

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Andrei Pires Silveira
Flávia Garcia Marena
Luana Regina Fiorilli de Oliveira
Vanoel Oliveira de Almeida

A UTILIZAÇÃO DE TORTA DE FILTRO NA
AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Fernandópolis
2019

Andrei Pires Silveira
Flávia Garcia Marena
Luana Regina Fiorilli de Oliveira
Vanoel Oliveira de Almeida

A UTILIZAÇÃO DE TORTA DE FILTRO NA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Agronegócio, no Eixo Tecnológico de TCC, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora Indiara Joice Tarquete de Castro.

Fernandópolis
2019

Andrei Pires Silveira
Flávia Garcia Marena
Luana Regina Fiorilli de Oliveira
Vanoel Oliveira de Almeida

A UTILIZAÇÃO DE TORTA DE FILTRO NA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOLEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Agronegócio no Eixo Tecnológico de TCC, à Escola Técnica Estadual de Fernandópolis, sob orientação da Professora Indiará Joice Tarquete de Castro.

Examinadores:

Fellipe Ricardo de Paula

Indiará Joice Tarquete de Castro

Joel Gouveia Baptista

Fernandópolis
2019

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, que sem ele não somos nada, as nossas famílias, por sua capacidade de acreditar e investirem em nós. Aos nossos amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. A Professora Indiara, com quem partilhamos o que era o broto daquilo que veio a ser esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram em alguns momentos, e esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

EPÍGRAFE

“Já é tempo de refletir, de começar a mudar. Se a mão que vai destruir, também serve para plantar”.

Autor Desconhecido

RESUMO

Devido à alta demanda de sustentabilidade, atualmente, a torta de filtro torna-se cada vez mais uma vantajosa alternativa e deve ser bastante utilizada. Tal subproduto é vindo proveniente da filtração do caldo extraído da moenda no filtro rotativo na fabricação do álcool e é produzido na proporção de 30 a 40 quilos, por toneladas de cana moídas. Com sua alta produção, usinas tendem a utilizá-la como fertirrigantes nas lavouras de cana-de-açúcar e também em outras culturas. Diversos fatores indicam benefícios positivos após a aplicação correta de tal subproduto no solo. Os elementos presentes na constituição da torta são 1,2 a 1,8% de fósforo e 70% de umidade que é importante para garantir a brotação da cana em plantios feitos em épocas de invernos. A torta é utilizada nas dosagens de 80 a 100 toneladas por hectares isso dela úmida, em sulcos 15 a 35 toneladas por hectares e entrelinha de 40 a 60 toneladas por hectares, esses tipos de aplicações são práticas usuais e facilitam no desenvolvimento de implementos próprios, como carretas por exemplo. O presente trabalho tem como seu principal objetivo diminuir os impactos ambientais e proteger o meio ambiente utilizando esse subproduto. Visto que o mesmo além de bastante nutritivo, proporciona uma economia de fertilizantes químicos e melhorias da matéria orgânica do solo e oferecem as culturas mais produtividade e longevos.

Palavras chaves: Aproveitamento. Meio ambiente. Subproduto. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Due to the high demand for sustainability filter cake is now increasingly becoming an advantageous alternative and should be widely used. This by-product comes from the filtration of the juice extracted from the mill in the rotary filter of the manufacture of alcohol and is produced in the proportion of 30 to 40 kilos, per tons of ground sugarcane. With its high production, mills tend to use it as fertigators in sugar cane crops and also in other crops. Several factors indicate positive benefits after the correct application of such byproduct in the soil. The elements present in the composition of the cake are 1.2 to 1.8% phosphorus 70% moisture, which is important to ensure sugarcane sprouting in plantations made in winter. The cake is used at dosages of 80 to 100 tons per hectare that is moist, in grooves 15 to 35 tons per hectare and between rows 40 to 60 tons per hectare, these types of applications are usual practices and facilitate the development of own implements such as trailers for example. The present work aims to reduce environmental impacts and protect the environment using these byproducts. As well as being very nutritious, it provides savings on chemical fertilizer and soil organic matter improvements and offers the most productive and long-live crops.

Keyword: Sustainability. Byproducts. Environment. Applications. Productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização das usinas de açúcar e bioetanol no Brasil	18
Figura 2. Fluxograma dos subprodutos gerados na indústria sucroalcooleira.....	21
Figura 3. Obtenção de torta de filtro	23
Figura 4. Fluxograma do processo de fabricação da torta de filtro.....	25
Figura 5. Torta de filtro para aplicação em área total	27
Figura 6. Aplicação de Torta de Filtro nas entrelinhas de plantio	28
Figura 7. Aplicação de Torta de Filtro no sulco de plantio.....	29
Figura 8. Diferença no desenvolvimento da cana com e sem torta de filtro	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Maiores produtores de ana de Açúcar	16
Tabela 2. Comparativo de área, produtividade e produção de Cana de Açúcar em diferentes Estados	19
Tabela 3. Composição Química da Torta de Filtro	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAE - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

IAC – INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO

HA – HECTARE

PH – POTENCIAL HIDROGENIÔNICO

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

LISTA DE SÍMBOLOS

! - exclamação

. – ponto final

., - ponto e vírgula

% - porcentagem

() - parêntese

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I	155
1.1. O Agronegócio sucroalcooleiro no Brasil	155
1.2. A produção de cana de açúcar no Brasil.....	17
1.3. A importância da cana de açúcar para o agronegócio brasileiro.....	19
1.4. Subprodutos da indústria sucroalcooleira	20
CAPITULO II.....	23
2.1 Torta de filtro como subproduto da indústria sucroalcooleira.....	23
2.2. Formas de aplicação de torta de filtro na cana-de-açúcar	26
2.2.1. Aplicação de torta de filtro em área total.....	27
2.2.2. Aplicação de torta de filtro nas entrelinhas	28
2.2.3. Aplicação de torta de filtro nos sulcos de plantio	28
2.3. Uso da Torta de filtro em plantios de inverno de cana de açúcar	29
2.4. Vantagens e desvantagens da utilização da torta na cana de açúcar	30
CAPÍTULO III	31
3.1. Uso da torta de filtro como adubo orgânico na cana de açúcar.....	31
3.2. Ganhos com a utilização de torta de filtro na cana de açúcar.....	32
CAPÍTULO IV	34
4.1. O meio ambiente e os subprodutos	34
4.2. Novas formas de utilização da torta de filtro	35
4.3 A importância do Técnico em Agronegócio na gestão do uso do subproduto nas indústrias sucroalcooleiras	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais os resíduos são usados como uma forma de tratamento dos solos, transformados em insumos agropecuários de baixo custo.

Para saber qual utilizar devemos conhecer o solo e sua necessidade de nutrientes. A partir da análise verificamos o que deve ser fornecido e a quantidade ideal.

Ao passar fertilizantes orgânicos, o processo é mais demorado e talvez seja necessário, com isso nas primeiras fertilizações, pode ser que precise fazer uma complementação com fertilizantes mais solúveis, que agem mais rapidamente. Para reduzir esse atraso, pode-se utilizar os resíduos comportados, que podem disponibilizar os nutrientes mais rapidamente.

Com isso, depois de algum tempo utilizando os fertilizantes orgânicos, a absorção dos nutrientes no solo fica em equilíbrio, e assim não precisa utilizar os fertilizantes químicos, porém precisamos saber respeitar cada necessidade das culturas. Para tomar a decisão de usar um resíduo vai depender de um estudo para saber a concentração em nutrientes, que vai da distância entre a fonte e o local de uso, de seu preço, caso seja comprado de terceiros, etc. E nem todos os resíduos são fáceis, alguns resíduos são mais complicados de transportar, principalmente quando estão na forma aquosa, como é o caso de vinhoto, manipueira, chorume, etc, pois sua concentração é muito baixa e gasta-se muito para transportar apenas água.

Nesses casos, não vale à pena transportar para muito longe. A matéria orgânica pode trazer muitos nutrientes, o uso de resíduos ricos em matéria orgânica, pode trazer outros benefícios, como tornar o solo mais macio, quando ele é muito argiloso, ou dar mais resistência, quando o solo é muito arenoso e aumentar a retenção de água, o que é muito bom para os solos arenosos.

CAPÍTULO I

1. O Agronegócio sucroalcooleiro no Brasil

A agricultura brasileira passou por diversos processos de transformação ao longo do tempo. Essas transformações foram responsáveis pelo desenvolvimento do agronegócio, tendo a industrialização da agricultura como precursora do mesmo. Nesse contexto é possível destacar a indústria sucroalcooleira (CAMPOS, 2012).

Na década de 70, o Brasil sofreu com a crise petróleo e isso fez com que o País desenvolvesse outro projeto para que a economia permanecesse estável. Este projeto recebeu o nome de Programa Nacional ao Alcool (Proálcool).

Segundo a FAPESP (2016), o Proálcool tinha como principal objetivo estimular a produção do etanol, visando o atendimento das necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos. Com a criação desse projeto, o setor sucroalcooleiro no país obteve um crescimento significativo, sendo atualmente um dos setores mais fortes do país, quando se fala em agroindústria.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI,2016), O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com uma participação de 39% da produção mundial. Na produção de açúcar, o país também é o maior produtor, com 21% do total, assim como maior exportador com uma participação de 45% nas exportações totais. Na produção de etanol o país ocupa a posição de segundo maior produtor com um total de 27%

Trata-se de um importante setor para a economia nacional, uma vez que é responsável pela produção de inúmeros empregos diretos e indiretos.

Segundo Belai (2016), a agroindústria sucroalcooleira constitui-se num

dos mais importantes setores do agronegócio para a economia primária brasileira, movimentando anualmente cerca de 12 bilhões de reais.

A Tabela 1 apresenta os principais países produtores de cana de açúcar. O Brasil encontra-se como sendo o maior produtor mundial de cana de açúcar, estando na frente de países como Índia e China, sendo responsável por uma área colhida de 6,153 hectare.

Tabela 1. Maiores produtores de cana de Açúcar

País	Área colhida por 10 mil ha	Produção por (10 ton)	% Área colhida	Produtividade (ton/há)
Brasil	6,153	455,3	30,2	74,0
Índia	4,200	281,2	20,6	67,0
China	1,220	100,7	6,0	82,5
México	0,668	50,6	3,3	75,7
Tailândia	0,936	47,7	4,6	51,0
Paquistão	0,907	44,7	4,6	51,0
Colômbia	0,426	39,8	2,1	93,4
Austrália	0,415	38,2	2,0	92,0
Indonésia	0,370	30,2	1,8	81,6
Estados Unidos	0,364	26,8	1,8	73,6
Outros	4,713	276,2	23,1	58,6
Total	20,372	1.391,4	100,0	68,3

Fonte: CAMARGO; ANDRÉ, 2016

Segundo o SEBRAE (2008) O agronegócio da cana-de-açúcar compõe-se de elos geradores de várias oportunidades de negócios: produção da cana-de-açúcar, processamento de produtos derivados, serviços de pesquisa, capacitação, assistência

técnica e creditícia, transporte, comercialização, exportação, serviços portuários, entre outras.

1.1 A produção de cana de açúcar no Brasil

Como o Brasil é o maior produtor de cana de açúcar, acredita-se que se trata de uma cultura genuinamente no território nacional, mas não é verdade. A planta surgiu na ilha de Nova Guiné, no meio do Oceano Pacífico e se espalhou para o mundo gradualmente, junto com a migração humana. No Brasil a cultura só chegou em 1520, logo após os portugueses (NOVA CANA,2019).

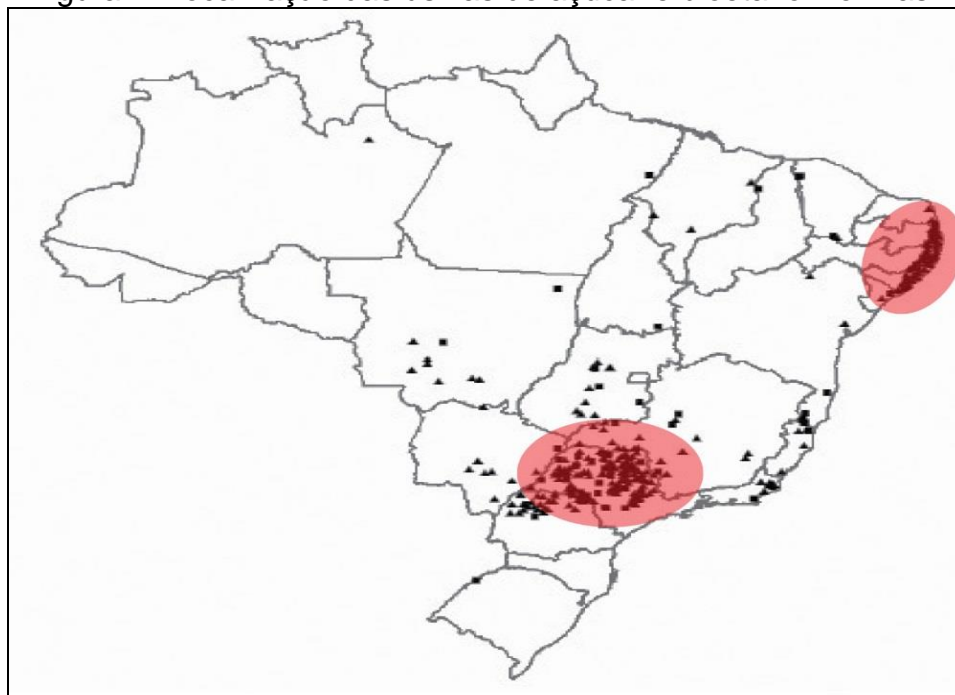
Cultivadas em locais de clima tropical ou sub-tropical, a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma cultura perene com perfilhamento abundante, produzindo de 4 a 12 colmos, com altura entre 2 e 5 metros (YARA, 2018).

A cultura pode se produzir até em solos sem muitos artifícios, como o cerrado. As plantas produzidas nos dias atuais, são resultados de diversas melhorias genéticas feitas através do cruzamento de suas espécies, o que garante um aumento significativo na produtividade e qualidade final da matéria prima (ROSSETO, 2011).

O Brasil apresenta dois períodos diferentes de safra em condições regionais: de setembro a março no Norte-Nordeste e de abril a novembro no Centro-Sul. Mostrando assim que o etanol é produzido durante aproximadamente o ano todo, apesar de que a produção de etanol na região Norte-Nordeste ser de 10% de todo o total nacional, que foi de 22,5 bilhões de litros em 2007. As usinas produzem em volta de 71 kg de açúcar e 42 litros de etanol para cada tonelada de cana processada. (NOVA CANA,2019).

A Figura 1 apresenta a área de distribuição da cultura de cana de açúcar no Brasil. Com base na imagem é possível observar que a maior área de produção de cana de açúcar se concentra no Estado de São Paulo, seguido pela região Nordeste.

Figura 1. Localização das usinas de açúcar e bioetanol no Brasil



Fonte: CTC – NIPE (2005)

Segundo o Instituto de Economia Agrícola (IEA) (2018), a produção de cana-de-açúcar na safra de 2018/19 apresentou um aumento de 0,4% em relação à safra anterior, com total de 635,51 milhões de toneladas de cana-de-açúcar produzida, sendo que na safra de 2017/2018 foram produzidos 633,26 milhões.

Nos dias atuais, o País ocupa o primeiro lugar no ranking de produção de açúcar, e o maior exportador de etanol do planeta. A atual busca por combustíveis renováveis que possam substituir o petróleo e não sejam tão prejudiciais ao meio ambiente faz da cana-de-açúcar um produto de importância global na procura por um desenvolvimento mais sustentável.

Atualmente a cultura da cana de açúcar encontra-se em produção em diferentes estados. A Tabela 2 apresenta um comparativo em relação a produção e produtividade da cana em diferentes Estados do País nas safras 2017/2018 e 2018/2019.

Com base na análise da tabela é possível observar que a Região Sudeste apresenta a maior produção em mil toneladas na safra 2018/2019 quando comparada com as demais regiões, com um montante igual a 412.434,8. Contudo, é importante frisar que da safra 2017/2018 para 2018/2019 a mesma região sofreu uma diminuição de 1,2% na produção total.

Tabela 2. Comparativo de área, produtividade e produção de Cana de Açúcar em diferentes Estados

REGIÃO/UF	Área (em mil ha)			Produtividade (em kg/ha)			Produção (em mil t)		
	Safra 2017/18	Safra 2018/19	VAR. %	Safra 2017/18	Safra 2018/19	VAR. %	Safra 2017/18	Safra 2018/19	VAR. %
NORTE	49,5	49,5	(0,1)	69.946	67.506	(3,5)	3.464,41	3.340,88	(3,6)
RO	1,8	2,0	12,1	42.857	39.616	(7,6)	78,0	80,8	3,6
AM	3,6	3,5	(1,3)	62.213	78.492	26,2	222,1	276,3	24,4
PA	13,5	13,5	-	72.188	67.118	(7,0)	976,7	908,1	(7,0)
TO	30,6	30,4	(0,7)	71.467	68.279	(4,5)	2.187,6	2.075,7	(5,1)
NORDESTE	842,2	823,8	(2,2)	48.849	54.262	11,1	41.140,5	44.702,3	8,7
MA	38,0	35,0	(8,0)	58.419	57.974	(0,8)	2.220,5	2.027,4	(8,7)
PI	15,7	17,3	10,0	54.106	57.888	7,0	850,0	1.000,3	17,7
RN	57,8	55,9	(3,3)	43.539	47.236	8,5	2.516,1	2.639,6	4,9
PB	119,6	119,7	0,1	48.742	52.542	7,8	5.829,5	6.290,3	7,9
PE	223,2	231,0	3,5	48.470	51.202	5,6	10.819,0	11.828,6	9,3
AL	303,0	206,2	(5,0)	44.916	54.673	21,7	13.646,9	15.647,9	14,7
SE	37,0	40,4	9,2	46.492	50.740	9,1	1.718,8	2.048,4	19,2
BA	47,1	38,4	(18,5)	75.185	83.918	11,6	3.539,7	3.219,9	(9,0)
CENTRO-OESTE	1.804,5	1.817,0	0,7	74.073	76.135	2,8	133.664,1	138.337,5	3,5
MT	226,9	235,3	3,7	70.974	76.796	8,2	16.101,9	18.067,1	12,2
MS	666,0	664,7	(0,2)	70.480	74.202	5,3	46.940,2	49.320,6	5,1
GO	911,6	917,1	0,6	77.470	77.366	(0,1)	70.622,0	70.949,8	0,5
SUDESTE	5.448,4	5.399,7	(0,9)	76.622	76.381	(0,3)	417.470,7	412.434,8	(1,2)
MG	824,9	851,3	3,2	78.816	78.283	(0,7)	65.017,4	66.645,1	2,5
ES	47,6	45,3	(4,9)	50.004	66.674	33,3	2.380,7	3.019,0	26,8
RJ	17,5	26,8	53,0	49.806	52.277	5,0	872,1	1.400,5	60,6
SP	4.558,4	4.476,3	(1,8)	76.607	76.262	(0,5)	349.200,5	341.370,3	(2,2)
SUL	584,9	571,3	(2,3)	64.155	64.228	0,1	37.522,2	36.694,9	(2,2)
PR	503,7	570,3	(2,3)	64.207	64.251	0,1	37.477,4	36.640,5	(2,2)
RS	1,2	1,1	(10,0)	38.291	51.833	35,4	44,8	54,4	21,5
NORTE/NORDESTE	891,7	873,3	(2,1)	50.021	55.013	10,0	44.604,9	48.043,2	7,7
CENTRO-SUL	7.837,8	7.788,0	(0,6)	75.105	75.432	0,4	588.657,0	587.467,2	(0,2)
BRASIL	8.729,5	8.661,4	(0,8)	72.543	73.373	1,1	633.261,9	635.510,4	0,4

Fonte: CONAB, 2019

1.2 A importância da cana de açúcar para o agronegócio brasileiro

O Brasil tem o agronegócio como parte fundamental do seu Produto Interno Bruto (PIB), sendo o mesmo responsável por cerca de 22%, ocupando uma posição notável perante o mercado mundial. O país apresenta uma vocação natural

para o agronegócio devido às suas características e diversidades, principalmente quando se fala em solo, clima, água, relevo luminosidade (INVESTE, 2018).

A cana de açúcar é um dos produtos que influenciam muito os valores do PIB do agronegócio. Assim como já apresentado, a cultura é produzida em boa parte dos estados brasileiros e a cada dia aumenta o volume de exportação de seus produtos.

A agricultura canavieira dispensa qualquer apresentação no nosso país, a importância social e econômica que a cultura possui é de conhecimento de todos. Também é bem reconhecido no meio ambiental por causa da geração de combustível renovável, diminuindo assim a poluição que os carros emitem. Muitos são os proveitos que o Brasil pode retirar e exportar para outros países, promovendo assim, um grande desenvolvimento socioeconômico sustentável (UDOP, 2017).

Segundo a Dnagro (2017), no Brasil a indústria sucroalcooleira gera uma renda de US\$ 7 bilhões, sendo que US\$ 3,2 bilhões são obtidos na exportação. A cana de açúcar é a cultura base para todo o agronegócio sucroalcooleiro, representado por 350 indústrias de açúcar e álcool e 1.000.000 empregos diretos e indiretos.

A utilidade diversa da cana de açúcar é o que a torna tão importante para o agronegócio, uma vez que a mesma pode ser utilizada de forma *in natura*, sob a forma de forragem, para alimentação animal ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e etanol, não podendo deixar de citar a utilização ampla de seus subprodutos, como bagaço, vinhaça e torta de filtro, assunto esse que será tratado a seguir.

1.3 Subprodutos da indústria sucroalcooleira

A cana de açúcar é a cultura base para a fabricação de açúcar e etanol. Contudo, para a fabricação desses produtos durante o processo industrial são produzidos resíduos, que recebem o nome de subproduto.

Entende-se por subproduto um produto secundário ou acidental resultante de um processo de fabricação, uma reação química ou uma via

bioquímica, não sendo o produto ou serviço primário desejado. Um subproduto pode ser útil e comercializável, ou pode ser considerado um resíduo (TOLFO, VIGNA, BIERAS, 2016).

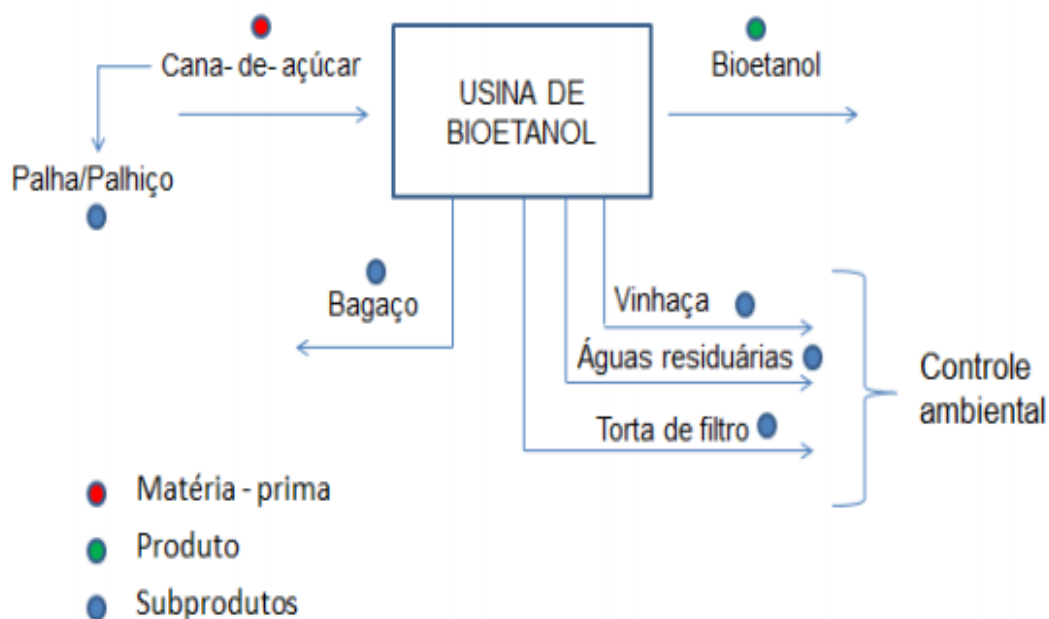
No decorrer dos anos, a indústria sucroalcooleira passou por diversas mudanças. A busca pelo aumento da produção e a pela melhoria da qualidade do produto final, agregados ao uso de novas tecnologia e o crescimento das plantações de cana-de-açúcar, causaram uma enorme geração de resíduos na indústria, dentre os principais é possível citar o bagaço, utilizado para a cogeração de energia e para a alimentação animal, a vinhaça e a torta de filtro utilizadas como fertilizantes nas áreas de produção agrícola (VILAÇA, PINTO, 2015).

A princípio, a indústria não sabia ao certo o que fazer com esses subprodutos e os mesmos eram depositados em rios ou nas áreas agrícolas sem qualquer cuidado, acarretando em sérios problemas ambientais.

Atualmente, isso não ocorre mais e existem órgãos responsáveis por fiscalizar a utilização desses subprodutos nas indústrias sucroalcooleiras.

A Figura 2 apresenta um fluxograma dos subprodutos gerado na indústria sucroalcooleira.

Figura 2. Fluxograma dos subprodutos gerados na indústria sucroalcooleira



Fonte: Bonassa et al., 2015

O presente trabalho tem como objetivo debater a respeito da utilização da torta de filtro, subproduto da indústria sucroalcooleira nas áreas de produção de cana de açúcar, assim como suas vantagens e desvantagens. Será abordado também a gestão na utilização desse subproduto, assim como seus efeitos no meio ambiente.

CAPITULO II

2. Torta de filtro como subproduto da indústria sucroalcooleira

A produção de cana-de açúcar vem aumentando constantemente no Brasil para atender a demanda por etanol e açúcar. Nesse contexto, o volume de subprodutos produzidos pela indústria também cresceu, como, por exemplo, o volume de torta de filtro gerada nos processos de fabricação (TOLFO et al., 2015).

A torta de filtro é um subproduto muito importante na indústria sucroalcooleira, sendo derivada do processo de tratamento do caldo, mais especificamente do processo de filtração (Figura 3).

Figura 3. Obtenção de torta de filtro



Fonte: EMBRAPA, 2017

Para cada tonelada de cana moída são produzidos cerca de 40 kg de torta de filtro, sendo um composto rico em umidade, teor de matéria orgânica,

fósforo, cálcio, magnésio e nitrogênio (EMBRAPA, 2019). Fravet et al (2010) também relatam que a torta de filtro nada mais é do que um composto basicamente orgânico, com composição química variável, apresentando altos teores de matéria orgânica, fósforo, nitrogênio, cálcio e além de apresentar teores consideráveis de potássio, magnésio.

A Tabela 3 apresenta a composição química de 100 gramas de torta de filtro. Como é possível observar, esse composto apresenta boas doses dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento da cana de açúcar, sendo uma excelente alternativa em relação a disponibilização de fósforo exigidos pela cultura.

Tabela 3. Composição Química da Torta de Filtro

Parâmetro	Quantidade
Carbono	8,04%
Nitrogênio	0,28%
Fósforo orgânico	0,53 mg
Fósforo inorgânico	1,18 mg
Fósforo total	1,70 mg
Potássio	56,64 mg
Carbono	0,80 g
Magnésio	76,9 mg
Matéria orgânica	16,90%
Água livre	77,77%
Boro	3 ppm
Cobre	11-15 ppm
Manganês	138-196 ppm
Zinco	20-33 ppm
Cobalto	0,3 ppm
Ferro	3, 500 ppm

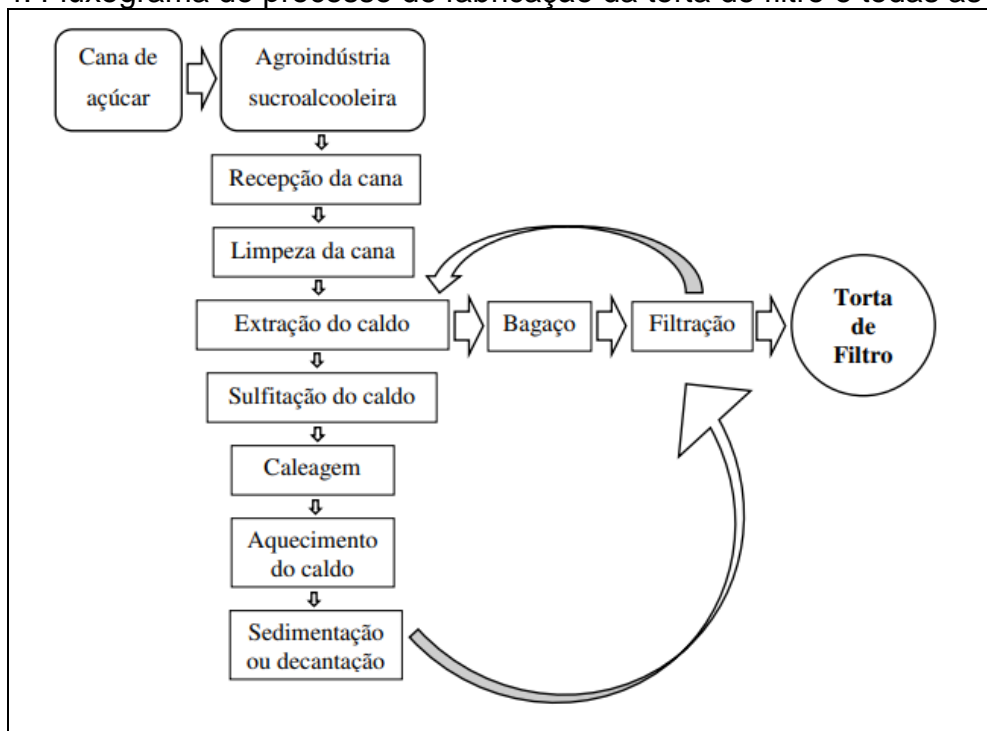
Fonte: EMBRAPA (2019)

Em relação a sua obtenção nas usinas sucroalcooleiras, a torta de filtro é obtida após a passagem do caldo pelos filtros rotativos, processo esse responsável por retirar as impurezas presentes no caldo, que influenciariam o processo de fabricação de açúcar e etanol.

A Figura 4 apresenta o fluxograma desde o momento da chegada da cana de açúcar na indústria, até a etapa de obtenção da torta de filtro. Dentre as

etapas até a obtenção encontram-se o processo de recepção da matéria prima, limpeza da cana de açúcar e extração do caldo. Após a extração, o caldo é enviado para o tratamento, onde passará por diferentes etapas até chegar no processo de decantação, onde posteriormente será obtido a torta de filtro (BERNARDINO, MAHLER, VELOSO, 2019).

Figura 4. Fluxograma do processo de fabricação da torta de filtro e todas as demais:



Fonte: BERNARDINO, MAHLER, VELOSO, 2019

O setor sucroalcooleiro é pioneiro em relação a reutilização de seus subprodutos, promovendo uma boa utilização do mesmo, além de diminuir o custo de produção. Atualmente, a torta de filtro vem sendo utilizada como um adubo orgânico, diminuindo consideravelmente o custo com a utilização de adubos químicos.

Segundo Tolfo, Vigna, Bieras (2016) a utilização dos subprodutos da indústria sucroalcooleira, como a torta de filtro em substituição à adubação química é uma medida econômica que minimiza os custos, quando exploradas de forma correta. Contudo, é importante que a aplicação seja realizada de uma forma consciente, com base nos resultados da análise de solo, uma vez que dosagens elevadas de torta de filtro podem acarretar na saturação do solo e um desequilíbrio dos nutrientes do mesmo.

Por meio da análise da composição da torta de filtro é possível calcular com precisão as quantidades que devem ser aplicadas, assim como a economia que se tem com a substituição da adubação química.

Atualmente a forma de aplicação da torta de filtro nas áreas de produção de cana de açúcar são variadas, contudo, todas as formas visam atender as necessidades da cultura, assim como o estágio de desenvolvimento da planta e planejamento agrícola adotado.

2.1. Formas de aplicação de torta de filtro na cana-de-açúcar

A utilização de matéria orgânica durante o plantio apresenta ganhos por hectares e a complementação de alguns nutrientes. Com a utilização desse composto, além dos nutrientes que compõem os fertilizantes minerais convencionais, serão adicionados micronutrientes, que encontramos nos resíduos e matéria orgânica que favorecerá o enriquecimento do solo (FRAVET et al., 2010).

Segundo a Embrapa (2019) solos arenosos, com baixa porcentagem de matéria orgânica respondem bem a aplicação de torta de filtro. Entretanto, é importante destacar que a torta não inclui todos os nutrientes que a cana-de-açúcar precisa, não excluindo a necessidade de adubação química, sendo necessário avaliar a necessidade de uma complementação mineral, assim sua utilização pode resultar em um melhor desenvolvimento da planta

A disponibilidade de água é um fator limitante para o desenvolvimento da cultura, afetando diretamente a produtividade final da mesma. Nesse contexto, a utilização da torta de filtro vem apresentando bons resultados, uma vez que esse subproduto apresenta umidade entre 75 e 80%, o que auxilia o desenvolvimento da planta, principalmente o inicial (emergência) (FRAVET, 2007).

Atualmente existem diferentes formas de aplicação de torta de filtro nas áreas de produção de cana de açúcar, podendo ser realizada por meio de aplicação em área total, nas entrelinhas, nos sulcos de plantio e como compostagem.

2.2.1. Aplicação de torta de filtro em área total

A aplicação em área total de torta de filtro foi o primeiro método a ser utilizados nas usinas. Nada mais é do que o uso de grandes quantidades desse composto em toda área, de forma igual.

Segundo Asforama, 2017:

A aplicação em área total de torta de filtro é amplamente utilizada em áreas de renovação dos canaviais, sendo necessária a realização de incorporação por meio de gradagens. A aplicação em área total geralmente é realizada durante a renovação ou implantação de novos canaviais para aumentar o teor de matéria orgânica e condicionar o solo.

Geralmente esse método de aplicação é realizado antes e durante o preparo de solo. A Figura 5 apresenta o composto aguardando a aplicação no campo.

Figura 5. Torta de filtro para aplicação em área total



Fonte: EMBRAPA, 2019

2.2.2. Aplicação de torta de filtro nas entrelinhas

Trata-se de um dos métodos mais utilizados nas indústrias sucroalcooleiras, ocorrendo em canaviais já formados, visando aumentar a qualidade do solo e a manutenção da umidade. Necessita de incorporação por cultivadores de disco.

Segundo Rossetto, Santiago (2019):

A aplicação de torta de filtro nas entrelinhas da cana-soca é uma prática usual, facilitada pelo desenvolvimento de implementos próprios, como carretas para aplicação e, mais recentemente, devido ao desenvolvimento de plantadeiras mecanizadas com compartimento para a torta.

A Figura 6 apresenta a aplicação de torta de filtro nas entrelinhas da cana de açúcar.

Figura 6. Aplicação de Torta de Filtro nas entrelinhas de plantio



Fonte: TOLFO, VIGNA, BIERAS, 2016

2.2.3. Aplicação de torta de filtro nos sulcos de plantio

Por sua vez, a aplicação nos sulcos de plantio é considerado um sistema de precisão, uma vez que se aplica diretamente onde se precisa, no caso a planta. Nesse sistema são utilizados menores quantidades de torta de filtro (15 a 35

toneladas por hectare da torta úmida) sendo a mesma distribuída levando-se em conta as quantidades de nutrientes que estão sendo incorporados ao solo, principalmente o fósforo. Esses valores são obtidos por meio de análise química do solo (EMBRAPA, 2019).

Segundo a Asforama (2017) a aplicação de torta de filtro “ em sulcos de plantio é feita em canaviais que serão estabelecidos, visando o fornecimento de nutrientes de acordo com as necessidades das plantas.

A Figura 7 apresenta a aplicação de torta de filtro em sulco de plantio.

Figura 7. Aplicação de Torta de Filtro no sulco de plantio



Fonte: ASFORAMA, 2018

2.3. Uso da Torta de filtro em plantios de inverno de cana de açúcar

A cana de açúcar pode ser plantada em três épocas diferentes, sendo que cada qual apresenta as suas vantagens e desvantagens. O plantio de inverno caracteriza-se como sendo aquele que ocorre entre junho e julho, período esse onde não ocorre chuvas. Contudo, a torta de filtro vem possibilitando a realização de plantios nessa época.

Por se tratar de um subproduto que contém cerca de 70 a 80% de umidade a torta é aplicada no sulco de plantio, fornecendo para os toletes a umidade adequada para que os mesmos germinem, possibilitando assim a emergência da planta (SANTOS et al., 2010).

2.4. Vantagens e desvantagens da utilização da torta na cana de açúcar

Já se sabe que o uso da torta de filtro nas áreas de produção agrícola vem apresentando resultados positivos em relação a produtividade da cultura. Segundo Tolfo, Vigna, Bieras (2016), os principais benefícios do uso da torta de filtro na cana de açúcar são:

- ✓ Contribui com todas as melhorias advindas do uso de matéria orgânica no solo, como aumento da CTC, maior retenção de cátions que serão fornecidos pela adubação, como potássio, cálcio e magnésio;
- ✓ auxilia na retenção de água;
- ✓ É rica em fósforo, cálcio, nitrogênio e ferro,
- ✓ Os nutrientes da torta estão pouco sujeitos à lixiviação e estarão disponíveis com a mineralização da matéria orgânica.
- ✓ Durante a sua decomposição produz substâncias quelantes e complexantes que podem reduzir a fixação do fósforo no solo e tue auxiliam no crescimento radicular;
- ✓ Quando utilizada logo após sua produção na indústria nos sulcos de plantio, o teor de água da torta é elevado, sendo importante para a brotação das gemas de cana.
- ✓ O calor despreendido durante a decomposição da torta no fundo do sulco pode favorecer a brotação, principalmente em plantios realizados no inverno.

Dentre as desvantagens, segundo a EMBRAPA (2019) é possível citar:

- ✓ Alta concentração de P_2O_5 na composição;
- ✓ Possibilidade do aumento da concentração de metais pesados no solo e da quantidade de nutrientes aplicados diretamente aos solos.

CAPÍTULO III

3. Uso da torta de filtro como adubo orgânico na cana de açúcar

O Brasil, na safra 2016/2017, possuía mais de 9 milhões de hectares com o plantio de cana-de-açúcar, produzindo em média 657 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

No total dessas áreas de produção, observa-se que as maiorias das unidades produtoras de açúcar e álcool no Brasil ainda utilizam a adubação mineral, ou seja, adubação composta de nutrientes químicos, no plantio da cana-de-açúcar.

Atualmente o Brasil é o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo, o que corresponde a cerca de 6% do consumo global. Cerca de 70% dos produtos consumidos no País são importados, acarretando em altos custos para os produtores, além dos impactos ambientais causados pelo mesmo.

A adubação mineral, realizada a partir dos componentes químicos Nitrogênio, Fósforo e Potássio (NPK), ainda é muito utilizada pela indústria sucroalcooleira, uma vez que libera de forma rápida os nutrientes necessários para a produção da cana de açúcar. Entretanto, por liberarem tais nutrientes de forma mais rápida, acabam também por terem sua durabilidade menor (SILVA et al., 2017).

Entretanto, nos últimos anos, a adubação orgânica vem ganhando espaço nas áreas de produção de cana de açúcar, principalmente através da utilização dos subprodutos, como por exemplo a torta de filtro.

Segundo ASFORAMA (2017) adubo orgânico é aquele que é obtido por meio de matéria de origem vegetal ou animal. Nesse contexto, a torta de filtro vem se destacando no setor sucroalcooleiro como um importante adubo orgânico, podendo ser utilizado em diferentes momentos.

De acordo com Bigaton (2017), a torta é empregada principalmente em cana planta, nas dosagens de 80 a 100 toneladas por hectare (torta úmida); em área total, de 15 a 35 toneladas por hectare (sulco) e 40 a 60 toneladas por hectare na entrelinha das soqueiras, substituindo parcial ou totalmente a adubação fosfatada, dependendo da dose de P_2O_5 recomendada pela análise química do solo.

Algumas usinas estão produzindo compostagem a partir de torta de filtro, adicionando gesso, cinzas de caldeiras e palhada, aumentando assim a porcentagem de nutrientes na mistura, além de diminuir a umidade da mesma, o que pode ser vantajoso para o transporte a distâncias maiores e desvantajoso para plantios em épocas de estigem (SILVA et al., 2017).

É importante salientar que a quantidade que será aplicada na área irá depender da necessidade do solo, conforme dados obtidos por meio de análise química em laboratório.

3.1. Ganhos com a utilização de torta de filtro na cana de açúcar

Devido ao curto espaço de tempo não foi possível a realização de experimento em campo para determinação dos ganhos, entretanto, será utilizado dados de pesquisas já realizadas, que demonstram a eficiência da utilização da torta de filtro em áreas de produção de cana de açúcar para demonstração e debate.

Segundo Rossetto et al. (2008), o uso da torta de filtro, em canaviais, eleva a produtividade da cultura, por fornecer matéria orgânica, fósforo e cálcio, entre outros nutrientes. Segundo o autor, a forma onde se obteve melhores resultados foi quando a mesma foi aplicada no sulco de plantio, no qual o teor de água contido na torta auxiliou a brotação da cana.

FRAVET et al (2010) em seu estudo com diferentes doses de torta de filtro em área de produção de cana de açúcar chegou a conclusão que em na dosagem de 80 ton/há, em cana planta, a cultura apresentou aumento de 5% na produtividade de colmos por hectare (TCH) e na produtividade de sacarose por hectare (TPH) (Produtividade média do experimento 85 ton/há).

Rossetto, Santiago (2014) em outro experimento com torta de filtro na cana de açúcar enfatizou que a aplicação da mesma deve ser priorizada em solos mais arenosos e com baixo teor de matéria orgânica.

A Figura 8 apresenta uma comparação em relação ao desenvolvimento da cana de açúcar com e sem a aplicação de torta de filtro. É possível observar que as plantas ao fundo que não receberam torta de filtro encontram-se menos desenvolvidas, quando comparadas com as plantas que receberam. A diferença em relação ao tamanho é nítida, ficando evidente a eficiência da torta de filtro nessa situação.

Figura 8. Diferença no desenvolvimento da cana com e sem torta de filtro



Fonte: ROSSETO, SANTIAGO, 2014

Por fim, Silva et al (2017) em seu experimento comparou doses de adubo mineral com torta de filtro na cana soca e os resultados obtidos indicam que a substituição da adubação mineral pela orgânica pode ser uma alternativa viável para o produtor de cana-de-açúcar

CAPÍTULO IV

4. O meio ambiente e os subprodutos

Devido ao constante crescimento das indústrias do setor sucroalcooleiro surgindo a necessidade dessas indústrias se adequarem ambientalmente e isso tem feito com que muitas estudem seus processos de descarte, uma vez que seus subprodutos eram descartados inadequadamente no meio ambiente, causando grande degradação (VILAÇA, PINTO, 2015).

Considerando as legislações vigentes e a demanda por produtos e processos considerados "verdes", tem motivado a busca por metodologias de gestão ambiental, assim, além do impacto ambiental melhorar, também tem uma valoração econômica. Existe também a responsabilidade socioambiental que é bem grande (MARTINS, OLIVEIRA, CASTRO, 2018).

Deve-se ter muito cuidado com os subprodutos, pois se não forem corretamente aproveitados, representam desperdícios para o setor produtivo além de oferecem riscos para o ambiente e a sociedade, dado que é conhecido o potencial de alguns resíduos da indústria para fins de energia traz um cenário de prejuízo.

Ferreira, Thomaz, Rebelato (2016 p.12) relata que atualmente a Legislação Ambiental está se tornando cada vez mais exigente, obrigando as empresas a se adequarem as novas matrizes produtivas, em que o meio ambiente passa a ser considerado objetivo primário dos processos produtivos. Surgindo assim grandes oportunidades dos rejeitos industriais produzidos, estes que são altamente poluentes e prejudiciais à vida humana e ecológica.

Tolfo, Vigna, Bieras (2016) relatam que devido a busca pela sustentabilidade o setor sucroalcooleiro vem utilizando seus subprodutos de maneira

racional, mudando sua imagem, de uma agroindústria altamente agressiva ao meio ambiente para uma indústria com vistas ao desenvolvimento ético, produzindo um biocombustível que causa menor emissão de gases poluentes, além de fazer o uso de seus subprodutos de acordo com as normas vigentes, de forma ambientalmente adequada economizando recursos e solidifica o segmento.

A indústria sucroalcooleira caminha rumo à sustentabilidade, sem esquecer do compromisso ambiental, uma vez que existe uma legislação vigente a ser seguida quanto ao uso desses subprodutos. Este artigo relata as formas de uso dos subprodutos da indústria sucroalcooleira com o objetivo de auxiliar o produtor sucroalcooleiro na correta forma de utilização destes subprodutos (VILAÇA, PINTO, 2015).

4.1. Novas formas de utilização da torta de filtro

Como já mencionado no trabalho, o setor sucroalcooleiro é uma importante cadeia do agronegócio. O uso de seus subprodutos auxilia na produção agrícola e novas formas de utilização vem sendo estudadas, como por exemplo, a utilização de torta de filtro na produção de hortaliça.

Na busca por novas alternativas para melhorar a qualidade das hortaliças e sem agredir o meio ambiente vários produtores rurais estão encontrando na torta de filtro condições para maximizarem a sua produção e conseqüentemente os seus lucros (SILVA et al., 2016).

A utilização da torta de filtro na produção de hortaliça como adubação complementar vem sendo discutida por muitos autores. BARROS et al (2014) relatam em seu experimento que a torta de filtro é uma alternativa promissora, que pode ser utilizada como matéria prima na complementação dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento de tomate industrial, sendo eficiente também para a germinação e sobrevivência nutricional das plântulas desta cultura. SILVA et al (2016) apontam que a torta de filtro é uma alternativa viável para ser utilizada como adubo, porém, o uso da mesma sozinha não garante um aumento grande na produção de alface, sendo necessário que se trabalhe em conjunto com a adubação

química, contudo, ela diminui as doses químicas que serão aplicadas, o que acarreta em diminuição dos custos de produção.

Outra forma de utilização da torta de filtro que vem sendo testada é como substrato para a produção de mudas. Por se tratar de um composto orgânico, rico em alguns nutrientes e com uma considerável umidade, esse subproduto vem apresentando resultados positivos quando utilizado como substrato para a produção de mudas.

Vieira, Weber (2013) testaram a mistura bagaço de cana moído e torta de filtro como substrato para a produção de mudas de cana-de-açúcar, eucalipto, goiabeira e citros. Os resultados foram positivos, sendo possível obter mudas com qualidades morfofisiológicas semelhantes ou superiores às alcançadas com o uso de substratos comerciais. Por sua vez, SERRANO et al (2016) testou a torta de filtro como substrato para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, obtendo maior crescimento e melhor estado nutricional das mudas, quando comparado com as mudas produzidas em substrato comercial. Isso ocorreu por conta da liberação lenta dos nutrientes desse subproduto.

A torta ajuda bastante no desenvolvimento e na sanidade das mudas. O equilíbrio nutricional desse resíduo é bastante favorável com a viabilidade econômica. Uma vez que é colocada no solo em doses consideráveis apresenta propriedades corretivas da acidez do solo, devido aos efeitos quelantes desse subproduto sobre o alumínio, o mesmo também possui grande capacidade de retenção de águas. Por ser bastante úmida pode servir de fertilizante quando não estiver o sistema de irrigação das plantações (BARROS et al., 2014).

4.2. A importância do Técnico em Agronegócio na gestão do uso do subproduto nas indústrias sucroalcooleiras

A cadeia produtiva do agronegócio brasileiro tem grande importância em todo o mundo. Atualmente o Brasil atinge grandes produtividades em suas áreas, tendo capacidade de operar em ambientes adversos, com clima variável,

dificuldade econômica e vários outros riscos. Todo esse sucesso é decorrente de uma cadeia produtiva bastante complexa e diversificada (FIEPR, 2016).

Constantemente o agronegócio brasileiro passa por mudanças e a cada dia torna-se necessário a presença de profissionais capacitados para uma boa gestão desse processo.

Como já tratado, o setor sucroalcooleiro tem grande importância para o país, abrangendo as empresas que produzem açúcar e etanol ou que atuam em algum elo da cadeia produtiva desses elementos. Contudo, dentro dessa importante cadeia, os subprodutos surgem como elementos de grande relevância (SEBRAE, 2018).

A gestão na utilização desses subprodutos, como a torta de filtro tratado nesse trabalho possibilita a diminuição dos custos e aumento dos ganhos. Entende-se por gestão o ato de administrar, planejar ou gerir uma atividade, com base em um objetivo específico (SGC, 2017). É nesse contexto que o Técnico em Agronegócio pode atuar dentro da organização e planejamento da utilização da torta de filtro produzida no setor sucroalcooleiro.

Esse profissional desempenha um trabalho de planejamento e assessoria na organização das atividades de gestão, podendo identificar as variadas áreas das cadeias produtivas, classificando os custos de produção e questões econômicas para consumo de novos produtos e serviços. (SENAR,2019).

O Técnico em Agronegócio, de acordo com o Plano do Curso Técnico em Agronegócio, oferecido pelo CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL PAULA SOUZA (2018) possui as seguintes atribuições:

aplica técnicas de gestão e de comercialização que visam ao aumento da eficiência do mercado agrícola e agroindustrial. Identifica os segmentos das cadeias produtivas do setor agropecuário. Avalia custos de produção e aspectos econômicos para a comercialização de novos produtos e serviços. Idealiza ações de *marketing* aplicadas ao agronegócio. Auxilia a organização e execução de atividades de gestão do negócio rural, inclusive empreendimentos da agricultura familiar. Participa de sistemas de gestão ambiental e de promoção do desenvolvimento tecnológico e social visando à qualidade e à sustentabilidade do empreendimento. Orienta produtores e trabalhadores rurais na organização de associações e cooperativa

Com base em seus conhecimentos, o Técnico auxiliará na manipulação do subproduto, utilização e comercialização, caso essa seja a medida a ser tomada. Por compreender as atividades de preparo de solo, plantio, tratamentos culturais e colheita das culturas agrícolas, esse profissional poderá atuar em conjunto com outros profissionais na elaboração de planos de ação, voltados a aplicação da torta de filtro, visando a diminuição dos custos com aplicações químicas, garantindo que sejam atendidas as necessidades da planta.

Outro ponto importante é em relação ao volume do subproduto que é gerado pela indústria. Por se tratar de um profissional completo, o Técnico atuará desenvolvendo estratégias de utilização que preservem o meio ambiente, promovendo uma agricultura sustentável.

Por fim, poderá atuar no desenvolvimento de novas pesquisas visando a criação de novas estratégias de utilização, agregação de valor e comercialização da torta de filtro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no desenvolvimento da pesquisa, foi possível concluir que a torta de filtro, importante subproduto do setor sucroalcooleiro, é uma ótima fonte de nutrientes e umidade para as plantas, possibilitando que a mesma seja utilizada para diversas finalidades, em diferentes momentos, contribuindo para a diminuição dos custos e aumento da produtividade da cultura.

Não foi possível a realização de experimento, contudo, as pesquisas realizadas deixaram evidente o quão significativo é a utilização desse subproduto na agricultura.

Por fim, torna-se necessário a presença de um profissional qualificado, como o Técnico em Agronegócio, para a realização da gestão, quanto a manipulação, utilização e comercialização desse produto.

Concluimos que a torta de filtro tem um grande potencial, não apenas para a cana de açúcar, mas também para outras culturas, mercado esse que o profissional em agronegócio poderá auxiliar na expansão e desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICOLA. N. **Resíduos da produção de cana de açúcar.** Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

AGROLINK. **Moagem de cana cai 3,90% na safra 2018/2019.** Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br>>. Acesso: Agosto, 2019.

ALCARDE. R. A. **Processamento da cana de açúcar.** Disponível em: <<http://www.gestaonocampo.com.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

ALISSON. E. **Proálcool: uma das maiores realizações do Brasil baseadas em ciências e tecnologia.** Disponível em: < <http://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

AMÉRIACA. N. A. **Compostagem como Auxílio na Produtividade.** Disponível em: <<http://www.novamerica.com.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

ASFORAMA. **Os benefícios da aplicação de torta de filtro no canavial.** Disponível em: < <http://www.asforama.com.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

ASFORAMA. **Torta de filtro reduz custos e gera benefícios para o canavial.** Disponível em: <<http://www.asforama.com.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

BELAI. T. H. **USO DE SUBPRODUTOS DA INDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA NO MANEJO DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO TÍPICO.** Disponível em: <<http://unifafibe.com.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

BERNARDIN, R, A, C. MAHLER, F, C. ROMEIRO, A, G. VELOSO, C, C, M. SCHROEDER, P. **Torta de Filtro, Resíduos da Indústria Sucroalcooleira.** Disponível em: < <https://rvq.s bq.org.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

CAMARGO, E, A. DUARTE, G. ANDRÉ, A, H, G. RIBEIRO, S, A, G. ARRUDA, B, T. **A Influência da Produção Sucroalcooleira na Região de Piracicaba.** Disponível em: < <https://www.unimep.br>>. Acesso em: Agosto, 2019.

CARREIRA, G. **Produção sucroalcooleira.** Disponível em: < <https://www.guiadacarreira.com.br>>. Acesso em: Agosto, 2019.

CASSIANO, A, C; BERNARDINHO, C, F; MAHLER, M, C, C, V. **Torta de filtro, resíduo da indústria sucroalcooleira.** Disponível em: <<http://rvq.s bq.org.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

CASTRO, C; MARTIN, L, H; OLIVEIRA, F, H, B. **O Impacto e a responsabilidade ambiental de subprodutos / Resíduos gerado na indústrias sucroenergética.** Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

CERVI, G, R. **Avaliação econômica do aproveitamento do biogás e biofertilizante produzido por biogestão Ana eróbica: estudo de caso em unidade biointegrado.** Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra de cana estimada em 635 milhões de t terá produção de 30 bilhões de litros de etanol.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br>>. Acesso em: Agosto, 2019.

DNAGRO. **A importância da soja e da cana de açúcar no agronegócio.** Disponível em: <<http://dnagro.com.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

FRAVET, F, R, P, ET AL. **Efeito da dose de torta de filtro e modo de aplicação sobre a produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana de açúcar.** Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

FRAVET. F. R. P. **Dose e Formas de aplicação de torta de filtro na produção de cana soca.** Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

GESTÃO NO CAMPO. **Subprodutos da cana podem virar adubo. Por que não? .** Disponível em: <<http://www.gestaoonocampo.com.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

INNOCENTE, F, A. **Análise da aplicação de torta de filtro na substituição parcial da adubação inorgânica sintética da cana-de-açúcar.** Disponível em:<<http://www.pg.fca.unesp.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

NARDIN, R, R, **Torta de filtro aplicada em solo argiloso e seus efeitos agrônômicos em duas variedades de cana de açúcar colhida em duas épocas diferente.** Disponível em:<<http://www.iac.sp.gov.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

NOVA CANA. A produção de cana-de-açúcar no Brasil (e no mundo). Disponível em: <<https://www.novacana.com>>. Acesso em: Agosto, 2019.

ROSSETTO. R. SANTIAGO, D, A. **Adubação – Resíduos Alternativos.** Disponível em: < <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br> > Acesso em: Setembro, 2019.

ROSSETTO. R. **A cultura de cana, da degradação à conservação.** Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br> >. Acesso em: Outubro, 2019.

ROSSETTO. R; SANTIAGO, D, A. **Subprodutos da cana podem virar adubo. Porque não?** Disponível em: < <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br> >. Acesso em: Outubro, 2019.

RURAL. C. **Brasil, Maior Produtor de Cana de Açúcar do Mundo Seguido pela Índia.** Disponível em:< <https://www.comprerural.com>>. Acesso em: Setembro, 2019.

SANTOS, H, D; TURITAN, S, C; FOLONI, S, S, J; FABRIS, B, L. **Produtividade de cana de açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel.** Disponível em: < <http://www.scielo.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

SÃO PAULO. I. **SETORES DE NEGÓCIO: CANA E AÇÚCAR.** Disponível em: <<https://www.investe.sp.gov.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

TOLFO. T. L. A; BEGA. M. R; SILVA. L. J. L; RIBEIRO. O; VIGNA. P G; CORA. E. J. **Efeito da aplicação da torta de filtro do setor sucroalcooleiro no solo.** Disponível em: < <https://www.sbcs.org.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

TOLFO. T. L. A; VIGNA. P. G; BIERAS. C. A. **O USO ADEQUADO DE SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA.** Disponível em : <<http://www.fatecjales.edu.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.

UDOP. **O Agronegócio da Cana e as Mudanças do Clima.** Disponível em: <<https://www.udop.com.br>>. Acesso em: Agosto, 2019.

UNOESTE. **Torta de Filtro Pode ser Utilizado em até 30% numa Adubação.** Disponível em: <<http://www.unoeste.br>>. Acesso em: Setembro, 2019.

VALIO, M, A. **Historia Moderna da Indústria sucroalcooleira no Brasil.** Disponível em: < <https://www.agrolink.com.br>>. Acesso em: Agosto, 2019.

YARA. **Princípios agronômicos da cana de açúcar.** Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br>>. Acesso em: Outubro, 2019.