

Geração de energia elétrica a partir do tratamento anaeróbico da vinhaça.

Suelem Correia GARCIA¹; Rutiele Tamara Januário RODRIGUES¹; Júlio César Benfenatti FERREIRA².

¹Estudante de Engenharia de Produção do Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. ²Professor Orientador - IFMG.

RESUMO

A produção de etanol ganhou destaque através da criação do programa Proálcool, que ofereceu incentivos às agroindústrias brasileiras, conseqüentemente aumentando o descarte incorreto de resíduos industriais, entre eles a vinhaça. O trabalho através do uso de entrevistas e visitas teve como objetivo a análise sob o processo produtivo do etanol em uma agroindústria canavieira e bioenergética localizada na região centro-oeste de Minas Gerais, com capacidade produtiva de aproximadamente 1.000.000 litros/dia de combustível e 10-14 litros de vinhaça por um de etanol. A vinhaça residuária por conter um alto teor de matéria orgânica é reutilizada no campo através da fertirrigação, porém é constituída por uma grande demanda química de oxigênio, conseqüentemente favorecendo a desvantagem de seu uso ao solo. Uma das alternativas de amenização desse problema é a produção do biogás a partir de biodigestores anaeróbicos. Por ser um processo de maior complexidade recomenda-se a utilização do reator UASB, devido ao seu desempenho, alta viabilidade econômica e por reduzir consideravelmente o índice de DQO (Demanda Química de Oxigênio) poluidor na fertirrigação. Além de reduzir o índice poluidor, o UASB transforma a biomassa em energia elétrica, conseqüentemente, por ser uma fonte renovável de energia, contribui para o aumento da matriz energética do país.

Palavras-chave: vinhaça, fertirrigação, UASB.

INTRODUÇÃO

O etanol, combustível renovável originado da biomassa da cana-de-açúcar, ganhou destaque no ano de 1970 devido à crise do petróleo; este cenário contribuiu para que o governo propusesse novos incentivos à produção de etanol, como o programa Proálcool. O incentivo a produção e a utilização do etanol combustível trouxeram impactos ambientais importantes decorrentes do

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de outubro de 2014

despreparo dos agentes que participaram deste processo de expansão da agroindústria canavieira, principalmente em relação à destinação de resíduos.

Diante desta conjuntura, com o aperfeiçoamento das agroindústrias canavieiras veio à importância de amenizar os impactos ambientais e sociais gerados pela mesma, buscando novas possibilidades tecnológicas de descarte de resíduos, sendo um desses a vinhaça. A fertirrigação é um dos métodos utilizados ao descarte da vinhaça, mas esta também pode ser reaproveitada na produção de Energia Elétrica através do uso de biodigestores anaeróbicos que segundo GRANATO (2003) o reator mais utilizado e aplicado em todo o mundo é o UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*).

O trabalho teve como objetivo a apresentação do método de destinação da vinhaça proveniente da agroindústria canavieira da região do centro-oeste de Minas Gerais e apresentar uma nova forma de reutilização do resíduo que traga maiores benefícios ao meio ambiente e ao ambiente empresarial.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se neste trabalho um estudo de caso como o método para análise do processo de descarte da vinhaça proveniente da agroindústria canavieira. Para Godoy (1995, p.25) “O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente.” Para sua realização foi utilizada a coleta de dados e visitas a indústria, onde a partir de entrevistas com o coordenador de produção, permitiu-se a observação de variáveis com quais possibilitaram maior compreensão sobre o processo produtivo do etanol.

Realizou-se uma revisão bibliográfica visando conhecer e apresentar uma alternativa para a reutilização do resíduo do processo produtivo do etanol. Permitiu-se com esta revisão a análise de novas formas de descarte da vinhaça, podendo então apontar uma nova forma de reutilização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado em uma agroindústria canavieira e bioenergética localizada na região centro-oeste de Minas Gerais. Essa é uma agroindústria que comporta 2.400.000 toneladas de cana por safra, mas que ainda não atingiu sua capacidade máxima produzindo atualmente cerca de 1.000.000 de litros/dia. A agroindústria tem uma previsão para a safra de 2014 de 1.530.000 toneladas de cana processada, tendo como objetivo a ser alcançado ao longo de 5 a 10 anos, em se tornar totalmente mecanizada, pois apresenta apenas 80% de mecanização.

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de outubro de 2014

Ao analisar o processo produtivo do etanol, observou-se a obtenção do vinho provindo do processo de fermentação, sendo este fervido nos destiladores, de capacidade 500 m³/dia e 600 m³/dia. A partir da densidade das substâncias, o álcool irá para a superfície do líquido e a vinhaça irá submergir, logo sendo dirigida aos tanques de armazenamento e reaproveitada no campo através da fertirrigação por aspersão da matéria prima. Sua utilização deve-se a rica carga orgânica, presente em sua composição, contribuindo assim para melhores resultados ao campo.

A vinhaça, resíduo final da fabricação do álcool etílico por via fermentativa, é também conhecida por vinhoto, restilo caldo ou garapão, dependendo da região. É caracterizada como um efluente de destilarias com alto poder poluente e alto valor fertilizante. Sua força poluente, cerca de cem vezes a do esgoto doméstico, decorre da sua riqueza em matéria orgânica e por possuir três importantes componentes: nitrogênio, fósforo e potássio. (BITTENCOURT, 1978, p. 25-35 apud LAIME, 2011, p.17).¹

A vinhaça usada corretamente permite com que a indústria tenha um local de descarte, evitando a poluição dos ciclos hídricos, trazendo também retornos lucrativos. Contudo seu uso inapropriado em mananciais produz danos irreparáveis, sendo um deles a infiltração nos lençóis freáticos, fugindo assim das normas ambientais em que as empresas devem se comprometer. Essa contaminação está também relacionada à topografia e ao clima predominante da região, os quais contribuem para maior infiltração da vinhaça ao solo.

A aplicação de vinhaça na fertirrigação de canaviais, apesar de minimizar seu potencial poluidor, não garante o atendimento a todos os parâmetros de qualidade exigidos pelo CONAMA para rios Classe 2, afetando a qualidade da água do lençol freático, para uma taxa de aplicação de 300 m³ ha⁻¹, nas condições do estudo. (LYRA *et al.* 2003).

Devido à alta obtenção de vinhaça com uma produção média de (10 a 14 litros), por um de etanol; há a preocupação no método de descarte desse volume. Esta quantidade permitiu com que estudos fossem realizados em busca da amenização do grau de contaminação da vinhaça aos solos fertirrigados incorretamente, sendo criadas novas possibilidades tecnológicas para sua destinação.

Segundo GRANATO e SILVA (2002) existem possibilidades tecnológicas relevantes dentre as quais são: concentração do resíduo, ração animal, fabricação de tijolos, vinhodutos marítimos e geração de biogás através da Digestão Anaeróbica. Entretanto, LAIME et al.(2011) citam novas alternativas que são: A reciclagem na fermentação, combustão da vinhaça, disposição da vinhaça ao solo, incineração da vinhaça, produção de levedura a partir da vinhaça, fertirrigação entre outros.

¹ BITTENCOURT, V.C. CASTRO, L.J.B. FIGUEIREDO, A.A.M. PAIXÃO, A.C.S. POLLI, D.M. *Composição da Vinhaça. Brasil Açucareiro*, v. 92, n. 4, p. 25-35, 1978.

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de outubro de 2014

Através das tecnologias propostas pelos autores o uso do método de obtenção de energia elétrica através do biogás foi considerado de grande relevância. GRANATO e SILVA (2002) alegam que, o biogás é obtido em biodigestores Anaeróbicos, isso se dá através da conversão da biomassa em energia, realizada em um reator UASB. O biogás também é uma fonte de energia alternativa, e essa além de colaborar para a matriz energética do país, também reduz impactos ambientais.

Como já citado, o UASB é um dos reatores mais utilizados para o processo de biodigestão, originada dos resíduos industriais. Seu uso deve-se a rica matéria orgânica presente na vinhaça, já que é destinado a processos biológicos com ausência de oxigênio. Existem diversos modelos de reatores anaeróbicos, adequados a diferentes objetivos e sendo influenciados pela matéria prima e o ambiente. Entretanto o reator UASB, apresenta o maior desempenho.

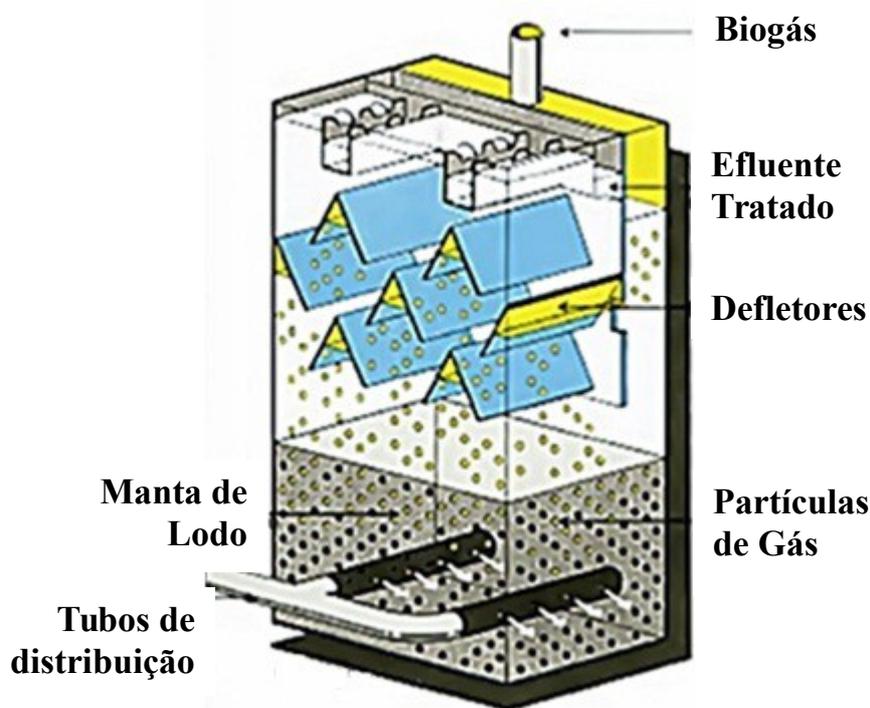


Figura 1 – Desenho esquemático do funcionamento do reator UASB.
Fonte: Adaptado de Passavant Impianti.

A (Figura 1) mostra o funcionamento do reator, esse possui simples complexidade e menores gastos quanto à manutenção. Sua utilização se destina a processos mais complexos, pois requer volumes maiores de efluentes a serem tratados. O sistema inicia-se com a distribuição do efluente, onde irá para a manta de lodo, o qual possui bactérias metanogênicas capazes de decompor a matéria orgânica. Através dos defletores as bolhas de gás facilmente irão ao Separador Trifásico, esse irá separar Sólido/líquido/gás. O decantador destinará o lodo para a secagem e o gás obtido será queimado, gerando assim energia elétrica.

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de outubro de 2014

Evidencia-se que o UASB possui características relevantes e essas afetam positivamente o andamento da indústria e seu processo. Ele permite com que a indústria além de reduzir gastos, possa realizar suas atividades com uma maior consciência ambiental, diminuindo consideravelmente o índice poluidor na fertirrigação, isso devido ao lodo com menores índices de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio).

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como proposta a apresentação do tratamento de resíduo proveniente da agroindústria canavieira, sendo oferecido uma nova alternativa de destinação da vinhaça. Desta forma, foi apresentada a produção de Energia Elétrica através do uso de um reator Anaeróbico (UASB). Esse possui capacidade máxima de 2000 m³ e mínima de 75 m³, obtendo eficiência de remoção de DQO entre 40 e 88%. Logo, o UASB não se destina somente a obtenção de Energia Elétrica, mas, também a um biofertilizante que se adéqua da melhor forma a fertirrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de Administração de empresas. São Paulo, v. 35, n.3, p.20-29, maio/jun. 1995.

GRANATO, Eder Fonzar, SILVA, Celso Luiz. **Geração de energia elétrica a partir do resíduo vinhaça.** Bauru, SP: 2002. 6p. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022002000200006&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 jun. 2014.

GRANATO, Eder Fonzar. **Geração de energia através da biodigestão anaeróbica da vinhaça.** 2003. 33p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial). Faculdade de Engenharia. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

LAIME, Eduardo Maciel Oliveira et al. **Possibilidades tecnológicas para a destinação da vinhaça: uma revisão.** Revista Trópica Ciências Agrárias e Biológicas, Campina Grande, PB: v. 5, n. 29, p.2-3, jul./fev. 2011.

LYRA, Marília R.C.C.; ROLIM, Mário M. e SILVA, José A. A da. **Topossequência de solos fertirrigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático.** Campina Grande, PB: 2003. p.525-532. v. 7. n. 3. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662003000300020&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 jun. 2014.

PASSAVANT IMPIANTI SPA. **Tratamento Biopaq.** Disponível em: <<http://www.passavantimpianti.com/tecnologieBiopaq.asp>>. Acesso em: 01 set. 2014.