

GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO***GENERATION OF WASTE IN THE SUCROALCOOLEIRO SECTOR***

Renata Lemos Rocha – Renata_lemos@hotmail.com.br

Marcos Alberto Claudio Pandolfi – marcoscps2011@yahoo.com.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP– Brasil

RESUMO

Sendo considerada uma das culturas mais antigas na história da humanidade, a cana-de-açúcar faz parte da economia brasileira desde o início da colonização. Atualmente é possível confirmar sua extrema importância para o crescimento econômico. Contudo, devido à grande quantidade de resíduos obtidos no processamento da uma usina e o uso de recursos naturais, em especial a água. Este trabalho tem como objetivo propor medidas de produção mais limpa na indústria sucroalcooleira; para esse fim, é necessário avaliar os processos realizados, tais como os problemas ambientais proporcionados pelos resíduos gerados, podendo assim dispor sua viabilidade e alternativa de economizar no recurso hídrico.

Palavras-chave: Produção mais limpa. gestão ambiental. cana-de-açúcar. indústria de açúcar e álcool.

ABSTRACT

Being considered one of the oldest cultures in the history of humanity, sugar cane has been part of the Brazilian economy since the beginning of colonization. It is now possible to confirm its extreme importance to economic growth. However due to the large amount of waste obtained in the processing of a plant and the use of natural resources, especially water. The purpose of this study is to propose cleaner production measures in the sugar and alcohol industry. To this end, it is necessary to evaluate the processes carried out, such as the environmental problems caused by the waste generated, so that their viability and alternative to save on water resources can be made available.

Keywords: Cleaner production. environmental management. Sugarcane. sugar and alcohol industry

1 INTRODUÇÃO

Segundo Barbieri (2007) produção mais limpa pode ser definida como técnica ambiental de prevenção aplicada aos processos, tendo como objetivo minimizar danos referentes ao meio ambiente. Consiste em uma estratégia que exige ações destinadas a minimizar o consumo de matéria-prima, energia, geração de resíduos e emissões.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2002) defende que todos os conceitos que englobam a expressão Produção mais limpa que a geração de resíduos é desperdício de capital por partes das empresas e indústrias, pelo motivo de não reaproveitar os resíduos gerados, o que leva a desgaste de equipamentos, aquisição de insumos e também custos logísticos e de armazenamento. A perda do capital é proveniente de não ser feito o aproveitamento dos resíduos ou uma provável eliminação desses mediante outros processos.

Fazer uso da Produção mais limpa requer uma organização das prioridades conforme a sequência: prevenções, redução, reusam e reciclam, tratamento com restauração de materiais e energia, e disposição final. Além disso, esse uso propõe ações de preservar matéria-prima e energia, fazendo assim a eliminação das substâncias tóxicas, reduzindo os desperdícios e a poluição consequente dos processos de produção e produtos. No que diz respeito às agroindustriais sucroalcooleiras, tanto no setor industrial como no setor agrícola é possível reduzir problemas ambientais utilizando essa técnica (BARBIERI, 2007).

Encontram-se problemas originários no setor agrícola desde o plantio até a colheita da cana. Como exemplos temos a vinhaça e a torta de filtro, resultantes de um processo industrial que muitas vezes lança esses subprodutos de forma incorreta no solo pré e pós plantio. Além da colheita, a queimada da cana traz alta concentração de gás carbônico na atmosfera.

A vinhaça é um subproduto originado do processo de fabricação de etanol a partir da destilação do caldo fermentado da cana-de-açúcar, que veio a ser um problema preocupante no setor após a instituição do Programa Nacional do Alcool (PNA), que teve como objetivo propor substituir parte da gasolina utilizada em automóveis leves por álcool hidratado, fazendo parte das providências a serem tomadas para redução do impacto e aumento do preço do petróleo nas décadas de 1970-80 pelo Governo Federal. Contudo, houve aumento da geração do resíduo, que pode ser usado como forma de Produção mais limpa, por ser rico em matéria orgânica como potássio, enxofre e cálcio e tem como fim a fertirrigação. Sua produção pode variar de 10-15 litros para cada litro de álcool produzido.

No que diz respeito à torta de filtro, oriunda do processo de clarificação do açúcar e do bagaço moído, ela pode ser utilizada na irrigação do solo quando jogada na vala onde a cana será plantada, contendo muita proteína e com alta produção, variando em 30-40 kg por tonelada em cana moída, além de substituir adubos químicos. Ambos os subprodutos podem diminuir o custo de produção em US\$ 60 por hectare (UDOP, 2007).

Segundo Piacente et. al (2005), quando não armazenados e aplicados de forma corretas tais subprodutos podem vir acarretar danos à manta freática ao serem lançados aos solos incorretamente. O armazenamento desses resíduos não pode ser feito diretamente no solo, sendo necessário que eles sejam depositados sobre lonas plásticas.

Diante do que foi exposto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as diversas práticas de “Produção mais limpa” utilizadas no setor sucroenergético, com foco na geração e utilização de resíduos e subprodutos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Retrospectos Históricos

Considerada uma das principais culturas agrícolas na economia, a produção da cana-de-açúcar teve início no período colonial, e o Brasil é responsável pela maior parte do açúcar comercializado no mundo, além do maior exportador de etanol.

A cana-de-açúcar possui características de uma planta fina de formato cilíndrico, folhas grandes e pode chegar até seis metros de altura (NOVA CANA, 2018). Através do seu processamento, obtemos dois produtos indispensáveis para economia mundial, sendo o açúcar parte fundamental do consumo humano e o álcool, utilizado para fabricação de bebidas alcoólicas ou como fonte de combustível.

Teoricamente, Martim Affonso de Souza foi quem trouxe a primeira muda de cana em 1532 ao Brasil, dando início ao seu cultivo na Capitania de São Vicente. Ele construiu o primeiro engenho de açúcar, entretanto os engenhos se ampliaram na região nordeste, especificamente em Pernambuco e na Bahia (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2016).

A partir do século XVI, a cana-de-açúcar tornou-se uma das culturas mais importantes desenvolvidas no Brasil. A busca por combustíveis renováveis substitutos do petróleo e a preocupação com o desenvolvimento sustentável fez com que elevasse o nível de importância global da cana-de-açúcar.

O crescimento do setor deve-se ao projeto do governo brasileiro intitulado Proálcool, que tem como objetivo identificar alternativas substitutas do petróleo, através de uma organização de produtores de cana de açúcar

Atualmente a variedade SP81-3250 é a cana-de-açúcar mais plantada no país e foi desenvolvida na cidade de Piracicaba/SP, pelo Centro de Tecnologia Canavieira (AGÊNCIA PAULISTA DE PROMOÇÃO DE INVESTIMENTO E COMPETITIVIDADE, 2017).

De acordo com as pesquisas realizadas por institutos de pesquisa públicos e privadas, a região paulista é ideal para a produção da cultura, oferecendo a quantidade de solo e condições climáticas necessárias para o desenvolvimento. Devido a isso, a produção paulista possui alta produtividade por hectare.

Segundo a União da Indústria de Cana-de-açúcar (2018), o estado de São Paulo contém 172 unidades de usinas que corresponde a 42% do total brasileiro, sendo responsável por 56% da cana moída nacionalmente na safra 2016/17.

A contribuição do setor sucroalcooleiro é indispensável por ser uma forma eficiente e ambientalmente correta, respeitando a lei que coloca fim às queimadas da palha e fazendo uso da mecanização avançada que auxilia no fim da poluição de dióxido de carbono.

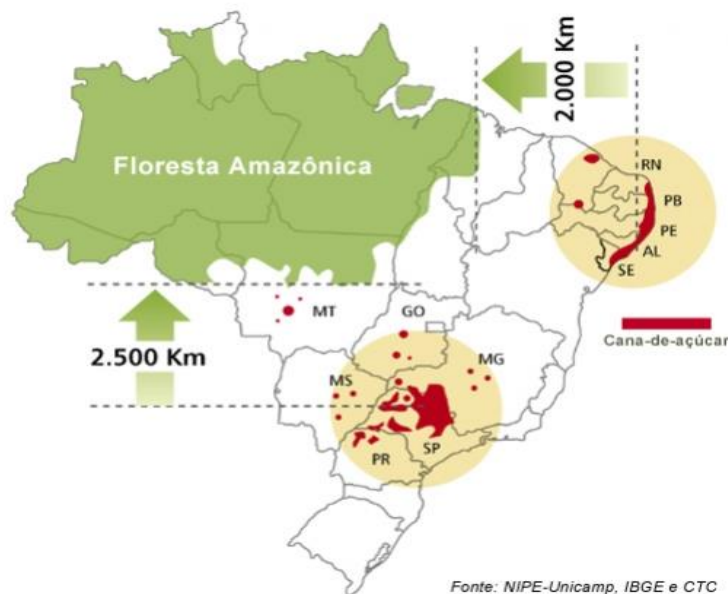
2.2 Produção no Brasil

Com 641 milhões de toneladas processadas na última safra (2017/18), sendo os estados da região sul, sudeste e centro-oeste representam 90% desse volume e os 10% restantes são representados pelos estados da região norte- nordeste (UNICA, 2018).

A produção concentra-se na região sudeste do país, onde apenas no estado de São Paulo estão localizadas 156 unidades produtoras e processadoras de cana de açúcar, levando em consideração que são 367 unidades produtoras em funcionamento atualmente no país. Representando mais de 70% do total do estado com 477 municípios envolvidos no cultivo, apresentando assim quase 5,95 milhões de hectares utilizados no cultivo na safra 2017/18.

Pode-se observar na Figura 1 o mapa que destaca-se em vermelho as áreas onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade, segundo dados oficiais do IBGE, UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas – SP) e do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira).

Figura 1- Concentração da produção de cana



Fonte : IBGE, 2015

Conforme pode ser observado na figura 1, destacam-se duas regiões que concentram as plantas processadoras de cana-de-açúcar no Brasil, predominando a região centro-sul do país.

A safra 2017/2018 correspondeu a 60% do volume processado de cana-de-açúcar no país - cerca de 357 milhões de toneladas - e uma produção de 24,5 milhões de toneladas de açúcar e 13 bilhões de litros de etanol, que representa 68% e 51% da produção nacional respectivamente. O faturamento da agroindústria canieira no estado de São Paulo totalizou mais de R\$ 47 bilhões na última safra (2017/2018), finalizada em março de 2018 (NOVA CANA, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração do artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e *websites*.

Segundo Gil (1993), os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema.

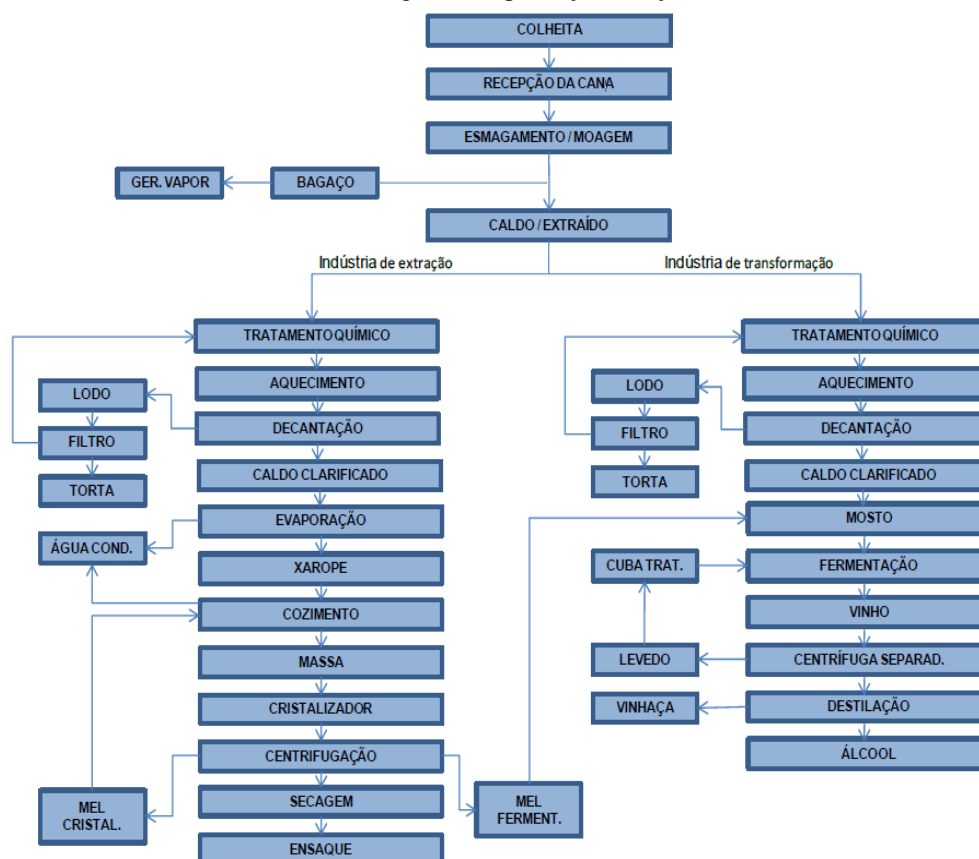
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção mais limpa é parte constituinte da gestão ambiental, a qual permite que as empresas possam reduzir os insumos, recursos naturais e energia, podendo vir a minimizar resíduos sólidos, líquidos e lançamentos atmosféricos; assim é possível elevar a produtividade, e obter redução de custo e adequação ambiental.

O processamento da cana-de-açúcar para obtenção de açúcar e álcool consiste basicamente na remoção do caldo, no preparo e na concentração que pode se tornar vários tipos de açúcares. No que diz respeito ao álcool, o caldo passa por processo específico através da fermentação microbiológica, com destilação posterior. Diante desse processo, pode-se considerar uma usina de cana-de-açúcar como indústria de extração, pois o açúcar é produzido pela natureza ainda no desenvolvimento da planta, sendo apenas concentrado no processo para se tornar sólido.

Para melhor entendimento, basta observar a figura 2, que contém um fluxograma do processamento da cana-de-açúcar:

FIGURA 2: Fluxograma da produção de açúcar e álcool



Além das principais etapas de fabricação de açúcar e etanol, os pontos em que são gerados os resíduos, como vinhaça, torta de filtro e bagaço (Figura 2).

4.1 Impactos negativos no setor sucroalcooleiro

Os impactos negativos provocados pela produção sucroalcooleira são: o uso intensivo da água presente em quase todas as etapas do processamento industrial; o cheiro forte gerado nas etapas de fermentação e de destilação no processo de obtenção do álcool e o grande volume de geração. Vale de resíduos poluidores como vinhaça e a torta de filtro. Vale lembrar que a vinhaça, em sua maior parte, é gerada na fermentação e na fabricação do álcool e em menor escala na fabricação de açúcar como subproduto. Já a torta de filtro é um resíduo obtido no processo de clarificação do açúcar e do bagaço moído; sendo assim, pode ser considerado um resíduo composto da mistura do lodo de decantação.

4.2 Co-geração de energia a partir do bagaço de cana-de-açúcar e produção mais limpa

Segundo Simões (2008), a vinhaça e a torta de filtro podem ser inseridas como forma de produção mais limpa. Vale considerar a forma como são usadas, em diversas usinas sucroalcooleiras, porém a co-geração de energia a partir do bagaço da cana já faz parte do conjunto da P+L, tornando-se, assim, um impacto positivo no meio ambiente. O potencial desse resíduo na geração de energia corresponde a 25 mil Gigawatts/hora, sendo equivalente a 5,4% dos 461.029 GW/h gerados anualmente em todas as fontes de energia no país.

Uma tonelada de cana produz 140 kg de bagaço, dos quais 90% são utilizados na produção de energia. A mesma quantidade de cana é capaz de produzir 140 kg de palha que, em muitos casos é deixada no campo, podendo ser reutilizada para a realização do plantio direto ou é queimada (FILHO, 2003).

As principais vantagens obtidas no uso da energia co-gerada a partir do bagaço da cana-de-açúcar são:

- Diminuição dos riscos de falta de energia, tendo como alternativa a energia co-gerada, no caso de uma seca extensa, devido a Matriz energética brasileira ser composta na sua maior parte pela hidroeletricidade.

- Uso eficaz de energia primária através do reaproveitamento da energia térmica que geralmente é rejeitada pela atmosfera.

O oferecimento de energia co-gerada requer atenção em relação à necessidade de oferta contínua de energia devido aos períodos de entressafra. Por essa razão, é necessário ampliar a produção de energia, da seguinte forma: conservar o uso de energia térmica e eletromecânica no processo e substituir as caldeiras de baixa pressão pelas de alta pressão. Contudo isso resultaria em grandes sobras de potencial para produção de eletricidade, fazendo uso da palha juntamente com o bagaço como combustível (LEME, 2005).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor sucroalcooleiro é de extrema importância para o país, sobretudo pelo seu caráter ambiental, ou seja, é uma fonte limpa, portanto, é imprescindível para se cumprir o compromisso de redução de emissão de gases de efeito estufa e outros gases poluentes e para uma matriz mais sustentável.

A implantação da Produção mais limpa na indústria de cana-de-açúcar é uma ferramenta eficaz na gestão desses impactos, pois é uma estratégia ambiental preventiva e integral que envolve processos, produtos e serviços de maneira que se previnam ou reduzam os riscos de curto ou longo prazo para o ser humano e o meio ambiente.

Portanto, pode-se concluir que a Produção mais limpa é uma técnica eficiente que tende a aprimorar os meios de produção, levando à economia de matérias-primas e insumos, redução da geração de resíduos e diminuição do uso de produtos tóxicos no setor.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. P.; QUEIROZ, T. R. **Produção mais limpa e Aspectos Ambientais na indústria Sucroalcooleira**. Universidade Estadual Paulista – UNESP/ Tupã, São Paulo, 2009

ABARCA, Carlos David. **Inovações Tecnológicas na Agroindústria da Cana-de – Açúcar no Brasil**. COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. DEPRO/ Universidade Federal de Ouro Preto

CARVALHO, Flávio. **Disponibilidade de Resíduos Agroindustriais e do Beneficiamento de Produtos Agrícolas**. Informações Econômicas. São Paulo, Vol. 22, N° 12

CORAZZA, R; SALLES, S. **Opções produtivas mais limpas: uma perspectiva evolucionista a partir de um estudo de trajetória tecnológica na agroindústria canavieira.** XXI Simpósio de Gestão e Inovação Tecnológica. UNICAMP, São Paulo

GAZOLLA, M.; NIERDELE, P. A.; WAQUIL, P. D. **Agregação de valor nas agroindústrias rurais: uma análise com base nos dados do censo agropecuário.** Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n° 122, p. 241-262, 2012

GAVIOLI, F.; SOUSA, I.; SCHLINDWEIN, M. **Impactos dos Programas de Energia baseada na Biomassa (álcool e biodiesel) Sobre a Produção de Alimentos.** Universidade Federal de São Carlos

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993

JACOBI, Pedro; BESEN, Gina. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios e sustentabilidade.** Estudos Avançados, 2011

PIACENTE, F; PIACENTE, E. **Desenvolvimento Sustentável na Agroindústria Canavieira: uma discussão sobre resíduos.** UNICAMP

RIBEIRO, Flávio. **A Indústria Sucroalcooleira e as Oportunidades de Produção mais limpa.** 7º Conferência Municipal de Produção mais limpa: o etanol e a cidade de São Paulo. CETESB

SOUZA, Kamir; SILVA, Marli; PRADO, Rejane. **Impactos no Setor Sucroalcooleiro na (re) Organização do Espaço Urbano: uma análise no contexto regional.** Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Universidade Federal de Uberlândia, 2012

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO. **Principais Subprodutos da Agroindústria Canavieira e sua Valorização.** Revista Brasileira de Energia, Vol. 2, N° 2