo do biogás.

2.1.1. Aspectos Administrativos e Organizacionais

Constituída em 1995, a Asja tem como missão a implantação de empreendimentos para redução das emissões de gases de efeito estufa de acordo com os Mecanismos Flexíveis do Protocolo de Kyoto mediante atos privados ou participações em concorrências públicas. Sua visão é ser a melhor empresa a desenvolver e aplicar o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), além de ter alto potencial na comercialização de Créditos de Carbono. A visão proposta pelo empreendedor, poderá ser alcançada, se a Asja continuar a desenvolver pesquisas e empreendimentos em função do MDL.

A estrutura organizacional da Asja Brasil prevê a constituição de filiais ou empresas controladas nos estados da Federação Brasileira em que são realizados os seus projetos, tudo acompanhado e administrado pela sede central, em São Paulo, por sua vez coordenada pela casa

mãe. Os recursos humanos consolidados da Asja Brasil são de 18 pessoas, das quais 12 dedicadas às fases de construção e operação do empreendimento de Belo Horizonte. A figura 2 representa o organograma do Consórcio Horizonte-Asja:

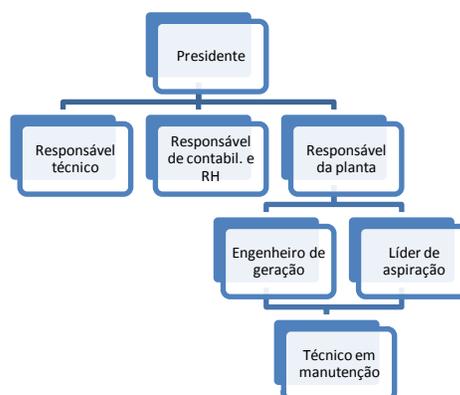


Figura 2: Organograma de representação do Consórcio Horizonte-Asja.

O organograma é funcional, no qual os cargos são especializados e agrupados de acordo com a função de negócio e as habilidades que requerem. Sua estrutura caracteriza uma organização vertical, com muitos níveis hierárquicos e, centralizada, pois os subordinados se reportam diretamente a um superior.

2.1.1.1.A Asja no Aterro Sanitário de Belo Horizonte

O grupo Asja opera no Brasil através da Asja Brasil Serviços para o Meio Ambiente Ltda., sociedade de direito brasileiro com sede em São Paulo, a qual detém o controle do pacote acionário. Em Belo Horizonte, está localizada na Rodovia BR040, 1200 – Bairro Filadélfia.

Segundo Enrico Maria Roveda, administrador do Consorcio Horizonte Asja , o acordo firmado entre a prefeitura de Belo Horizonte com o Consórcio Horizonte Asja prevê investimento da ordem de R\$ 36,7 milhões para o desenvolvimento e a implantação de usina termelétrica de biogás, em regime de concessão por 15 anos, no aterro sanitário da “Central de Tratamento de

Resíduos Sólidos – CTRS BR.040”. A unidade terá potência instalada de 4,5MW (MegaWatt), e o faturamento previsto é de R\$ 1,5 milhão, em 2010, subindo para R\$ 5,9 milhões, de 2011 em diante.

O projeto, iniciado em dezembro de 2008 e com finalização prevista para outubro de 2010, foi vencedor da licitação promovida pela Secretaria Municipal de Políticas Urbanas (SMURBE), no município de Belo Horizonte.

Atualmente, o sistema de captação e queima em alta temperatura do biogás, já está em operação. De acordo com o administrador, o projeto é importante instrumento para reduzir a poluição, com benefícios em escala global, além de assegurar a obtenção de créditos de carbono previstos no Protocolo de Kyoto, além de ressaltar que “Também promovemos transferência de tecnologia e capacitação de mão de obra local, uma vez que contratamos preferencialmente pessoas residentes nas proximidades do aterro”.

2.1.2. Critérios de Qualidade

O Consórcio Horizonte-Asja é uma empresa dotada de um Sistema de Gestão de Qualidade certificado, que é aplicado a todos os escritórios e ambientes de produção e garante a ação da política empresarial e o alcance dos objetivos pré-fixados.

A Política de Qualidade, Meio Ambiente e Segurança, de fato, exprimem a vontade da direção em afirmar o seu empenho nas três matérias, indo além da conformidade legislativa e perseguindo a extrema excelência dos processos empresariais e relativos à proteção sempre crescente ao meio ambiente e aos trabalhadores. O Sistema, portanto, fornece um valor adjunto que se manifesta através da melhora nas relações corporativas, na redução dos impactos ambientais e na proteção sempre maior à saúde e segurança dos trabalhadores, da empresa ou terceiros.

O Sistema de Gestão de Qualidade é implantado com base nos requisitos da norma ISO 9001, focalizando o melhoramento contínuo e a satisfação das exigências do Cliente. Um Sistema de Qualidade certificado, logo, dá visibilidade à continuidade do desempenho corporativo e garantia da sua eficácia.

A empresa manifesta o seu compromisso de respeitar as leis e regulamentos com força vinculativa sobre Meio Ambiente e Segurança e outros requisitos, além do cumprimento do Regulamento CE n.º761/2001 (EMAS), com visa a: prevenção de riscos e proteção da saúde dos trabalhadores, tanto durante a fase operacional do *design*, a fim de reduzir a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais; conformidade ambiental e a prevenção da poluição; respeito e conformidade com padrões de excelência em negócios, em total conformidade com os requisitos do cliente; definir objetivos mensuráveis e medidas para melhoria de processos, desde a fase de localização e concepção; estratégias de planejamento para a prevenção e proteção do ambiente, medidas preventivas e de proteção dos trabalhadores, incluindo programas para melhorar os padrões corporativos, oferecendo a melhor tecnologia disponível.

Além redefinir as suas estratégias, periodicamente, em virtude da não-conformidade do sistema, o regulamento supracitado prevê o planejamento de ações de controle do impacto mais significativo sobre o meio ambiente e saúde e segurança dos trabalhadores, baseado nas características das suas atividades (como as emissões do ar, ruído e impacto visual, verificação de salvaguardas, campos eletromagnéticos e fogo), a fim de assegurar o cumprimento das formas estabelecidas de trabalho sistema de gestão em vigor.

Ainda baseada neste regulamento, a empresa controla e gerencia os fornecedores de produtos e serviços, para garantir a conformidade das suas normas negócio e da legislação existente, incluindo todos os fornecimentos na área de projeto e construção. Isso favorece a circulação interna de informações e facilita o intercâmbio de informações com os interessados, além de assegurar a máxima disponibilidade para fornecer informações sobre suas atividades. A empresa também está imbuída em fornecer informações sobre os riscos inerentes às suas atividades, realizadas por seus empregados e/ou fornecedores, privilegiando a comunicação e colaboração com as comunidades locais e as autoridades de forma clara e transparente, além de fornecer informações sobre o seu desempenho e compartilhamento sobre todas as questões ambientais.

2.1.3. Análise do Questionário Socioeconômico e de Percepção Ambiental da comunidade no entorno do aterro sanitário da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos CTRS/BR.040

O questionário socioeconômico aplicado no bairro Jardim Filadélfia, onde se localiza o aterro sanitário de Belo Horizonte, teve como intuito avaliar os impactos advindos do empreendimento Consórcio Horizonte-Asja. As perguntas elaboradas consideram aspectos como: sexo, idade, grau de escolaridade e conhecimento ambiental conforme apresentado no artigo “Análise Ambiental na Indústria do Biogás em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil”, e foram respondidas por 50 pessoas, o que permitiu traçar o perfil dos moradores e obter informações quanto às suas expectativas em relação à presença da empresa/consórcio no aterro.

As questões que se referiam ao conhecimento da empresa Asja e as conseqüências de seu empreendimento denotaram que grande maioria, 88%, desconhece a existência da mesma. Porém, quando instruídos sobre o empreendimento ali instalado, cerca de 60%, se torna favorável e almeja que a responsabilidade ambiental (33%) e social faça parte das ações da empresa (33%) conforme apresentado na figura 1. Em contrapartida, na figura 2, há um posicionamento equilibrado entre ser favorável ou não ao empreendimento.

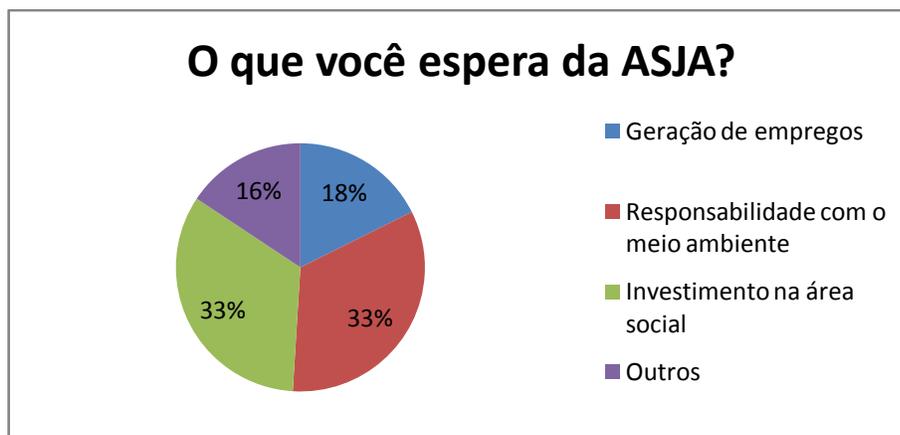


Figura 1: Expectativa em relação à empresa

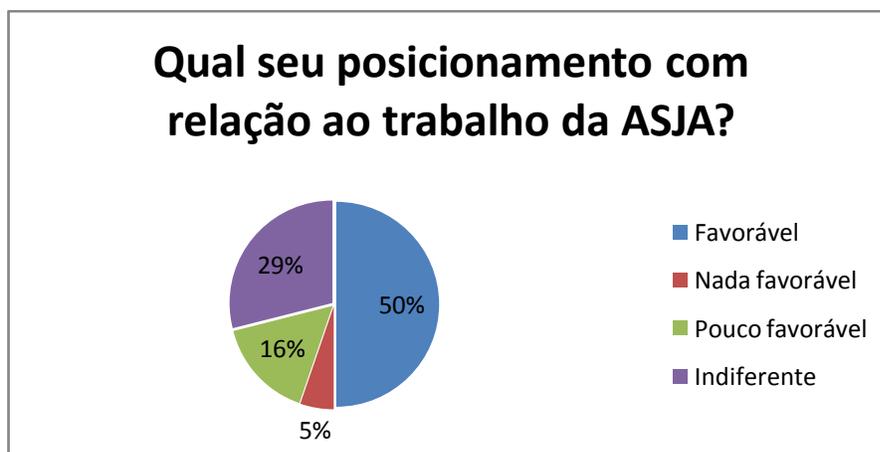


Figura 2: Posicionamento em relação ao empreendimento da empresa Asja

Avaliando o impacto na comunidade da presença da Asja, notou-se que os entrevistados além de desconhecerem as atividades que ocorrem atualmente no aterro, são indiferentes quanto à articulação das questões sociais inerentes ao processo conforme apresentados pelas figuras 2 e 3.

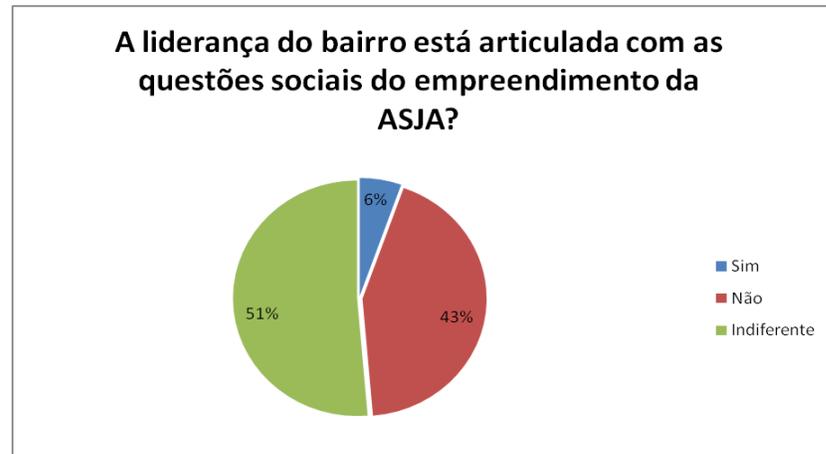


Figura 3: Liderança comunitária e questões sociais interferentes no projeto

As respostas obtidas no questionário socioeconômico aplicado na comunidade do bairro Jardim Filadélfia, nos permitem concluir que a exploração do biogás produzido no aterro sanitário ali localizado não é de conhecimento de todos. A grande maioria dos entrevistados, quando perguntados sobre a empresa Asja, afirmaram desconhecer sua presença no aterro apesar de terem ouvido falar sobre o produto biogás.

Essa conclusão pode estar associada ao fato de parte significativa definir como pouco seu conhecimento sobre meio ambiente, além de não terem uma liderança comunitária articulada. Mesmo assim, a opinião geral é positiva quanto à presença do empreendimento e esperançosa no que se refere à possibilidade de retorno para sociedade dos lucros advindos da exploração do biogás.

3. CONCLUSÃO

O presente trabalho consistiu da análise dos processos dos aspectos ambientais ligados à captação do biogás, realizado pela empresa Asja, através do consórcio Horizonte-Asja, no Aterro Sanitário de Belo Horizonte, já desativado, situado na BR-040, no Bairro Jardim Filadélfia, Região Noroeste, sob abordagem dos aspectos organizacionais e operacionais.

Observa-se que a produção de energia através da captação do biogás, proveniente da decomposição de resíduos dispostos em aterros sanitários, é uma alternativa sustentável para a questão do lixo gerado pela população mundial. Além disso, o biogás mostra-se como uma opção energética ambientalmente correta e viável, uma vez que sua composição possui alto poder calorífico e a geração dessa energia não causa tanto impacto ambiental como outras fontes atualmente utilizadas, como usinas hidrelétricas, petróleo, entre outros.

4. REFERÊNCIAS

CAMPOS. V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)** 8 ed. Nova Lima INDG 2004 BRASSARD, M. Qualidade – Ferramentas para melhoria continua RJ Qualitymark 2001.

Disponível em > www.asja.biz > Acesso em 01 setembro 2010.

Disponível em: > <http://www.asja.biz/categoria.php?id=58> Acesso em > 15 de outubro de 2010.

Disponível em: ><http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf> Acesso em > 10 de outubro de 2010.

FERNANDES, G. Juliana. **Estudo da Emissão de Biogás em um Aterro Sanitário Experimental**. 2009. 116 f. Programa de Pós- Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/516M.PDF>>. Acesso em: 27 out. 2010.

FIGUEIREDO. Dalmo. L. M. **Diagnóstico da Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras e seus Reflexos na Gerência de Materiais de Construção.** Belo Horizonte, 2006. Disponível em ><http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ISMS-WHNY6/1/dissertacao.pdf> Acesso em: > 13 de outubro de 2010.

ICLEI **Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários,** – Governos Locais pela Sustentabilidade. Secretariado para America Latina e caribe, Escritórios de projetos no Brasil, São Paulo 2009

JURAN, J. M. **Juran na liderança pela qualidade.** São Paulo: Pioneira, 1993.

PALADINI. E. P **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática,** 2.ed. São Paulo Atlas 2004.