

ANÁLISE AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DO BIOGÁS EM BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL: A GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS

Mariana Marcela Mercier de Oliveira¹
Januária da Fonseca Malaquias¹
Rejane Carla Cordeiro de Oliveira¹
Cristina de Souza Silva²
Fernanda Carla Wasner Vasconcelos³

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional elevado, associado ao comportamento social vigente, no qual há a valorização do consumo desenfreado em detrimento da forma equilibrada de vida, representa um dos grandes problemas da atualidade no que se refere à capacidade limite em recursos do planeta. Além do esgotamento de fontes energéticas não renováveis, o desenvolvimento acelerado que tenta suprir as necessidades cada vez maiores da sociedade gera uma enorme quantidade de resíduos.

O lixo urbano é um dos maiores problemas ambientais, pois a sua má disposição causa enchentes, entope bueiros e diminui a vazão de água. Além disso, faltam locais para disposição desses resíduos, e o recolhimento e alocação correta representam um gasto público que não gera retorno financeiro. Entretanto, a geração de lixo é intrínseca à existência humana, de forma que se faz necessário buscar alternativas e mecanismos que amenizem o problema de forma mais saudável, limpa e sustentável.

O conceito de sustentabilidade foi criado em 1987, por representantes de 21 governos, líderes empresariais e representantes da sociedade, membros da Comissão Mundial sobre Meio

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.

Ambiente e Desenvolvimento da ONU. De acordo com esse conceito, entende-se por desenvolvimento sustentável aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Em outras palavras, é o equilíbrio na convivência entre o homem e o meio ambiente e a busca de alternativas para sustentar a vida na Terra sem prejudicar a qualidade de vida no futuro.

Uma das alternativas para resolver o problema da disposição dos resíduos de forma sustentável é o aproveitamento do gás proveniente de sua decomposição em aterros sanitários. Entre as camadas de lixo e material selante dos aterros, um produto é gerado e pode representar uma importante opção de matriz energética. Trata-se do biogás, proveniente da decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos.

O biogás é um tipo de mistura gasosa de dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4) produzidos naturalmente em meio anaeróbio pela reação de bactérias em matéria orgânica, e que são fermentados dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez. O metano, principal componente do biogás, não tem cheiro, cor ou sabor, e possui um alto poder calorífico. Através da queima do biogás, pode-se gerar energia, que pode ser comercializada e ser economicamente rentável. Além disso, na combustão do gás gerado pela decomposição dos resíduos diminui a emissão de gases poluentes para a atmosfera, sendo então ambientalmente viável. Este projeto evitará que 450 mil toneladas de gases poluentes sejam diretamente dispersos no ar.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o biogás como um fator alternativo para o reaproveitamento de aterros sanitários, fazendo uso de uma matéria prima até então inutilizada. A partir da decomposição dos resíduos sólidos, e o aproveitamento dessa mistura gasosa, que tem alto percentual de metano (CH_4), um dos principais causadores do efeito estufa para geração de energia, contribui de modo eficiente na questão ambiental, sendo também viável economicamente.

1. DESENVOLVIMENTO

1.1.1. Análise dos Processos na Indústria do Biogás

A questão energética tem sido foco de preocupação no contexto mundial. Os recursos atualmente utilizados como principais fontes de energia são em sua maioria esgotáveis. Dessa forma, torna-se necessário buscar alternativas que possibilitem o desenvolvimento energético e econômico de forma sustentável.

O biogás é uma mistura gasosa, resultante da fermentação anaeróbica da matéria orgânica. A mistura é essencialmente constituída por metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), estando o seu poder calorífico diretamente relacionado à quantidade de metano existente na mistura gasosa.

O metano (CH₄) é um hidrocarboneto (composto que possui apenas carbono e hidrogênio em sua estrutura) mais simples. É um gás inodoro e incolor, também conhecido como biogás. Sua molécula é tetraédrica e apolar, de pouca solubilidade em água, e esta contida em quase todos os gases naturais (RENDELUCCI, 2010).

Fernandes (2009) diz que o metano é um importante gás do efeito estufa de origem antrópica, que pode ser proveniente da agricultura de arroz, da criação de ruminantes, do vazamento de gás natural, da decomposição de resíduos, da mineração de carvão e queima de biomassa.

O metano forma um radical metila (CH₃), que ao reagir com o oxigênio, origina o formaldeído (HCHO ou H₂CO). O formaldeído decompõe no radical (HCO), que então forma o monóxido de carbono (CO). O processo é chamado pirólise:



Seguindo a pirólise oxidativa, a molécula de hidrogênio (H₂) oxida formando água (H₂O), reabastecendo a espécie ativa, e liberando calor. Isto ocorre muito rapidamente, geralmente em menos de um milissegundo (RENDELUCCI 2010).



O metano proveniente da decomposição em aterros sanitários é uma das maiores emissões conseqüente de ações antrópicas desse gás. 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 CO₂ e 1% de outros gases. Portanto uma tonelada de RSU produz aproximadamente 88 a 138 m³ de metano. Aproximadamente, 40 a 60 milhões de toneladas de metano são anualmente gerados por aterros sanitários (FERNANDES, 2009).

Conforme a NBR nº10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT – os resíduos são definidos como: “Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição”. Os resíduos são classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e quanto a sua origem.

De acordo com Alves et al. (2008), a destinação final dos resíduos sólidos no Brasil possui a seguinte distribuição: 63% são distribuídos em lixões e céu aberto, 18,3% em aterros controlados, 13,1% em aterros sanitários e 4,9% outra destinação não informada. A disposição final do lixo apresenta um grave problema ambiental enfrentado pela sociedade, principalmente pelos grandes centros urbanos em todo o mundo, já que o lixo, ao ser gerado a partir de um bem de consumo, passa do domínio privado para o domínio público.

Os aterros sanitários de resíduos sólidos constituem ecossistemas únicos, nos quais várias espécies de microorganismos estão presentes. Os principais decompositores da matéria orgânica na massa de resíduo são as bactérias, e em menor escala fungos e protozoários. Os grupos de bactérias presentes na decomposição anaeróbica da matéria orgânica são as bactérias fermentativas, acetogênicas produtoras de H₂, acetogênicas consumidoras de H₂ e as metanogênicas (FERNANDES, 2009).

Ainda por Fernandes (2009), o processo de degradação dos resíduos sólidos é um fenômeno constituído essencialmente pela super posição de mecanismos biológicos e físico-químicos, catalisados pelo fator água, presentes nos resíduos pela umidade inicial e pelas águas das precipitações.

A produção do biogás pode ser realizada a partir da vaporização, decomposição biológica, e reações químicas. A vaporização é a mudança de estado líquido para gasoso que ocorre até que sejam atingidas concentrações de equilíbrio de gases no aterro. A decomposição biológica ocorre quando compostos orgânicos de grande massa molecular são decompostos por bactérias, gerando compostos voláteis. A reação química ocorre como resultado de contato entre o resíduo e os gases reativos gerados no aterro (FERNANDES 2009).

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.

1.1.2. Questionário Socioeconômico e de Percepção Ambiental

O questionário socioeconômico, que teve como intuito avaliar os impactos advindos da geração de energia a partir da captação do biogás, foi aplicado no bairro Jardim Filadélfia, onde se localiza um dos aterros sanitários de Belo Horizonte. As perguntas elaboradas foram respondidas por 50 pessoas, e consideram aspectos como: sexo (Figura 1), idade (Figura 2), grau de escolaridade (Figura 3), e conhecimento acerca das questões ambientais conforme apresentado nas figuras 4, 5 e 6.

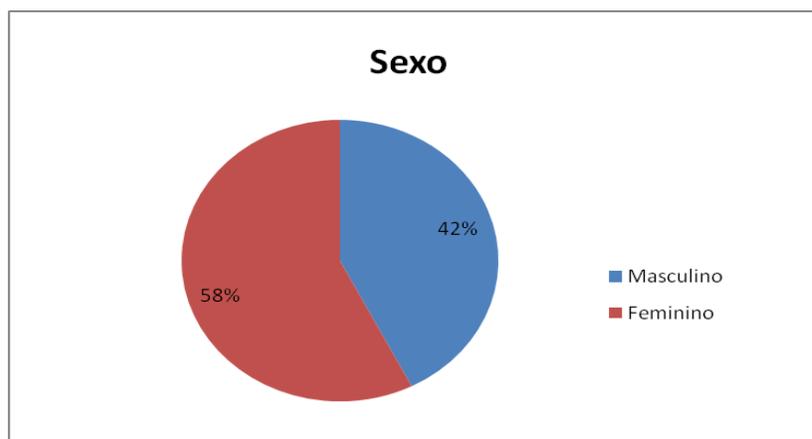


Figura 1: Sexo dos entrevistados.



Figura 2: Faixa etária dos entrevistados

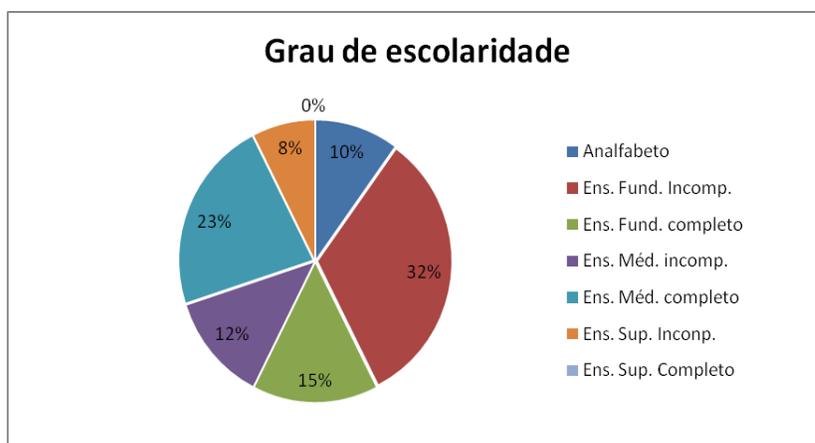


Figura 3: Grau de escolaridade

As questões que procuram avaliar o conhecimento dos entrevistados em relação ao Meio Ambiente permitem inferir que, apesar de ser um assunto atual, a grande maioria (46%) disse entender pouco sobre o tema (Figura 4). Quando perguntados sobre as fontes poluidoras, a população urbana e os carros foram às opções mais marcadas, seguida pela indústria (Figura 5). Para os entrevistados, as Indústrias devem usar parte de seus ganhos para solucionar a questão ambiental (Figura 6).

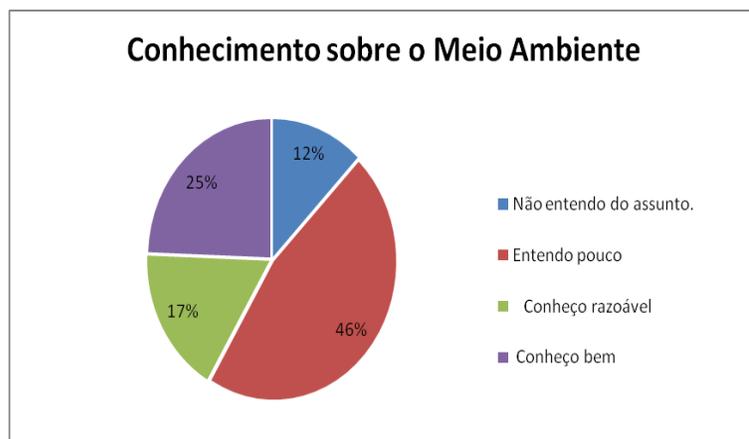


Figura 4: Conhecimento sobre o Meio Ambiente

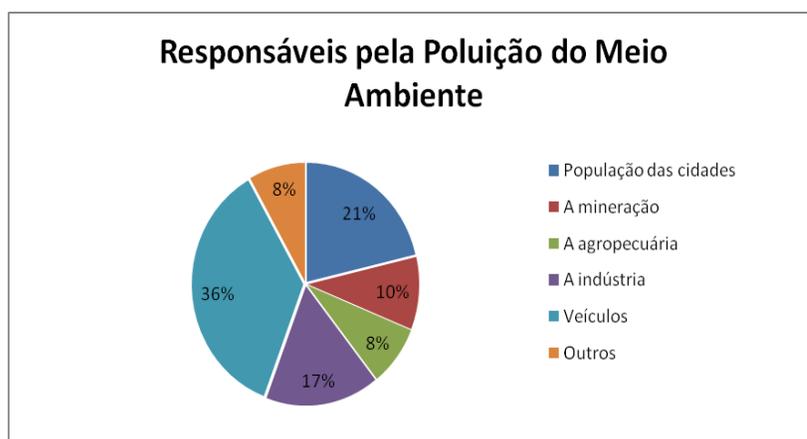


Figura 5: Responsáveis pela poluição do Meio Ambiente

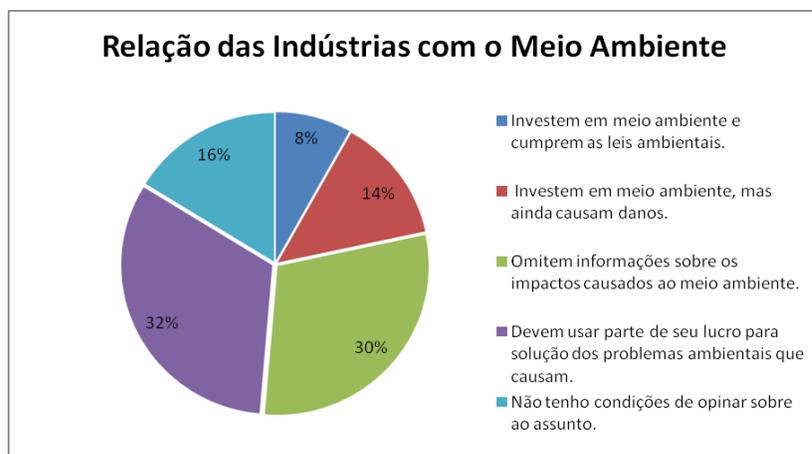


Figura 6: Relação das indústrias com o Meio Ambiente

Sobre o Biogás, ressalta-se uma pequena diferença entre as respostas positivas (52%) e as negativas (48%) quando os entrevistados foram questionados se conheciam o produto - Biogás (Figura 7). No entanto, 63% acreditam que a exploração do Biogás possa gerar riqueza, principalmente, para a sociedade do entorno do aterro.



Figura 7: Conhecimento sobre Biogás



Figura 8: Captação do Biogás e geração de lucro para a sociedade

Para o conceito de Sustentabilidade, a maioria dos entrevistados disse desconhecer o termo, fato que pode estar ligado a fatores como grau de escolaridade e faixa etária dos entrevistados (Figura 9).

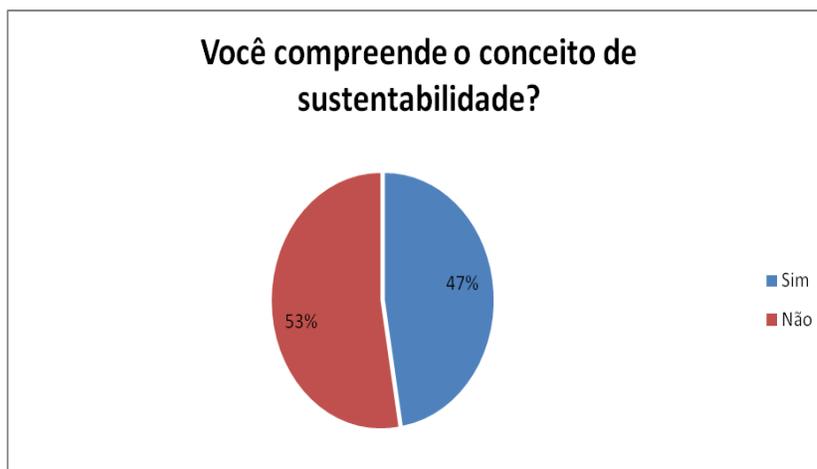


Figura 9: Conceito de sustentabilidade

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.

Essa conclusão pode estar associada ao fato de parte significativa definir como pouco seu conhecimento sobre meio ambiente. Mesmo assim, a opinião geral é positiva no que se refere à possibilidade de retorno para sociedade dos lucros advindos da exploração do biogás.

CONCLUSÃO

No contexto da análise dos processos ligados à captação do biogás sob os principais aspectos ambientais, econômicos e sociais, 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.

Ao contrário, o potencial energético do biogás se faz justamente pela atividade humana impactante, que é a constante geração de resíduos, e através dela ainda é possível diminuir a quantidade de gases estufa que seriam dispersos na atmosfera.

Outros benefícios também podem ser ressaltados a partir da utilização do biogás, como a melhoria das condições sanitárias dos aterros e a rentabilidade do processo, já que toda a energia proveniente do lixo pode ser comercializada tanto regionalmente, nas concessionárias de energia locais, e até mesmo internacionalmente, como estabelecido pelo Protocolo de Kyoto sobre a redução de emissões de gases nocivos à atmosfera.

Dessa forma, conclui-se que o biogás é uma alternativa energética e uma solução viável para a população, uma vez que associa aspectos de melhoria social, ambiental e econômica,

Análise ambiental na indústria do biogás em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: a geração de energia a partir de resíduos

Mariana Marcela Mercier de Oliviera; Januária da Fonseca Malaquias; Rejane Carla Cordeiro de Oliveira; Cristina de Souza Silva; Fernanda Carla Wasner Vasconcelo

minimizando os impactos negativos e trazendo retorno positivo proveniente dos resíduos que até então eram considerados como apenas um problema.

REFERÊNCIAS

ALVES, L; COLARES, R; UTURBEY, W. As Atividades Ambientais e Econômicas do Uso do Biogás Produzido pelo Aterro Sanitário de Belo Horizonte para Geração de Energia Elétrica. 2008. Disponível em > <http://www.cpdee.ufmg.br/documentos/ublicacoesDefesas/839/SBSE0224.pdf> Acesso em > 27/10/2010 7 p. SBSE 2008 –Simpósio Brasileiro de Sistema Elétricos.

Disponível em > <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf> > Acesso em 29 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.

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

RENDELUCCI, Fábio. Disponível em ><http://educação.uol.com.br/química/ult1707u63.jhtm> > Acesso em 27 de outubro de 2010.