

A Transformação de Resíduos Agroindustriais Através de Biodigestores: Uma Gestão Sócio-Ambiental¹

Marcio Toller²

¹ Aceito para Publicação no 1º Trimestre de 2016.

² Mestrando em Agroenergia pela Universidade Federal de Tocantins- UFT, Marcio.tolles@hotmail.com.

Resumo

O crescimento populacional mundial somado ao maior poder aquisitivo das classes emergentes, requer a necessidade de suprimentos, tanto alimentares como energéticos. Sendo assim, o crescimento agrícola e agroindustrial tem acompanhado esta ascensão, com índices crescentes em produtividade e na transformação agroindustrial. Em contrapartida a estes processos são gerados resíduos, que quando não destinados adequadamente proporcionam contaminações, causando desequilíbrios e prejuízos socioambientais. A biodigestão anaeróbia é uma alternativa para a destinação correta destes materiais, produzindo biogás para o suprimento energético e biofertilizante usado como melhorador das qualidades físico-químicas dos solos.

Palavras chave: agroenergia, biodigestão, resíduos agroindustriais.

THE TRANSFORMATION OF AGRO-INDUSTRIAL WASTE THROUGH BIODIGESTERS: a socio-environmental management.

Abstract

With world population growth plus the greater purchasing power of emerging classes, requires the need to supplies as much food as energy. Thus, the agricultural and agro-industrial growth has accompanied this rise, with increasing rates in productivity

and agro-industrial transformation. However as consequences of these processes waste are generated, that when not adequately intended provides contamination, causing environmental imbalances and damage. The anaerobic biodigestion is an alternative to the proper disposal of these materials, producing biogas for energy supply and bio-fertilizer used as enhancer of physical chemical properties of soils.

Keywords: agroenergy, biodigestion, agro-industrial waste.

Introdução

Nos dias atuais a produção agropecuária e agroindustrial emerge em proporções nunca antes vista, neste contexto o Produto Interno Bruto do agronegócio está entre os principais responsáveis pela aceleração da economia do Brasil. Para as próximas décadas há perspectivas de crise no setor energético, devido ao descompasso entre o crescimento da demanda e a incapacidade de a oferta acompanhar este ritmo de expansão.

Neste sentido, a utilização de sistemas biointegrados dentro da atividade rural, através da utilização de resíduos gerados no meio agropecuário, contribui e contribuirá para uma melhora nas divisas sócio econômica das propriedades rurais como também para a mitigação dos efeitos poluidores causados pelos resíduos agrícolas ao meio ambiente, comparado quando sem um correto tratamento e destinação.

Com o aumento no consumo mundial por alimentos, os sistemas de produção cresceram muito rapidamente, então busca-se estratégias viáveis, como exemplo da necessidade da criação de animais em estábulos e confinamentos, que em contrapartida são geradores de grandes volumes de resíduos. Parte deste material são produzidos pelos animais (estercos, vísceras, carcaças) e outro volume é gerado pelas águas introduzidas nos processos e higienização. Do mesmo modo, as agroindústrias em geral também têm como elemento componente da sua produção os resíduos, muitas vezes de difícil destinação, do ponto de vista ambiental como também administrativamente elevando os custos de produção.

A principal preocupação dos órgãos reguladores ambientais e sanitários, estão nos prejuízos gerados pelos resíduos durante estes processos produtivos, responsáveis por efeitos ambientais negativos, causando contaminações em fontes hídricas,

disseminando doenças zoonóticas, produzindo odores e emissões de gases de efeito estufa. Assim, através de ações de parcerias ou mesmo impondo regras forçadas (leis) se busca um equilíbrio sustentável e ecológico, com vantagem de não comprometer a qualidade de vida da população na área de abrangência destes empreendimentos.

Inovações tecnológicas estão surgindo para beneficiar a população de um modo geral e o setor agropecuário está engajado nesta modernização. Com o aumento na demanda energética dentro das propriedades rurais para a movimentação de máquinas e automatização de processos produtivos, busca-se uma não dependência por fontes energéticas externas ou distantes aos locais produtivos. Fontes renováveis são alternativas tecnológicas para suprir as necessidades locais, gerando resultados satisfatórios e melhorias na gestão dos recursos financeiros e ambientais, maximizando estes benefícios para uma dimensão “além porteiras”.

A biodigestão da biomassa ou de resíduos orgânicos produzidos em agroindústrias, são fontes de alto potencial para a geração agroenergética. Neste sentido a utilização de biodigestores no meio rural contribui para a adequação dos resíduos, diminuindo contaminações ambientais de modo geral e melhorando a qualidade de vida da população circundante, seja pela produção da sua própria energia ou mesmo agregando valores com a comercialização do excedente gerado como também na possibilidade da venda de créditos de carbono.

O processo de transformação em biodigestores requer como matéria prima resíduos orgânicos, que através do ataque de bactérias metanogênicas, irão produzir composto, principalmente gás carbônico (CO_2) e metano (CH_4), embora apresente em sua composição traços de nitrogênio (N_2), hidrogênio (H_2) e gás sulfídrico (H_2S) (BARBOSA, 2011, pg. 89).

Os objetivos principais deste processo de biodigestão estão na produção do biogás, que será utilizado para queima direta ou aquecimento de caldeiras na movimentação de turbinas para produção de eletricidade. Após o período que perdura este processo tem-se como “resíduo” o biofertilizante, utilizado para suprimento na adubação do solo.

Neste ciclo de transformação dos resíduos através de biodigestores, busca-se como resultado uma avaliação dos efeitos benéficos, ao qual a implementação de tecnologias ao meio agropecuário e agroindustrial possam contribuir para a melhora nos aspectos sócio ambientais dos agentes participantes deste processo.

Materiais e métodos

Esta pesquisa constituiu-se de uma revisão da literatura com o objeto de retratar as potencialidades da utilização dos resíduos agrícolas como uma alternativa energética sustentável. A realização de pesquisas e estudos demonstrou que a utilização de biodigestão anaeróbia dos resíduos gerados no meio agroindustrial permite não só diversificar a matriz energética nacional, mas também diminuir o impacto ambiental gerado, além de propiciar vantagens sócio-econômicas através de práticas sustentáveis e agregação de renda aos produtores.

Os trabalhos analisados para a produção deste artigo foram consultados através das bases de dados da Plataforma de Periódicos da Capes, entre outros materiais relacionados com o assunto. Os principais termos utilizados para a pesquisa foram: “agroenergia”, “resíduos agroindustriais”, “biodigestores”, “resíduos do biodiesel”, “biogás”, “efluente” e “sustentabilidade”.

Resíduos agrícolas

Para Siles (2010) o melhoramento em pesquisas genéticas e o aperfeiçoamento em técnicas de produção estão proporcionando aos produtores rurais um ganho significativo em produtividade. Um dos fatores para conseguir altas produtividades está no aumento do volume foliar das culturas, proporcionando uma maior transformação dos fotoassimilados pelas plantas durante o processo fotossintético.

Neste modo de produção, parte da planta é aproveitada para comercialização, gerando a renda familiar dos produtores e outro percentual permanece nas lavouras como resíduos, podendo ser de origem agrícola (palha de arroz, palha de cana, resíduos de milho, etc.), como também de origem florestal.

Diante disso, o aproveitamento dessa biomassa proporcionará um incremento financeiro para o produtor, sendo a matéria prima para a geração de energia renovável, desde que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica (ÁLVAREZ et al., 2010). Para Barbosa (2011) esta biomassa através de processos de transformação é a principal aposta na atualidade como diversificação na matriz energética e conseqüentemente no deslocamento pela dependência dos combustíveis fósseis.

O constante crescimento populacional mundial exige um suprimento nutricional capaz compor as dietas de milhares de seres humanos, neste sentido a proteína extraída da soja é uma das grandes fontes capazes de preencher esta necessidade. Aliada a este fator está a crescente demanda energética, dependente em grande parte de fontes derivadas do petróleo, porém com a crescente escassez dos combustíveis fósseis, emissões geradas durante o processo de combustão e seus elevados custos, abriram caminho para fontes alternativas como o biodiesel.

Para Santibáñez et al. (2011) o processo de extração do biodiesel através da transesterificação reúne um percentual de álcool e catalizador para que sejam separadas as moléculas de ácidos graxos, assim produzindo um produto biodegradável, não tóxico, de baixa emissão de poluentes e renovável.

O processo de transesterificação de ácidos graxos acaba sendo resumido na divisão de duas fases: uma líquida formada pelo biodiesel e uma sólida composta pelo glicerol residual. Na transformação do óleo vegetal em biodiesel, para um volume de 100 litros cerca de 10 kg de glicerol são gerados, deste modo com a crescente demanda pelos biocombustíveis, vem ocorrendo uma saturação de glicerol no mercado, percebido pela queda drástica nos preços de comercialização nos últimos anos, assim gerando preocupações ambientais associadas à disposição do excesso deste material produzido (SILES, 2010).

O potencial para utilização deste produto como fonte energética é assunto de estudos em diversas partes do mundo. Por ser constituído de uma elevada relação C:N e facilmente digerido por bactérias anaeróbicas, o glicerol apresenta potencialidades para a utilização em biodigestores na produção de biogás.

Segundo Hutňan et al. (2009) o metabolismo das bactérias metanogênicas podem ser afetados negativamente pela alta salinidade do glicerol na sua fase bruta. Para Chen et al. (2008) os elevados teores de sais como Na ou K, residuais a partir do catalisador utilizado para produção de biodiesel podem inibir seriamente a atividade microbiana na biodigestão. Porém para Santibáñez (2011), o elevado teor de carbono presente no resíduo de glicerol evita a inibição do processo pelo excesso de N, assim aumentando a produção de metano na biodigestão entre 50 a 200% quando misturado com outras biomassas.

Biogás

O processo de biodigestão anaeróbia é uma transformação natural em que bactérias consomem as estruturas da matéria orgânica para produzir compostos simples como metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) e água residual. Desta forma o biogás contém aproximadamente 36 a 50% de CH₄ e de 15 a 60% de CO₂ em sua constituição (AVACI, 2015). Para a mesma autora a utilização de biodigestores para a recuperação do biogás é vista como um dos tratamentos mais corretos para a destinação dos resíduos, tanto da agropecuária como também das agroindústrias.

Segundo Fountoulakis (2010) a produção de biogás através de resíduos de lodo de esgoto em tratamentos de águas residuais, com adição de 1% do volume de glicerol proporcionaram as melhores taxas de produção do CH₄, sendo que adições superiores a este valor acabam provocando um desequilíbrio no processo de digestão anaeróbia.

Estudos realizados por Santibáñez (2011), apontaram que o glicerol quando misturado (em um percentual máximo de 6%) a pelo menos outros dois resíduos de biomassa como resíduos de milho, esterco de bovinos e suínos, resíduos sólidos urbanos e águas residuais de matadouros, apresentam as melhores taxas de produção do biogás.

Biofertilizantes

Para Barbosa (2011), o biofertilizante é considerado o produto final do processo de biodegradação anaeróbia pelas bactérias e não somente um subproduto de importância para a agricultura. O processo de biodegradação potencializa a concentração de nutrientes do material de origem, inibindo a perda de nutrientes como o N, além do seu pH ser levemente alcalino, neutralizando a acidez potencial dos solos.

A aplicação do resíduo digerido como fonte melhoradora de solo é uma das grandes vantagens do processo de biodigestão anaeróbia, pois este residual apresenta concentrações elevadas dos nutrientes nitrogênio, fósforo, potássio e matéria orgânica, contribuindo na fertilidade e estruturação do solo (SANTIBÁÑEZ, 2011). Para Avaci (2015), a partir do momento que o produtor começa a utilizar os resíduos digeridos

(biofertilizantes), é proporcionado um ganho financeiro, tendo em vista que sua área será em parte suprida na adubação, não sendo necessário a adição de alguns fertilizantes comerciais.

Conclusões

Como forma geral na avaliação dos aspectos que foram levantados nesta revisão sobre os processos de transformação bioenergética, se permite avaliar a importância da correta destinação dos resíduos gerados durante o processo produtivo agroindustrial, possibilitando o maior aproveitamento do material residual gerado.

Diante das características apresentadas neste modo de transformação da biomassa e resíduos agroindustriais, como destacado para o glicerol, são inúmeros os benefícios socioeconômicos. Quanto à tecnologia da biodigestão produzindo gases e biofertilizantes, esta proporciona alternativas para a geração energética, podendo suprir as necessidades locais, com possibilidade de agregação de receita ao produtor rural, somado aos benefícios da correta destinação dos resíduos, contribuindo com a redução dos impactos ambientais causados pelas atividades agropecuárias e agroindustriais.

Referências

ÁLVAREZ, J.A.; OTERO, L.; LEMA, J. M. **A methodology for optimising feed composition for anaerobic co-digestion of agroindustrial wastes.** Espanha, 101(4), p. 1153-1158, out. 2010.

AVACI, A. B.; SOUZA, S. N. M.; CHAVES, L. I.; NOGUEIRA, C. E. C.; NIEDZIALKOSKI, R. K.; SECCO, D. **Avaliação econômico-financeira da microgeração de energia elétrica proveniente de biogás da suinicultura.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662013000400015&script=sci_arttext>. Acesso em: jun. 2015.

BARBOSA, G.; LANGER, M. **Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental.** Disponível em: <http://www.editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/download/864/pdf_154>. Acesso em: jun. 2015.

CAMPERO, R. O. **"Sistema integral tratamiento de residuos de granja lechera mediante la biodigestion anaerobia en el Peru." desarrollo local sostenible.** Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/delos/14/ocr.html>>. Acesso em: mai. 2015.

CHEN, Y.; CHENG, J. J.; CREAMER, K. S. **Inhibition of anaerobic digestion process: a review.** USA, 99(10), p. 4044-4064, mar. 2008.

FOUNTOULAKIS, M. S.; PETOUSHI, I.; MANIOS, T. **Co-digestion of sewage sludge with glycerol to boost biogas production.** Grécia, 30(10), p. 1849-1853, out. 2009.

HUTŇAN, M.; KOLESÁROVÁ, N.; BODÍK, I.; ŠPALKOVÁ, V.; LAZOR, M. **Possibilities of anaerobic treatment of crude glycerol from biodiesel production.** Eslováquia, 37(17), p. 12198-12204, mai. 2009.

SANTIBÁÑEZ, C.; VARNERO, M. T.; BUSTAMANTE, M. **Residual glycerol from biodiesel manufacturing, waste or potential source of bioenergy: a review.** Chile, 71(3), p. 469-475, set. 2011.

SILES, J. A. L.; MARTÍN, M. A.; CHICA, A. F.; MARTÍN, A. **Anaerobic digestion of glycerol derived from biodiesel manufacturing.** Espanha, 100(23), p. 5609-5615, jul. 2009.