

Análise do processo de geração de energia a partir do bagaço da cana de açúcar

Gabriel Carminati de Oliveira (Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto) gabriel.carminati@hotmail.com
Thiago Alves de Souza (Centro Universitário Estácio de Ribeirão Preto) thiago.adm.alves@hotmail.com

Resumo:

A utilização do bagaço da cana-de-açúcar está em ascensão e prova que é possível reverter os impactos causados ao meio ambiente. Propondo os melhores índices e resultados este trabalho gera alternativas para criação de novos métodos bioenergéticos. Após todo processo de extração do caldo sobre a cana-de-açúcar obtém-se o bagaço que passa a ser o item principal no processo, ou seja, a matéria prima para geração de energia. Dados de uma empresa privada reforçam que há indícios de ótimos investimentos no processo gerando menos gases poluidores em relação aos outros métodos de geração de energia. Conclui-se que este trabalho pode-se gerar um projeto de futuras instalações em novas unidades para que seja levado em consideração o aproveitamento energético interno e externo, podendo também ser útil para moradias em pequenos vilarejos.

Palavras chave: Cana de açúcar, Meio ambiente, Bioenergia.

Analysis of the energy generation process from sugarcane bagasse

Abstract

The use of sugarcane bagasse is on the rise and proves that it is possible to reverse the impacts caused to the environment. Proposing the best indexes and results this work generates alternatives for the creation of new bioenergy methods. After the entire process of extraction of the broth over the sugar cane, the bagasse is obtained, which becomes the main item in the process, that is, the raw material for energy generation. Data from a private company reinforces that there are indications of good investment in the process by generating less polluting gases compared to other energy generation methods. It is concluded that this work can generate a project of future facilities in new units to take into account the internal and external energy use, and may also be useful for small town dwellings.

Key-words: Sugar Cane, Environment, Bioenergy.

1. Introdução

Segundo Abramovay (2012) a economia mundial deve passar por uma transformação urgente nos métodos de produção dos bens de consumo porque tem havido um grande distanciamento entre as pessoas e o seu bem-estar, que deveria ser trazido por esses bens.

Com o crescente aumento na produção, os países necessitam de energia para manter suas fábricas em funcionamento, o que leva a um consumo exagerado das energias a partir de fontes fósseis não-renováveis, como petróleo e carvão mineral, que tornam a destruição do meio ambiente quase que irreversível.

Assim, torna-se necessária a reinvenção do modelo econômico (bens e serviços) que contribuam para o desenvolvimento da sociedade e não para sua desestabilização. (GOLDENBERG; LUCON, 2007; ABRAMOVAY, 2012).

Nesse sentido o Brasil desponta com grandes oportunidades de exploração de novas fontes de energias em virtude de seu clima favorável: fluxo de chuvas regular (hidroelétricas), ventos constantes (eólicas), sol na maior parte do ano, terra altamente produtiva (plantações) e extenso litoral (hidrocinética) (NASCIMENTO, 2012).

A produção de energia elétrica a partir da queima do bagaço da cana de açúcar tem recebido grandes investimentos nos últimos anos em virtude da sua alta taxa de renovação, baixíssima emissão de poluentes e custos reduzidos (ARAÚJO; SANTOS, 2013).

Segundo a União da Indústria da Cana de Açúcar (UNICA, 2010), o Brasil possui grandes condições de se estabelecer como modelo mundial de produção de energia limpa e renovável. Considerando seu solo altamente fértil, é possível que, além da cana de açúcar, novas formas de produção de eletricidade surjam e se tornem relevantes neste cenário de mudanças.

Além da energia, o etanol produzido a partir da cana de açúcar é outro exemplo do impacto positivo que o setor tem na redução em até 90% de emissão de gases do efeito estufa, quando comparado com as emissões da gasolina.

Essa mudança no padrão de consumo de energia no Brasil foi um exemplo para o mundo todo desde a década de 1980, quando teve início uma extensa e profunda crise do petróleo e gerou grandes investimentos nas buscas por novas fontes, mais limpas, baratas e renováveis. (UNICA, 2014). Desde esse período que as empresas têm aperfeiçoado o modelo de produção de energia para suprimir sua própria necessidade de consumo e os ganhos de eficiência geram excedentes que são comercializados para as cidades vizinhas. No ano de 2010 essa produção atingiu a faixa de 20% de uma usina do porte de Belo Monte (Altamira/PA), o que dá algo em torno de 2.240 MW (megawatts), sendo seu impacto ambiental muito menor (RODRIGUES; JULIANI, 2013).

Assim, o Brasil possui condições privilegiadas de se tornar novamente um grande exemplo global na produção sustentável de energia. Este estudo se justifica pela importância de ampliação dos conhecimentos acerca da utilização de novos métodos para a criação de energia. O Brasil tem um grande potencial para geração de bioenergia, o que significa retirar a dependência extrema que existe hoje de hidro e termoeletricas. O objetivo geral deste artigo consiste em identificar os processos presentes na de geração de energia a partir da queima do bagaço da cana de açúcar em uma usina produtora de álcool e açúcar.

2. Fundamentação teórica

2.1 Cana de açúcar

Nesta terra em que se plantando tudo dá, a cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) se estabeleceu a partir do século XVI, tendo sido importada de países do sudeste asiático. Nesta época o governo de Portugal estava fazendo uma troca da exploração de madeira (pau-brasil) por novos modelos econômicos que garantiriam grandes volumes monetários para o país.

Um século depois, a partir de 1750, o Brasil havia se tornado o maior produtor mundial de cana de açúcar, posto que manteve quase que inalterado até os dias de hoje.

Os avanços no cultivo de cana significaram a destruição da maior parte das florestas e biomas naturais, em especial a Mata Atlântica. Segundo Rodrigues e Ortiz (2006), o que resta hoje dessa mata é apenas uma parcela de 7% do original.

Quase 300 anos depois de ter sido trazida para o Brasil, a cana de açúcar passa para um status de “salvadora” da nação no Programa Nacional do Álcool (Proálcool) que, em 1975, seria responsável por melhorias genéticas na planta, bem como o desenvolvimento de sementes mais adaptadas ao clima local.

Além disso, o programa trouxe diversos incentivos para a indústria do setor, disponibilizando tecnologias tanto para as produtoras quanto para as montadoras de automóveis, que deveriam adaptar os motores ao novo combustível.

Conforme relatório da ÚNICA (2014), o Brasil ainda é o maior processador de cana de açúcar do mundo, participando com mais de 40% de toda produção, em seguida estão Índia, Tailândia e Austrália.

O Gráfico 1 abaixo apresenta a evolução da área plantada nos últimos 10 anos, considerando que para a safra 2015/16 os valores são uma estimativa.

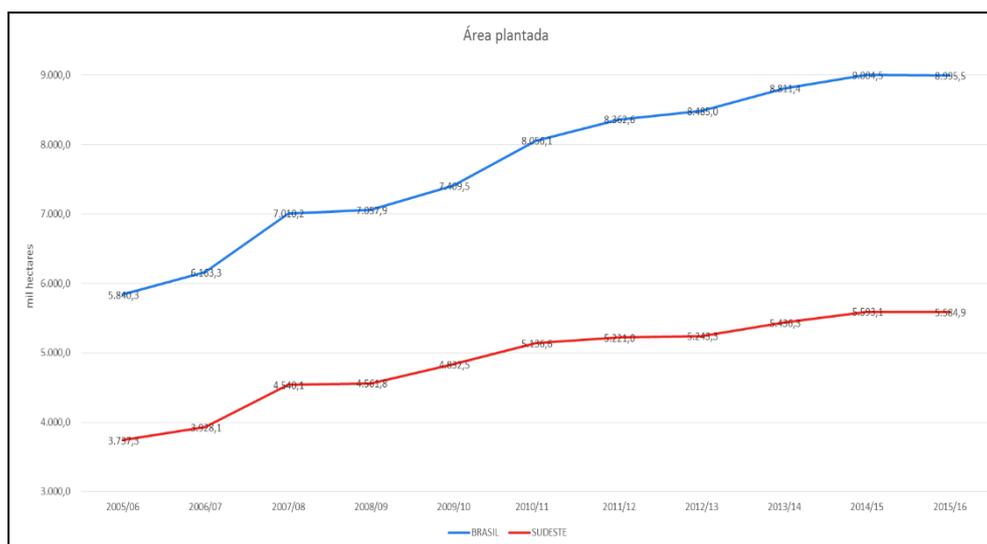


Gráfico 1 Evolução área plantada Brasil e São Paulo

Fonte: CONAB, 2016 – adaptado.

Percebe-se que anualmente são apresentados números maiores em relação à área plantada. Na

imagem também se encontram os valores dos Estados da região Sudeste, local em que estão presentes as maiores indústrias do setor, responsáveis por mais de 60% das plantações.

2.2 Reaproveitamento energético

A utilização da cana de açúcar como produto para o reaproveitamento energético ocorre a partir bagaço, que é o material resultante do processamento da moagem do caule (UNICA, 2014).

Na indústria, esse material é queimado e o vapor exalado passa por turbinas, que ao serem movimentadas geram energia elétrica a partir de energia cinética (SANTOS et. al. 2012).

Inicialmente, a produção de energia elétrica a partir da biomassa da cana foi instalada como forma de redução dos custos da indústria. Porém, com o tempo a eletricidade excedente foi sendo retransmitida para as cidades no entorno da usina, que passaram a ter acesso a uma energia muito mais barata e renovável (ARAÚJO; SANTOS, 2013).

Essa possibilidade gerou grande otimismo tanto no mercado quanto no Governo que em 2004 fez propostas para reestruturar a matriz energética brasileira, tão dependente de hidroelétricas, que são altamente influenciadas pelos ciclos da chuva.

Segundo a UNICA (2014), uma usina pode produzir em média 10 megawatts (MW) de energia por milhões de toneladas (MT) processadas. Em relação aos custos de produção, a biomassa da cana tem grandes vantagens, pois eles estão relacionados apenas à caldeira, compra, instalação e manutenção.

Ainda segundo a UNICA (2014), existe uma estimativa para que até 2020 sejam produzidas 600 milhões de toneladas de cana, o que geraria mais de 6 mil MW. Em comparação, as duas hidroelétricas situadas no Rio Madeira em Rondônia, produzem cada uma pouco mais de 3 mil MW.

Considerando todo o impacto ambiental que uma hidrelétrica causa, os planejamentos necessários e as dificuldades técnicas de implantação, fica muito clara a sua baixa eficiência em comparação com o potencial da cana de açúcar.

2.3 Sustentabilidade

Toda ação humana gera algum tipo de impacto ambiente, em maior ou menor intensidade, afinal, esta foi a única espécie que não se contentou em adaptar-se ao meio, preferiu adaptar o meio às suas necessidades. Então, construíram-se cidades, países, edificações diversas que demonstram a insatisfação do homem com seu meio. (NASCIMENTO, 2012).

O meio ambiente, de tanto ser modificado, começou a apresentar os sinais de sua degradação. A intensa atividade econômica desde a Revolução Industrial, culminando com o processo de Globalização, onde a cadeia produtiva das organizações foi desmembrada ao redor do globo (OSVALDO; QUELHAS, 2010).

Assim como a cultura, a tecnologia e a economia, os efeitos do clima também são globalizados: o derretimento do gelo nos polos afetará a vida no litoral do mundo todo, por exemplo. Para reduzir esses efeitos, países, empresas, instituições e pessoas têm se familiarizado com o conceito e as práticas de sustentabilidade.

A sustentabilidade, assim, é o tratamento correto dado aos recursos naturais para que seja

possível a sobrevivência da geração atual e das futuras. Essa não é uma obrigação somente dos governos, mas de empresas e pessoas também. No campo empresarial são utilizados os indicadores de responsabilidade social, que envolvem: sustentabilidade, bem-estar dos funcionários e melhorias sociais na comunidade.

Na definição da Organização das Nações Unidas (ONU), a sustentabilidade é todo cuidado destinado aos recursos naturais com objetivo de manter sua perpetuidade. Isso implica em vários fatores, tais como, conservar os solos, a água, os animais e vegetais. A produção industrial deve se atentar para essas condições e elaborar planos de ação viáveis economicamente e socialmente aceitos.

Como relata Abramovay (2010), as empresas têm poder para reduzir em muito as emissões de poluentes, a destruição dos recursos naturais e a pobreza absoluta.

Para Mendes (2008), existem algumas metas que devem ser atingidas para que ocorra de fato o verdadeiro desenvolvimento sustentável:

Necessidades básicas serem atingidas de forma completa, ou seja, educação, saúde, segurança, lazer, etc. em sua totalidade.

Fazer uso dos recursos naturais de forma consciente para que as próximas gerações não sofram pelos erros da atual.

Participação social. É fundamental que as pessoas estejam cientes da necessidade de mudança de comportamento.

Manter e preservar os recursos naturais. Existem estimativas de que a humanidade está consumindo quase dois planetas, o que, obviamente, levará ao caos (ABRAMOVAY, 2010).

Reelaboração dos sistemas sociais objetivando a garantia de qualidade de vida para todos.

Intensificação do acesso à educação de qualidade. Somente por meio da educação é possível transformar a realidade e construir um mundo melhor.

Isso significa que é possível ter um aumento das riquezas, a partir do desenvolvimento econômico, porém ela não pode mais ficar restrita a pequenos grupos, é importante que ela seja bem distribuída. Desta forma, o que surge é a redução da desigualdade, onde todos crescem juntos (SILVA, 2012). Prahalad (2010) apresenta um modelo de desenvolvimento que envolve todos os entes sociais e demonstra sua importância para garantir a melhora nas condições de vida de todos, como pode ser visto na Figura 1.



Figura 1. Modelo de Desenvolvimento
 Fonte: Fonte: Prahalad, 2010 – adaptado.

Atualmente o pensamento sustentável tem uma ampla abrangência, ele envolve, também a noção de desenvolvimento social, redução da pobreza, qualidade de vida, tecnologia limpa, uso racional de produtos e matérias-primas, etc (SILVA, 2012).

Na visão de Saviz e Weber (2007), a sustentabilidade empresarial se caracteriza pela correta gestão dos negócios da organização, contribuindo para seu crescimento e geração de lucro, promovendo o desenvolvimento sócio-econômico-cultural dos envolvidos (clientes, fornecedores, funcionários, vizinhos).

Em outras palavras, a empresa atinge seus objetivos econômicos ao mesmo tempo em que cumpre com três critérios básicos: eficiência econômica, pensamento ecológico e igualdade social. (BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009; ABRAMOVAY, 2012).

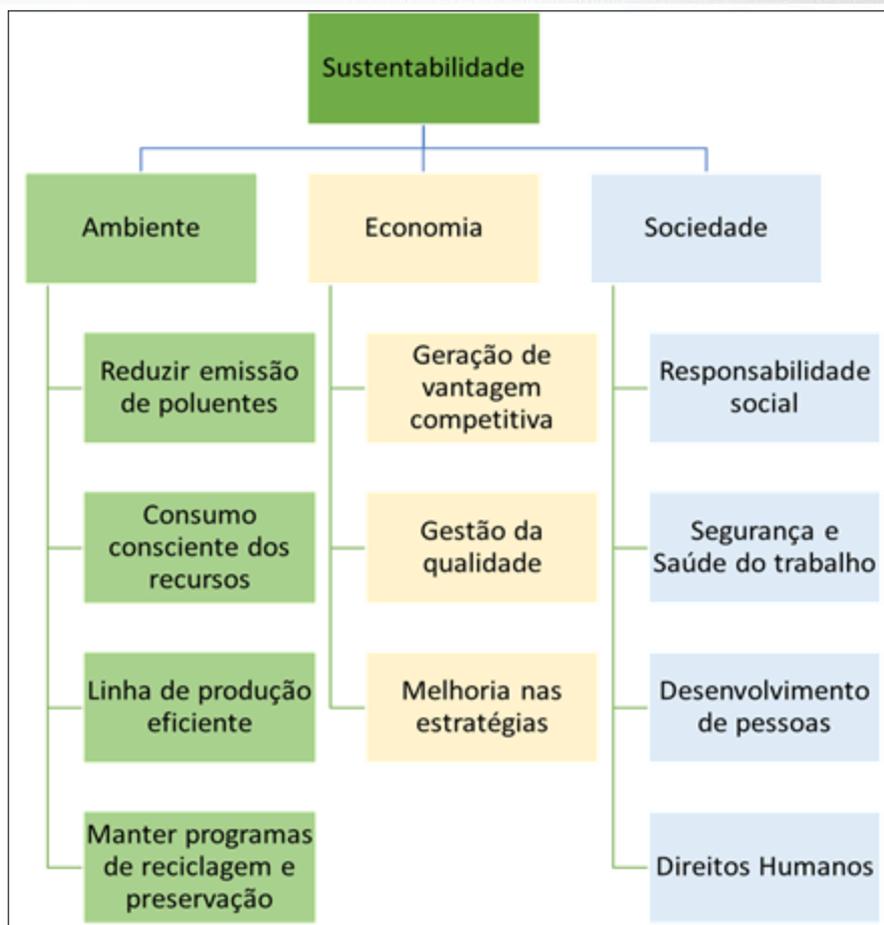


Figura 2. Ações de sustentabilidade
Fonte: Abramovay, 2012; Silva, 2012 – adaptado.

A Figura 2 ilustra uma síntese de ações referentes a cada uma das três grandes dimensões presentes na sustentabilidade com base nos trabalhos de Abramovay (2012) e Silva (2012).

Como se percebe, a sustentabilidade está assentada em três pilares que apresentam ações específicas e eficientes que devem ser praticadas pelas empresas para que sejam consideradas sustentáveis.

Já no que se refere ao agronegócio, uma empresa deve se atentar para os possíveis problemas ambientais expostos e, como explica Silva (2012), é certo de que o tratamento destinado à terra inclui fatores econômicos, sociais e ambientais simultaneamente.

Os principais efeitos e causas de insustentabilidade no âmbito rural, segundo Silva (2012), são:

- Degradação do solo:** não há consciência sobre a correta utilização do solo.
- Escassez de recursos:** redução na disponibilidade de água potável, tanto de superfície quanto de subsolo, se tornará um dos maiores problemas dos países nos próximos anos. A destruição de biomas por meio de desmatamentos e poluição será uma das principais causas dessa situação.
- Pobreza rural:** países pobres estão se tornando insustentáveis economicamente em virtude da baixa educação, baixo acesso às técnicas de produção e ao capital.

- d) **Aumento demográfico:** com mais pessoas vivendo no mundo há uma tendência de aumento na demanda por produtos de maior valor agregado.

Aliar sustentabilidade com o desenvolvimento sustentável é perfeitamente possível, pois a ideia de desenvolvimento reflete ao conjunto de ações para benefícios coletivos.

Neves e Thomé e Castro (2009, p. 56) perguntam: “Como incentivar o desenvolvimento sustentável na atividade da cadeia produtiva existente?” Para responder esse questionamento, os autores apresentam algumas sugestões:

- certificações nacionais e internacionais para a produção;
- preocupação com a preservação e proteção do meio ambiente;
- geração de empregos diretos e indiretos, em regiões pobres e com efeito multiplicador;
- investimento pela empresa em infraestrutura nas comunidades onde está inserida;
- arrecadação de impostos ao município e Estado;
- valorização do corpo funcional através de cuidados com a saúde dos empregados;
- promoção de inserção social em comunidades extremamente carentes e sem recursos;
- fixação destas comunidades no campo.

A agricultura tem forte impacto sobre o meio ambiente, por isso os efeitos da exploração têm sido objeto de grande preocupação e discussão. Nesse sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável tem ganhado força.

O conceito envolve um conjunto de questões simultâneas, tais como crescimento econômico, exploração racional dos recursos naturais, conservação, qualidade de vida, pobreza e distribuição de renda (SOUZA FILHO, 2009).

3. Considerações finais

Levando em consideração todo projeto e experiências vividas em todas as pesquisas reais conclui-se que este estudo há de contribuir com o meio ambiente e de forma direta ou indiretamente com todos que estão envolvidos. Com baixo custo de implantação pode-se gerar energia local e para empresas que buscam a compra de energia de forma que se necessita emergencialmente, sendo assim contribui com a economia dos moradores locais de onde é praticado este reaproveitamento energético chegando ao consumidor final da energia elétrica em um custo abaixo do atual, proveniente gerado por outros meios como, por exemplo, o mais utilizado hoje, a hidroelétrica. Diferente de outros tipos de geração de energia elétrica este em foco do trabalho desenvolvido detectamos um aumento expressivo para a produção anual de cana-de-açúcar sendo possível aumentar em âmbitos intermunicipais esta prática sustentável.

Estudos futuros podem ser desenvolvidos a partir do bagaço já processado, uma vez que, conforme apresentado, demonstra sua importância e baixo custo, de forma que tanto as usinas

como o consumidor final serão beneficiados desta prática, tendo como exemplo que hoje em dia há até o mesmo seu próprio descarte, sendo que poderiam estar implementando esta técnica de benefícios diversos. Outros meios de utilização desta matéria prima a não ser da sua queima para geração de energia, podemos citar sua utilização na fabricação de rações bovinas entre outras, dando um destino final prático e satisfatório aos empresários e meio ambiente. Como dito, tem-se inúmeras formas de utilizar esta matéria prima, porém, ainda limitado de dados não obtive reais resultados de outras utilizações, sendo assim proponho comparações para exemplificar a melhor destinação possível melhorando ainda mais seu custo benefício, conseqüentemente sendo sustentável direta ou indiretamente com todos os que estão envolvidos.

Referências

- ABRAMOVAY, R.** Crise internacional e os desafios da economia ecológica. Revista IHU Online. 2009. Disponível em http://www.unisinos.br/ihuonline/index.php?option=com_capa&Itemid=23&task=detalhe&id=1529.
- ABRAMOVAY, R.** Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? Revista Novos Estudos, v. 87, julho/2010.
- Muito além da economia verde. São Paulo: Abril, 2012.
- ARAÚJO, E.; SANTOS, J. P.** O desenvolvimento da cultura da cana de açúcar no Brasil e sua relevância para a economia nacional. 2013. file:///C:/Users/Lucas/Downloads/37-189-1-PB.pdf.
- ARAÚJO, G. C. et. al.** Sustentabilidade Empresarial: conceitos e indicadores. 2006. Disponível em http://www.convibra.org/2006/artigos/61_pdf.pdf.
- CHOMSKY, A.** Trabalho, história ambiental e cana-de-açúcar em Cuba e no Brasil. Rev. Bras. Hist. vol.35 no.69 São Paulo Jan./June 2015. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882015000100367&lang=pt.
- CONAB,** Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica cana de açúcar. Disponível em <http://www.conab.gov.br>
- BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R.** Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática. São Paulo: Saraiva, 2009.
- GIL, A.** Como elaborar projetos de pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010
- GOLDEMBERG, J.; LUCON, O.** Energia e meio ambiente no Brasil. Revista Estudos Avançados. 2007.
- MENDES, M. C.** Desenvolvimento sustentável. 2008. Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/bio/educar/textos/m_a_txt2.html.
- MENEGUELLO, L. A.; CASTRO, M. C. A.** O Protocolo de Kyoto e a geração de energia elétrica pela biomassa de cana de açúcar com mecanismo de desenvolvimento limpo. 2007.
- NASCIMENTO, E. P.** Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Revista Estudos Avançados. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a05v26n74.pdf>.
- OSVALDO, L. A.; QUELHAS, L. G.** Sustentabilidade: um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade e o meio ambiente. Revista de Educação Profissional Senac, v. 36, nº 3, set/dez 2010.
- PECEGE -** Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas, Universidade de São Paulo. Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: acompanhamento da safra 2011/2012 - centro-sul. 2012.
- PRAHALAD, C. K.** A Riqueza na base da pirâmide: como erradicar a pobreza com o lucro. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- RODRIGUES, D.; ORTIZ, L.** Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil. 2006.
- RODRIGUES, S.; JULIANI, A. J.** Sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Estado de São Paulo. 2013.

SANTOS, F. et. al. Potencial da palha de cana de açúcar para produção de etanol. Revista Química Nova, vol. 35, n. 5, p. 1004-1010, 2012.

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. A Empresa Sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SILVA, D. B. Sustentabilidade no agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental. Revista Comunicação e Mercado, v. 1, nº 3, 2012.

MARQUES, T. A.; PINTO, L. EV. Energia da biomassa de cana-de-açúcar sob influência de hidrogel, cobertura vegetal e profundidade de plantio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, v. 17, n. 6, 2013.

UNICA, Cartilha da Bioeletricidade. 2014. <http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes/bioeletricidade/>.

UNICA, Relatório de Sustentabilidade 2010. <http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes/bioeletricidade/>.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2015.

SOUZA FILHO, H. M. Desenvolvimento Agrícola Sustentável. In: BATALHA, M. O. (Coord.). Gestão Agroindustrial. v. 1 – 3. ed. – 3. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009. p. 665-710.

NEVES, M. F.; THOMÉ E CASTRO, L. O Modelo PINS para Empreendimentos e o Desenvolvimento Sustentável. In: NEVES, M. F. (Coord.). Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável: uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bionergia. – 1. ed. – 3. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009. p. 49-57.