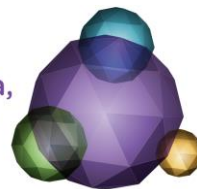




6ª SEMCITEC
Semana da Ciência, Tecnologia,
Inovação e Desenvolvimento
de Guarulhos



TÍTULO:

LOGÍSTICA REVERSA DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

EIXO 2: Práticas Sustentáveis.

Autor 1: Bruno da Silva Santana, b.silvasantana87@gmail.com

Autor 2: Juliana Negrão de Freitas, juliana.ngr@hotmail.com

Autor 3: Cícera Graciele Saturnino da Silva, cgraciele@outlook.com

Orientadora: Profª Ms. Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi, wanny@uol.com.br

Instituição: FATEC GUARULHOS

Guarulhos SP

2017



TÍTULO:

LOGÍSTICA REVERSA DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR

EIXO 2: Práticas Sustentáveis.

Resumo

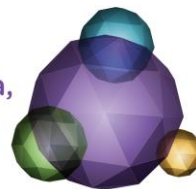
Este artigo aborda a logística reversa do bagaço da cana-de-açúcar, que na maioria das vezes é jogado fora sem nenhum reaproveitamento, mas que pode ser reutilizado para substituir muitos materiais que são usados pela indústria, desde a construção civil, na geração de energia até na indústria de alimentação animal. As informações apresentadas foram obtidas mediante levantamento da literatura sobre o tema, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos. Os dados obtidos são apresentados de forma descritiva. Os resultados evidenciam os benefícios gerados pela logística reversa decorrente do aproveitamento do bagaço de cana derivado da indústria do etanol e do açúcar.

Palavras-chave: Indústria da cana, Logística reversa, Sustentabilidade.

Introdução

O cultivo de cana-de-açúcar é muito antigo, vem desde a época que o Brasil era colônia Portuguesa, com o passar do tempo, o avanço da tecnologia e de métodos para a produção dos seus derivados, a cana-de-açúcar tornou-se muito importante para economia Brasileira, os produtos derivados da cana de açúcar mais consumidos, são o etanol, o açúcar e a cachaça. No caso do etanol, além de poluir menos o meio ambiente que o diesel e a gasolina, é o combustível mais barato e mais potente, por possuir uma maior octanagem que outros combustíveis, a cachaça que tem em todos os bares do Brasil e cada vez mais tem conquistado o mundo, acabou tornando-se um produto com uma identidade brasileira, os russos tem a vodka, os japoneses tem o saquê e os brasileiro tem a cachaça.

Tudo que é produzido acaba deixando resíduos, que na maior parte é descartado de maneira incorreta e sem o devido aproveitamento. Grande parte destes resíduos podem ser reciclados e serem reaproveitados da maneira correta, podendo trazer lucros, além de



ser uma forma de poupar os recursos naturais que não são infinitos, o planeta e os seres vivos que habitam nele agradecem.

Objetivos

O objetivo deste artigo é mostrar que a matemática está em tudo, inclusive na indústria da cana-de-açúcar, onde os resíduos que sobram podem ser reutilizados em diversos setores, trazendo uma economia para os setores que os resíduos são reutilização e reforçar o caixa das indústrias da cana.

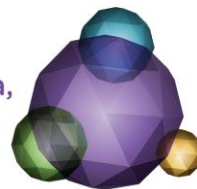
Metodologia

No desenvolvimento deste artigo foi utilizado o método de pesquisa exploratório, de fontes de artigos, livro e dados governamentais e da indústria da cana-de-açúcar. Os resultados dos artigos mostram os conceitos aplicados com a reutilização de resíduos e o a economia para a indústria.

Desenvolvimento

Uso da cana-de-açúcar

A plantação e produção dos derivados da cana-de-açúcar está diretamente ligado com o desenvolvimento da indústria brasileira. Dos derivados da cana-de-açúcar, um dos mais importantes para economia brasileira é o açúcar, que com a larga escala de produção consegue suprir a demanda de consumo do mercado interno e grande parte do mercado externo. Hoje, o Brasil é considerado um dos maiores exportadores e o maior produtor de açúcar, álcool e etanol do mundo. Com a crise por volta de 1973, houve o aumento no preço do petróleo, o Brasil desejava que a indústria automotiva fosse mais independente da gasolina e do diesel. O desejo de ser menos dependente e a grande experiência em cultivo de cana-de-açúcar fizeram com que o Brasil visse o etanol como uma forma de ser menos dependente dos combustíveis fósseis.



Devido à variedade dos materiais que podem ser produzidos, a cana-de-açúcar têm se tornado uma das matérias primas mais importantes para economia brasileira, tendo como seus principais produtos o álcool, o açúcar, o etanol e a cachaça.

O bagaço da cana-de-açúcar

Depois da produção dos seus materiais nas usinas ou até do caldo de cana das feiras livres pelo Brasil, sobram o resíduo (bagaço da cana-da-cana), que por muitas vezes é desconsiderado a sua importância, por isso, acabam sendo descartados e não reutilizados. O bagaço da cana-de-açúcar tem suma importância e pode ser reutilizado de diversas formas, como complemento ou substituto de muita matéria prima, alguns produtos feitos do bagaço da cana são: tijolos, telhas, ração animal, papel e pode servir até mesmo para gerar energia.

Bagaço de cana na construção civil

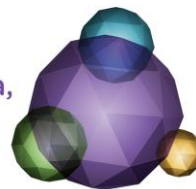
A construção civil no Brasil, utiliza muito cimento, blocos e telhas, estes materiais possuem em sua composição amianto, uma substância que pode provocar o câncer se manipuladas sem proteção, como a fiscalização no Brasil não é constante e rígida, isso acaba sendo um grande problema (COUTTS,2005). A fibra e as cinzas do bagaço podem ser utilizadas para a redução da substância amianto ou até mesmo na substituição dele. As cinzas produzidas pela cremação do bagaço da cana podem substituir em até 30% o cimento ou fazer tijolos, e as fibras que não foram cremadas podem ser utilizadas como reforço na composição do concreto, na fabricação de blocos de concreto e também na fabricação de telhas.

Segundo dados da ÚNICA cerca de 100 a 120 milhões de toneladas de areia são retiradas dos rios anualmente para serem utilizadas na construção civil. Em compensação são produzidas 4 milhões de toneladas de cinzas da queima do bagaço da cana. Estas cinzas podem substituir 50% da areia e aumentar em 15% a 17% a resistência do concreto.

Preço do m³ areia <http://www.leroymerlin.com.br/areia>

Preço do m³ da areia	R\$ 150,00
Porcentagem de cinzas de bagaço de cana que pode substituir a areia	50%
Economia na composição da areia	R\$ 75,00

Foto abaixo de um tijolo com composição de cinzas de cana-de-açúcar



A utilização do bagaço de cana na geração de energia

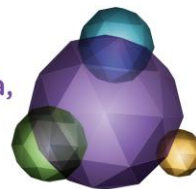
Parte do bagaço da cana é utilizado para produzir energia. Segundo dados da ÚNICA (União das Indústrias de Cana-de-açúcar), cada tonelada de cana produz aproximadamente 250 kg de bagaço. Estes 250 kg queimados em termoelétricas geram aproximadamente 82 quilowatts de energia limpa.

Em tempos de pouca chuva, a produção de energia pelo bagaço cana-de-açúcar se torna muito útil, pois, as hidrelétricas, dependendo da época do ano diminuem a capacidade de funcionamento e em tempos de seca os custos aumentam, tornando a energia elétrica mais cara, parte do bagaço da cana são cremados em usinas termoelétricas, gerando energia que na maioria das vezes é consumida pelas próprias usinas de cana-de-açúcar. Porém, na maioria das vezes, o equipamento utilizado em algumas termoelétricas é defasado e equipamentos modernos tem um custo muito alto, por causa disso, as termoelétricas não tem capacidade de fornecer grandes quantidades de energia que seja suficiente para atender outros setores e por esse motivo, o bagaço da cana muitas vezes acaba sendo descartado.

Com a tecnologia existente hoje no Brasil para geração de energia através da queima de bagaço de cana de açúcar, e com uma safra anual de aproximadamente 691 milhões de toneladas de cana de açúcar, segundo dados do governo federal.

Com os dados existentes da UNICA, MME E ANEEL, são produzidos 691 toneladas de cana de açúcar e cada tonelada de cana, produz 250 kg de bagaço, cada tonelada de bagaço de cana gera aproximadamente 325kw energia.

Na tabela abaixo demonstraremos o poder energético da queima do bagaço da cana de açúcar, como fonte de energia.



Produção anual de cana de açúcar	691 milhões de tonelada
Produção anual de bagaço cana de açúcar	173 milhões de toneladas
Produção de energia por tonelada de bagaço de cana	328 KW
Energia total anual gerada a partir da queima de cana de açúcar	56,744 milhões MW
Usina de ITAIPU responsável por 17% da energia produzida no Brasil.	103 milhões de MW

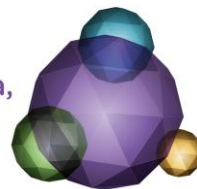
Abaixo uma imagem do funcionamento de uma usina de energia de bagaço de cana, onde a queima do bagaço da cana (1), aquece a água em uma temperatura elevada para gerar vapor (2), o vapor movimenta uma turbina (3), a energia gerada com o movimento da turbina passa para os geradores de energia (4).



Bagaço de cana na ração animal (Forragem)

O bagaço da cana pode ser utilizado como forma alternativa de alimento para animais ruminantes, podendo ter vantagens e desvantagens. A grande quantidade de bagaço produzido ocorre em época de pouca chuva, e o alimento feito do bagaço (conhecido como forragem) que ajuda os criadores destes animais a minimizar custos na produção, porém, é importante saber que a utilização do bagaço da cana-de-açúcar é só um complemento, pois o seu valor nutricional é muito baixo e o uso frequente e excessivo deste material na alimentação animal tem certas restrições. (VIRMOND,2001).

Segundo dados da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) e Virmond, o bagaço de cana utilizado na alimentação animal (forragem) não traz nenhum



risco para o desenvolvimento e saúde do animal, desde que a forragem seja até 27% dos componentes da alimentação.

Preço da alimentação animal <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2016/08/alto-preco-da-racao-causa-impacto-no-confinamento-de-gado.html>

Consumo diário de alimento (soja, milho e capim) de um boi de 350kg	7 kg alimento seco
Porcentagem máxima de bagaço de cana na composição do alimento	27%
Consumo diário de bagaço de cana de um boi de 350 kg	1,89 kg
Preço diário da alimentação de um boi	R\$ 8,50
Economia diária, na utilização de bagaço de cana de açúcar na composição da alimentação.	R\$ 2,295

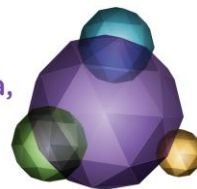
Abaixo uma imagem de forragem feita de cana de açúcar.



Considerações Finais

Desde os tempos antigos a cana de açúcar vem se tornando um importante carro chefe da economia e matéria prima de diversos produtos, contudo, a cana não estava sendo completamente utilizada, pois não era feita a reutilização dele em relação a uma logística reversa.

Os resíduos que sobram da cana de açúcar são descartados sem a utilização. Nesse artigo abordamos sua essencial importância, poupando seus recursos naturais e gerando lucratividade e também algumas das utilizações e produções do bagaço da cana-de-açúcar, como na construção civil, na geração de energia e até mesmo na ração animal. Conclui-se que a utilização da cana de açúcar pode ser uma alternativa estratégica e interessante, pois mantém sua alta produção de materiais e o baixo custo. Deve-se atentar



a forma de extração total desse produto, para não se descartar de forma incorreta um produto que tem muitas finalidades, utilizando bem para que seja feita uma logística reversa sem desperdiçar os bagaços.

Referências Bibliográficas

COUTTS, R. S. P. **Uma revisão da pesquisa australiana sobre o fibrocimento natural compósitos.** Cementand Concrete Composites, Barking, v. 27, n. 5, p. 518-526, maio de 2005.

VIRMOND, M. **Avaliação do bagaço de cana tratado com diferentes agentes químicos através de estudos da cinética ruminal e ensaios de digestibilidade.** Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2001. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, 2001.

LEITE, Paulo. **Logística reversa: Meio Ambiente e Competitividade.** 2ª Edição

Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) – disponível em www.aneel.gov.br

União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica) – disponível em www.unica.com.br

Ministério de Minas e Energia (MME) – disponível em www.mme.gov.br