



## **Análise do reaproveitamento da torta de filtro gerada nos processos produtivos de uma empresa do setor sucroenergético**

Dânica Monique Alves Mendes <sup>(1)</sup>, Nathalia Emilly Babilon Souza <sup>(1)</sup>, Roberta Lacorte de Araújo <sup>(1)</sup>, Estefânia Paula da Silva <sup>(2)</sup>, Augusto Chaves Martins <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - *Campus Bambuí*

<sup>(2)</sup> Professora Orientadora IFMG - *Campus Bambuí*

<sup>(3)</sup> Graduado em Administração IFMG - *Campus Bambuí*

### **RESUMO**

As usinas sucroenergéticas geram subprodutos em seus processos produtivos, que podem ser reutilizados em outras áreas da empresa, em vez de serem descartados. A torta de filtro é um destes subprodutos, que pode ser utilizada para substituir, parcialmente, a adubação feita por meio de fertilizantes, comumente feita na cultura da cana. O presente trabalho teve como propósito verificar os processos que geram a torta de filtro, bem como o reaproveitamento da mesma para fertilização dos canaviais. Pautou-se de um estudo de caso, onde analisou-se uma empresa do setor sucroenergético, como também pesquisa bibliográfica para o embasamento teórico. Para tanto, verificou-se que a empresa utiliza a torta de filtro, oriunda do processo de tratamento de caldo e da estação de água de lavagem de gases para fertilizar a plantação de cana-de-açúcar. Além disso, pôde-se comprovar, através da obra de alguns autores, os benefícios que o uso da torta de filtro traz para a cana e, também, para o solo. Desta forma, entende-se que o resíduo gerado, no caso a torta de filtro, contribui para com o meio ambiente, uma vez que com a utilização desta para a adubação, reduz o uso de adubação inorgânica.

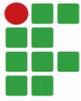
**Palavras-chave:** Resíduos. Reuso. Sustentabilidade. Torta de Filtro. Setor Sucroenergético.

### **1 INTRODUÇÃO**

O setor sucroenergético gera muitos resíduos. Um deles é a torta de filtro. Esta, por sua vez, possui cerca de 1,2 a 1,8% de fósforo, além de aproximadamente 70% de umidade. A umidade da torta é essencial para assegurar o brotamento da cana. Além disso, possui elevada concentração de cálcio e, também, significativas parcelas de alguns nutrientes, que contribuem para o crescimento da cana e reduzem a probabilidade de intoxicação da mesma por alumínio. Do fósforo presente na torta, considera-se que 50% deste esteja disponível para uso imediato, enquanto que o restante é absorvido gradualmente (CANA ONLINE, 2017).

Penatti e Donzelli (1991) relatam que a utilização da torta de filtro como fertilizante é benéfica para a cana, uma vez que o solo torna-se mais capaz de realizar a troca catiônica, proporciona boas condições de desenvolvimento (físicas, químicas e microbiológicas), além de aumentar a eficácia na retenção de água.

Neste contexto, o presente trabalho tem o intuito de avaliar como é feita a reutilização



da torta de filtro gerada nos processos de produção de etanol e energia de uma empresa do setor sucroenergético, com vista ao controle da geração de resíduos e à sustentabilidade.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado em uma empresa do setor sucroenergético, localizada na região centro-oeste de Minas Gerais. A empresa é produtora de etanol e de energia e, para a produção dos mesmos, acaba gerando resíduos. Como a atividade principal da empresa é a destilação de álcool, a sua capacidade instalada é de 2.500.000 toneladas de cana por ano, isto é, a cada safra, sendo considerada de porte grande. Conforme a Deliberação Normativa (DN) 74/2004, seu potencial poluidor/degradador é grande, enquadrando-se, assim, como classe 6.

O estudo de caso é a realização de uma análise mais arraigada de acontecimentos pertinentes à atualidade, especialmente quando não se pode detectar as circunstâncias e os fatos envolvidos. Gil (2002) reflete que o estudo de caso é um estudo completo sobre um ou poucos objetos, de forma que seja amplamente detalhado o conhecimento a seu respeito. Ademais, o estudo de caso não é apenas uma simples técnica para fazer a coleta de dados, mas sim uma técnica de pesquisa mais extensiva e completa (YIN, 2015).

Para a construção teórica, pautou-se da pesquisa bibliográfica. Rampazzo (2005), define pesquisa bibliográfica como a técnica usada com o propósito de explicar determinado assunto através de referências encontradas em revistas, artigos científicos, dentre outros.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para que se alcançasse o objetivo proposto, neste item do trabalho foi descrito e discutido o processo de geração do resíduo de torta de filtro na usina sucroenergética estudada.

### **3.1 Torta de filtro gerada no tratamento de caldo**

No processo de tratamento do caldo, tem-se várias etapas. O caldo misto, oriundo do processo de moagem da cana, passa pelos regeneradores para aumentar sua temperatura. Depois é enviado para o tanque de caldo dosado, com caldo filtrado. No tanque de caldo dosado adiciona-se leite de cal e, com isso, aumenta-se o pH. Após esta etapa, o caldo vai para os aquecedores para elevar sua temperatura um pouco mais e segue para o balão flash.

No balão flash, faz-se a retirada de impurezas e, também, retira-se água deste caldo.



Com isso, eleva-se o °Brix<sup>1</sup> do mesmo. Esse °Brix determina a quantidade de sacarose pura presente na água. Em seguida, o caldo é direcionado para o decantador, onde é feita a separação do caldo e do lodo. O caldo vai para a peneira rotativa para remover pequenas sujeiras, onde é adicionado o condensado sujo. Desta forma, tem-se o caldo clarificado, que é enviado para o tanque de caldo clarificado e o bagacilho, que é enviado para o tanque de lodo. O lodo proveniente do decantador também é enviado para este tanque e, *a posteriori*, para a caixa de lodo.

Na caixa de lodo, usa-se água proveniente dos tanques de polímero catiônico 1 e polímero aniônico 1 e, também, condensado sujo. A próxima etapa é passar o lodo no filtro prensa. Para a lavagem de torta, utiliza-se o condensado, enquanto que para a lavagem de tela é usada água bruta. O caldo filtrado retorna para o tanque de caldo filtrado. Por sua vez, a torta de filtro, resultante deste processo, é encaminhada para a lavoura, e é reutilizada no setor agrícola para a fertilização dos canaviais, já que, de acordo com Rein (2013), a torta de filtro possui um elevado valor como fertilizante e como condicionador de solo. A Figura 1, mostra como a torta de filtro é gerada no processo de tratamento de caldo.

Nardin (2007) defende que a torta de filtro, ao ser aplicada no solo – principalmente nos sulcos – proporciona melhorias em sua qualidade, em vista que há aumentos significativos nos teores de Cálcio e Potássio, dois dos principais elementos que mais acrescentam nutrientes ao solo, aumentando sua produtividade agrícola. Além disso, Rein (2013) também indica que antes que a torta seja adicionada ao solo, ela passe por um processo de compostagem, pois o seu volume é reduzido significativamente e seu valor aumentado, já que o calor gerado é suficiente para evaporar o líquido presente.

É extremamente válido, portanto, que a usina sucroenergética estudada continue destinando sua torta de filtro às plantações, uma vez comprovado o benefício nutritivo de tal resíduo. Além do mais, Vasquez *et al.* (2015) ainda afirma que a torta aplicada ao solo proporciona uma menor porcentagem de falhas dos colmos na linha de cana-de-açúcar.

---

<sup>1</sup> Brix é a porcentagem em massa de sólidos solúveis contidos em uma solução de sacarose quimicamente pura. (UDOP, 2018).

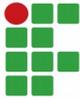
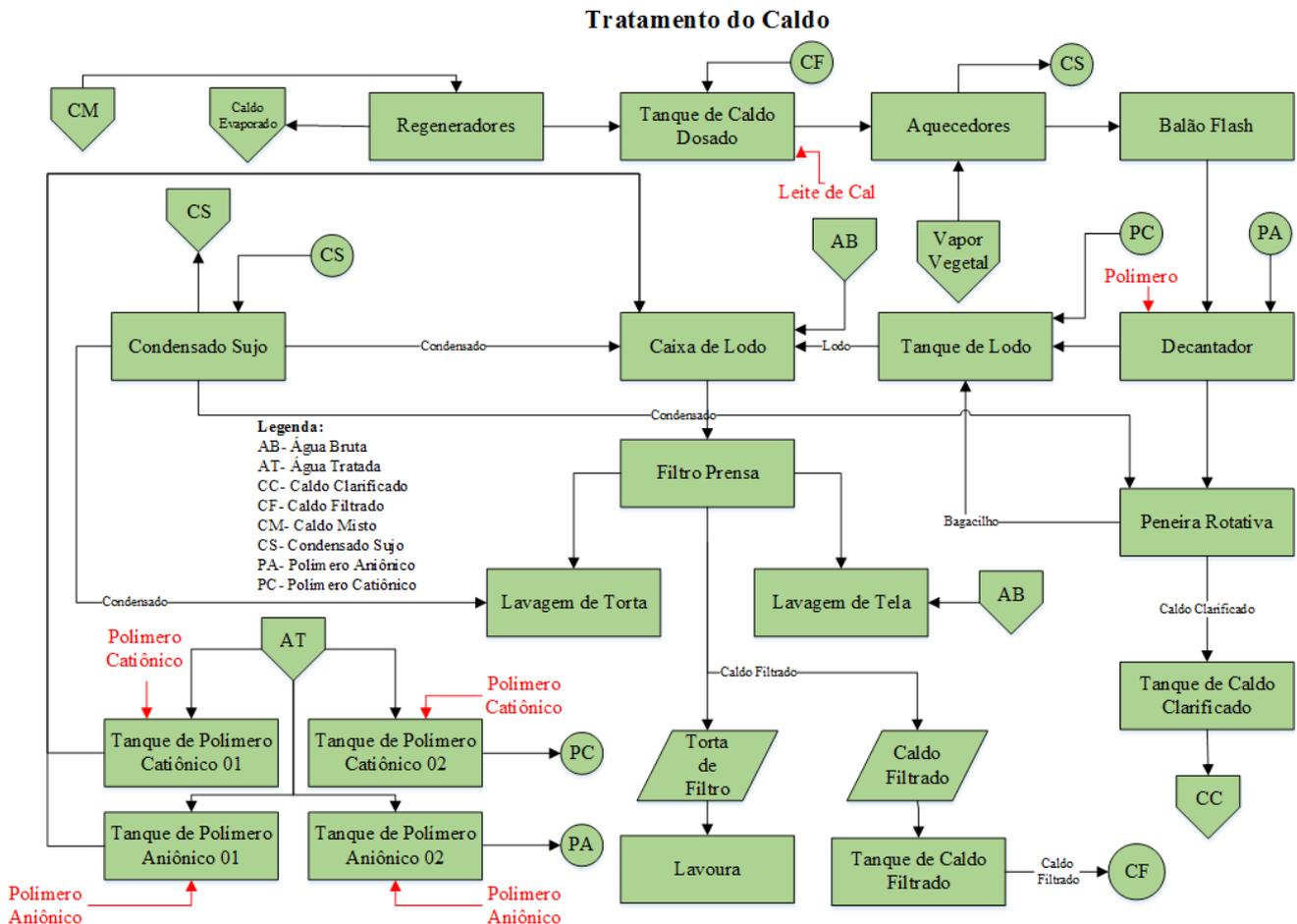


Figura 1 – Processo de tratamento de caldo



Fonte: Os Autores (2017).

### 3.2 Torta de filtro gerada no processo de tratamento de água de lavagem de gases

As águas vindas da purga contínua, resfriamento da moto-bomba, turbo-bomba e dos mancais, descarga de fundo e lavagem de gases são enviadas para o poço de fuligem. Neste poço, também é jogada a água de lavagem de cana e a água de descarte da Estação de Tratamento de Água (ETA). Depois, encaminha-se essas águas para a peneira rotativa.

Neste processo, gera-se a fuligem grossa que é levada para a rosca sem fim e depois para a moega. A água e a fuligem, por sua vez, seguem para o decantador da Estação de Tratamento de Água de Lavagem de Gases (ETALG), onde adiciona-se, também, a água bruta, captada do ribeirão. A água limpa obtida neste processo, retorna para o setor de caldeira, para fazer a lavagem dos gases. Em seguida, passa pelo filtro prensa, onde separa-se a torta de fuligem da água residual. A torta de fuligem é levada para a moega e, em seguida, é



levada para o campo para ser usada na lavoura como adubo.

### **3.3 Quantidade de torta produzida**

A empresa, no período de agosto a outubro de 2016, produziu 34,16 kg/t de torta de filtro de cana por dia, sendo que a média de cana processada foi de 6.403 toneladas por dia. Dessa forma, a média de torta de filtro obtida diariamente girou em torno de 218,72 toneladas, com umidade média de 71,43%, onde nota-se que a mesma apresenta umidade em torno de 70%, conforme considerado na literatura.

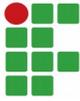
A pol da torta foi, em média, de 1,46%. Payne (1989) aborda que a pol da torta de filtro deve estar abaixo de 1% e que, altos teores de pol, indica problema no filtro ou excesso de bagacilho. Portanto, está um pouco acima do aceitável, pois os valores desejável é obter valores mais baixos possível. Como medida corretiva orienta-se realizar uma constante manutenção e verificação do funcionamento do filtro de torta. Outra forma de correção, consiste em umedecer o bagaço com água quente com temperatura em torno de 60 a 70°C, esse procedimento ocorre entre a penúltima e última etapa do processo de extração do caldo. Fez-se a análise de sólidos presentes no lodo que forma a torta, com valor médio de 43,45% e, também, do pH do lodo, tendo encontrado a média de 6,28.

## **4 CONCLUSÕES**

A empresa destaca-se também quanto à sustentabilidade, uma vez que os resíduos produzidos, são reaproveitados. Verificou-se que a torta de filtro, subproduto do processo de tratamento de caldo e, também, da ETALG, é usada como adubo para a cultura da cana-de-açúcar.

Isso é benéfico no que tange à redução de utilização de adubação inorgânica, visto que a torta de filtro proporciona um aumento na qualidade da cana cultivada ao elevar os nutrientes do solo, como o cálcio e o potássio.

Ressalta-se, também, que, com seu reaproveitamento para a adubação, evita-se que seja realizado o descarte da torta de filtro em locais inapropriados, contribuindo para a preservação ambiental. Ademais, proporciona melhoria da imagem da empresa e oportunidade de negócio para a mesma, ao transformar o resíduo gerado em seus processos em insumo para a realização de uma outra atividade.



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANA ONLINE. **Os benefícios da aplicação de torta de filtro no canavial.** 2017. Disponível em: <http://www.canaonline.com.br/conteudo/os-beneficios-da-aplicacao-de-torta-de-filtro-no-canavial.html#.WfkHa49SziU>. Acesso em 31 out. 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- NARDIN, R. R. **Torta-de-filtro aplicada em argissolo e seus efeitos agronômicos em duas variedades de cana-de-açúcar colhidas em duas épocas.** Campinas, 2007.
- PAYNE, H. J. **Operações unitárias na produção de açúcar de cana.** São Paulo: Novel, 1989.
- PENATTI, C. P.; DONZELLI, J. L. **Uso da Torta de Filtro em cana-de-Açúcar.** Piracicaba, 1991.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica – Para alunos de graduação e pós-graduação.** 3 ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- REIN, P. **Engenharia do Açúcar de Cana.** Berlin: Bartens, 2013.
- SCHERLEVAIS, B. L. et al. **QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS DETERMINADAS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO.** 2013. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário Salesiano Auxilium, Lins, 2013.
- VASQUEZ, G. H.; BORTOLIN, R.; VANZELA, L. S.; BONINI, C. dos S. B.; BONINI NETO, A. **Uso de fertilizante organofosfatado e torta de filtro em cana-planta.** In: Brazilian Journal of Biosystems Engineering, v. 9 (1): p. 53-64, 2015.
- UDOP. **O que é Pol e Brix?** 2018. Disponível em: <http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=26085>. Acesso em: 23 out. 2018.
- YIN, R. K. **Estudo de caso – Planejamento e Métodos.** 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.