



**Faculdade da Amazônia**

**FACULDADE DA AMAZÔNIA- FAMA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**ELTON TORRACA PRATES**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO  
COM SUBPRODUTOS DE CANA-DE-AÇÚCAR**

**Vilhena-RO  
2020**

ELTON TORRACA PRATES

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM  
SUBPRODUTOS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Trabalho de conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Graduação em  
Agronomia da Faculdade da Amazônia  
(FAMA), como requisito final para obtenção  
do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a)  
Prof. Esp. Edyane Luzia Pires Franco

Vilhena-RO 2020

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser primordial em minha vida, ainda que andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque tu estás comigo; dedico aos meus Pais que sempre estiveram ao meu lado me dando força e esperança, a minha esposa que em meio a caminhada me encorajou a não desistir, meus filhos que são minha explosão de dedicação, dedico “Em Memória” ao meu avô Osman Torraca que foi e sempre será minha inspiração de bondade e sabedoria.

## **AGRADECIMENTOS**

A Instituição FAMA pelo excelente curso de agronomia, a todos os professores que foram de forma exemplar e muito dedicada no ensino, a minha orientadora professora Edyane Luzia Pires, que me orientou de forma honrosa, e todos meus familiares pelo apoio incondicional.

*“A agricultura é a arte de saber esperar.”*

*RICCARDO BACCHELLI*

## RESUMO

O Brasil se destaca entre os maiores produtores de soja do mundo. A torta de filtro é um subproduto composto da mistura de bagaço moído e iodo da decantação do processo de tratamento e clarificação do caldo da cana-de-açúcar e a vinhaça é o produto de calda na destilação do licor de fermentação do álcool. Com altos benefícios para o solo. Objetivou-se analisar características agronômicas com a torta de filtro, usando um delineamento experimental em blocos ao acaso, 5 tratamentos (doses): 0, 10, 20, 30 e 40 toneladas de torta por hectare e 4 repetições. A torta de filtro foi aplicada a lanço. Características analisadas: altura de inserção da primeira vagem, altura de planta, número de grãos por planta, número de vagens por planta, peso de mil grãos, produtividade e número de nódulos por plantas. A aplicação de torta de filtro não promoveu mudanças nas características agronômicas.

**Palavras-chave:** *Glycine Max*; torta de filtro; vinhaça; adubação.

## Abstract

Brazil stands out among the largest soy producers in the world. The filter cake is a by-product composed of the mixture of ground bagasse and iodine from the decantation of the process of treatment and clarification of the sugarcane juice and vinasse is the syrup product in the distillation of the alcohol fermentation liquor. With high benefits for the soil. The objective was to analyze agronomic characteristics with the filter cake. Using a randomized block design, 5 treatments (doses): 0, 10, 20, 30 and 40 tons of cake per hectare and 4 repetitions. The filter cake was applied by haul. Characteristics analyzed: insertion height of the first pod, plant height, number of grains per plant, number of pods per plant, weight of a thousand grains, productivity and number of nodules per plant. The application of filter cake did not promote changes in agronomic characteristics.

**Keywords:** *Glycine Max*; vinasse; filter cake; fertilization.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	11
2.1 A CULTURA DA SOJA NO BRASIL	11
2.2 BIOFERTILIZANTES ORGANOMINERAIS	12
2.3 VINHAÇA	13
2.4 A TORTA DE FILTRO	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	15
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	17
<b>5 CONCLUSÃO</b>	20
<b>REFERÊNCIAS</b>	21



## 1 INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais culturas produzidas em larga escala no país e com o avanço do cultivo se tornou responsável pela formação de uma complexa estrutura de produção, armazenamento, processamento e de comercialização, principalmente no cerrado brasileiro (PADOIN, 2013).

O Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo. Segundo dados da CONAB (2019) a produção na safra 2019/2020 foi estimada em 257,8 milhões de toneladas em 36,843 milhões de hectares plantados. A produtividade média brasileira nesta safra está em torno de 3.269 kg/ha.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, produzindo cerca de 622.268,2 mil toneladas na safra 2019, num total de 8.384,4 milhões de hectares colhidos (CONAB, 2019).

A importância econômica das duas culturas agrícolas e o uso de soja em áreas de reforma de canavial traz benefícios a ambas as culturas, obtendo assim sistemas de produção mais eficientes, baseados em uma agricultura mais sustentável (PAVÃO et. al., 2015).

O uso de biofertilizantes organominerais na agricultura está em ascendência no mundo, pois promove efeitos vantajosos para os solos e para o meio ambiente (QUEVEDO; PAGANINI, 2011). Entre os biofertilizantes usados hoje, a torta de filtro apresenta altos teores de matéria orgânica, fósforo, nitrogênio, cálcio, e possui ainda, teores relevantes de potássio e magnésio (FRAVET et al, 2010).

A torta de filtro é um subproduto composto da mistura de bagaço moído e iodo da decantação do processo de tratamento e clarificação do caldo da cana-de-açúcar, onde para cada tonelada de cana moída, são produzidos de 30 kg a 40 kg de torta (ALVARENGA E QUEIROZ, 2008).

Possui ainda a capacidade de reduzir os teores de alumínio trocável do solo e de fornecer nutrientes (JUNIOR et al, 2011), além de conter altos teores de matéria orgânica, que atua no comportamento dos solos em aspectos físicos, químicos (aumento da CTC do solo, liberação lenta dos nutrientes e redução da fixação de fósforo) e biológicos (SANTANA et al, 2012).

A presença de matéria orgânica no solo sugere também a presença de substâncias húmicas, que são compostas de ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina. As substâncias húmicas estão associadas à melhora da estrutura do solo devido ao aumento da CTC, o que propicia também a retenção de água e promove um melhor aproveitamento de nutrientes

fixados. Sendo assim, com um bom sistema radicular, a planta se desenvolve com mais vigor e há reflexo direto no aumento produtividade (BORCIONI; MÓRGOR; PINTO, 2016).

A torta de filtro é empregada nas adubações de cana-planta, fazendo-se uma complementação com adubos minerais na cultura da cana, apresentando percentual de umidade de 70 a 80% e teores elevados de matéria orgânica e fósforo, além de nitrogênio, cálcio e potássio (VAZQUEZ et al, 2015).

Os fertilizantes orgânicos como a torta de filtro, em função da reação mais lenta, podem disponibilizar nutrientes de forma gradual, o que pode garantir o seu fornecimento durante todo o ciclo de produção da cana-de-açúcar (NOLLA et al., 2015).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico da cultura da soja submetida a diferentes doses de torta de filtro e fertirrigação com vinhaça.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1. 2.1 A CULTURA DA SOJA NO BRASIL

A soja é uma cultura cuja origem se atribui ao continente asiático, sobretudo a região do rio Yangtzé, na China. A cultura que hoje é cultivada mundo afora é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem - plantas rasteiras - e que evoluíram pelo aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre espécies selvagens, que foram domesticadas. O melhoramento da cultura iniciou-se com cientistas da antiga China que, através de sucessivos processos de cruzamentos dos genótipos ancestrais, passaram a direcionar a seleção visando obter as características mais desejadas. Relatos, que remontam de cerca de 2838 anos A.C., indicam que o cultivo da soja é muito antigo.

A soja chegou ao Brasil por volta de 1882. O responsável pelos primeiros estudos com a cultura no país foi o professor Gustavo Dutra, da Escola de Agronomia da Bahia. Em 1892, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), no Estado de São Paulo, iniciou estudos para a obtenção de cultivares aptos à região. Naquela época, porém, o interesse pela cultura não era pelo seu material nobre, o grão, era mais pela planta como uma espécie a ser utilizada como forrageira e na rotação de culturas. Os grãos eram administrados aos animais já que ainda não havia o seu emprego na indústria. (José Luis da Silva Nunes Eng. Agrº, Dr. em Fitotecnia).

## 2.2 BIOFERTILIZANTES ORGANOMINERAIS

A tecnologia dos fertilizantes organominerais sólidos ou fluidos representa uma alternativa promissora, tanto para a destinação segura dos resíduos animais, quanto para a obtenção de fertilizantes de alta eficiência.

Os fertilizantes fosfatados comerciais disponíveis no mercado apresentam alta solubilidade e uma alta taxa de fixação nos solos brasileiros. O fertilizante organomineral, comparado ao mineral, apresenta um potencial químico reativo relativamente inferior, porém sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, quando a eficiência agrônômica pode se tornar maior quando comparado com os fertilizantes minerais solúveis.

A matéria orgânica transformada, rica em substâncias húmicas, possui a propriedade de aumentar a disponibilidade de cargas negativas na região de liberação de fosfato dos fertilizantes organominerais, podendo tornar esse nutriente mais disponível para as raízes das plantas.

O aumento da solubilidade do fósforo com a presença de matéria orgânica é decorrente pelas seguintes explicações:

- Formação de complexos fosfoúmicos, os quais são mais assimiláveis pelas plantas
- Troca aniônica do fosfato pelo íon humato
- Revestimento das partículas de sesquióxido pelo húmus, formando uma cobertura protetora, a qual reduz a capacidade do solo em fixar fosfato. (CRUZ, André Camargo; PEREIRA, Felipe dos Santos; FIGUEIREDO, Vinicius Samu 2017).

### 2.3 VINHAÇA

A vinhaça ou vinhoto é um composto químico líquido que surge através do processo industrial que transforma a cana-de-açúcar em álcool. Este resíduo é formado de água, matéria orgânica e minerais, principalmente potássio, além de açúcares e outros elementos. Para cada litro de álcool produzido, são gerados entre 10 e 12 litros de vinhaça.

A vinhaça também pode ser produzida no processo da fermentação do melaço, que é a sobra gerada através da produção de açúcar. A principal diferença entre os resíduos é justamente a quantidade dos elementos, que são muito mais concentrados na vinhaça produzida por este método. Podem ocorrer variações entre as composições da substância devido ao processo da produção do líquido.

Anteriormente, o vinhoto era descartado diretamente em rios e em mananciais, aumentando consideravelmente a degradação ambiental dos ecossistemas. Atualmente, após uma série de estudos e pesquisas, foi descoberto que ele pode ser utilizado para adubar o solo, principalmente devido à alta concentração de potássio. Este mineral é fundamental no processo de fotossíntese, na absorção de nutrientes e em diversas reações enzimáticas no interior da planta.

O potássio vindo da vinhaça, originado da própria cana, não é utilizado para a produção de álcool ou açúcar. No solo, o elemento acaba retornando à cadeia produtiva do cultivo, evitando o desperdício dos nutrientes adequados. Os demais resíduos presentes na mistura não causam grandes problemas ao desenvolvimento da cana-de-açúcar.

A utilização da vinhaça como fertilizante natural resolveu os problemas do descarte da substância e ainda se reaproveitam minerais e resíduos orgânicos, evitando a necessidade de utilização de adubos para reposição de tais elementos. Por outro lado, ainda não se sabe ao certo se a sua utilização afeta os seres vivos que dependem do solo de tais plantações.

(MARQUES).

## 2. 2.4 A TORTA DE FILTRO

A torta de filtro é um resíduo composto da mistura de bagaço moído e lodo da decantação do processo de tratamento e clarificação do caldo da cana de açúcar. Para cada tonelada de cana moída, são produzidos de 30 kg a 40 kg de torta (ALVARENGA E QUEIROZ, 2008).

De acordo com Vazquez *et al*, 2015, a torta de filtro pode substituir a adubação normal de plantio, fazendo-se uma complementação com adubos minerais na cultura da cana. Em citação desse mesmo autor, em trabalhos realizados por Nunes Junior (2008), a torta de filtro apresenta percentual de umidade de 70 a 80% e teores elevados de matéria orgânica e fósforo, além de nitrogênio, cálcio e potássio. Para Prado (2008 *apud* Nolla et al. 2015), os resíduos resultantes do processo de fabricação de açúcar e álcool como vinhaça, torta de filtro e bagaço tem sido aplicados como produtos capazes de recompor o potencial produtivo devido à liberação gradativa de nutrientes presentes nesses materiais.

Em suas pesquisas, Lima (1995), afirma que o Fósforo (P) encontra-se entre os nutrientes que causam as maiores limitações nutricionais ao crescimento da cultura da soja, devido às condições de intenso intemperismo. Os solos de regiões tropicais apresentam reduzida fração de P lábil, muitas vezes abaixo das exigências mínimas das culturas. Essa característica está associada à alta capacidade que esses solos têm em fixar o P na fase sólida, na forma de compostos de baixa reatividade (SANTOS 2008).

Em experimento realizado por Almeida Junior et al. (2011), em Pernambuco, no qual avaliou a fertilidade do solo e absorção de nutrientes em cana de açúcar fertilizada com torta de filtro, obteve resultados em que a torta de filtro reduziu significativamente os teores de Al trocável no solo, através do seu efeito corretivo e da complexação do Al por ácidos orgânicos

existentes na torta de filtro. Nesse mesmo trabalho o autor observou o aumento no acúmulo de fósforo, potássio e cobre na parte aérea das plantas.

No trabalho com uso de fertilizante organofosfatado e torta de filtro, Vazquez et al. (2015) constataram que o retorno econômico obtido com o uso do fertilizante organofosfatado, acrescido de torta de filtro, superou todos os tratamentos que empregaram adubos minerais e mostraram ser uma boa opção de redução de custos na adubação da cana de açúcar.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda, localizada no município de Campos de Júlio- MT, nas coordenadas geográficas 14° 26' S e 59° 23' N. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Tropical Super úmido de monção (AM), típico da Amazônia, com temperaturas elevadas, cujas médias anuais ultrapassam os 26 °C e caracterizado por chuvas que atingem a média de 2.000 mm e com uma altitude de 727 metros. (KUCHLA et al., 2015). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006), com as características químicas na camada de 0-20 cm apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas médias do solo da área experimental.

pH H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>3</sup>					Cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>				
	P		a	g	l	H		S		
						+Al	B			
5,46m	4,98 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	,57b	,39b	,29b	,73	,11m	,4m	,8m	6,7b
g dm <sup>3</sup>	mg dm <sup>3</sup>									
MO	Zn	Fe	Mn	C		B	S			
33,05a	4,3a	99 <sup>a</sup>	7,03a	1,	3a	0,39	13,5			

Onde: a= alto, m= médio e b= baixo. (SOUSA, 2004)

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Inicialmente realizou-se o preparo da área de forma convencional com aplicação de gesso em taxa variável, calcário dolomítico, de forma a elevar a saturação por bases a 60% e a adubação necessária baseando-se em mapas de aplicação de nutrientes em taxa variável.

Após o preparo do solo foi realizada fertirrigação com vinhaça, aplicada em lâmina de 30 mm, com as seguintes características químicas: P = 49,4 mg l<sup>-1</sup>, K = 718 mg l<sup>-1</sup>, Ca = 165 mg l<sup>-1</sup>, Mg = 120 mg l<sup>-1</sup>, S = 111 mg l<sup>-1</sup>, Zn = mg l<sup>-1</sup>, Fe = 15,2 mg l<sup>-1</sup> e N = 488,1 mg l<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada em 12 de outubro de 2019. A cultivar de soja usada foi a NS 7670 RR, considerada precoce, de arquitetura favorável ao controle de doenças, tolerante a nematóide de galha M.Javanica, com excelente sanidade e maturação em torno de 7.6.

A aplicação da torta de filtro ocorreu imediatamente após a semeadura, a lanço com auxílio de um distribuidor de taxa variável, modelo Hercules. A torta de filtro foi fornecida pela indústria de álcool localizada na própria fazenda, suas características químicas podem ser observadas na tabela 2.

Tabela 2. Análise química da torta de filtro.

<b>Determinações</b>	<b>Umidade Natural</b>	<b>Base seca (110°C)</b>
MO Total	23,49 %	77,09 %
C Orgânico	1,22 %	4,01 %
Nitrogênio Total	0,42 %	1,38 %
Relação C/N	32/1	-
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) total	0,3 %	0,99 %
Potássio (K <sub>2</sub> O) total	0,51 %	1,68 %
Cálcio (Ca) total	0,7 %	0,22 %
Magnésio (Mg) total	0,04 %	0,13 %
Enxofre (S) total	0,03 %	0,1 %
Zinco (Zn) total	40,8 mg/Kg	133,9 mg/Kg
Cobre (Cu) total	7,8 mg/Kg	25,6 mg/Kg
Manganês (Mn) total	12 mg/Kg	39,8 mg/Kg
Boro (B) total	25,6 mg/Kg	84,02 mg/Kg
Ferro (Fe) total	4010 mg/Kg	13160, 49 mg/Kg
CTC	125 mmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	----

Análise química.

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com 5 tratamentos, constituídos pelas doses de torta de filtro, sendo 0, 10, 20, 30 e 40 t. ha<sup>-1</sup>. Para as análises foram usadas 5 linhas de plantas por 5 metros de comprimento bem no centro da parcela, especificamente para a avaliação dos números de nódulos por planta foram utilizados dois metros de plantas aleatoriamente dentro de uma das 5 linhas das parcelas.

Todos os tratamentos receberam sempre que necessários os tratamentos culturais padrão fazenda adequados para controles de pragas, doenças e plantas daninhas. A colheita foi realizada de forma manual, no dia 7 de fevereiro de 2020, sendo debulhada e feita a limpeza com auxílio de uma peneira.



Foram analisadas as seguintes características: altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), a partir de 10 plantas aleatórias retiradas das fileiras úteis. O peso de mil grãos (PMG), produtividade (PROD) tiveram a umidade corrigida a 14% e foram determinados a pela colheita da área útil da parcela. O número de nódulos por plantas (NNP) foram avaliados em 10 plantas aleatórias, 41 dias após a semeadura.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F para análise de variância usando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos quadrados médios da análise estatística estão contidos na Tabela 3. Quando foram estudados os efeitos das diferentes doses de torta de filtro, não foram observadas diferenças significativas para as características analisadas neste experimento.

Tabela 3. Análise de variância para altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de grãos por planta (NGP), número de vagens por planta (NVP), peso de mil grãos (PMG) produtividade (PROD) e número de nódulos por planta (NNP).

F	L	Quadrados médios								
		A	A	N	N	P	PR			
ontes		P	IPV	VP	GP	MG	OD	NP		
<b>D</b>		2	0	1	3	8	31			
<b>oses</b>		0,99 <sup>ns</sup>	,56 <sup>ns</sup>	05,02 <sup>ns</sup>	58,38 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0370.64 <sup>ns</sup>	6,39 <sup>ns</sup>		
<b>B</b>		2	0	5	3	6	81			
<b>locos</b>		4,41	,11	3,58	45,23	2,05	1299.72	,73		
<b>R</b>		1	1	1	5	2	27			
<b>esíduo</b>	2	3,01	,03	25,88	21,75	36,96	7936.93	7,02		
<b>C</b>		4	8	2	2	7	8,9			
<b>V(%)</b>		,18	,82	0,54	0,81	,44		2,24		

Ns = não significativo para 1% e 5 % no teste F.

Fonte: Arquivo sisvar, 2020.

Todos os tratamentos apresentaram produtividade 80 % superior (5.923,07 Kg ha<sup>-1</sup>) em relação à média do estado de Mato Grosso, que é de 3.286,8 kg ha<sup>-1</sup> (IMEA, 2010), é superior ao histórico da safra anterior no mesmo talhão (3.086,4 Kg ha<sup>-1</sup>).

Este resultado pode ter sido obtido devido ao manejo realizado na área do experimento, uma vez que, além da adubação normal de plantio, foi aplicada vinhaça, que tem altos teores de nutrientes.

Os dados obtidos com o experimento podem ser explicados pela curva de absorção de nutrientes que, na região da zona de consumo de luxo, é observada quando solos não deficientes do nutriente, que recebem doses de diferentes adubos a mais, não apresentam nenhuma resposta em crescimento, ou seja, a planta absorve o nutriente aplicado, mas não corresponde em incremento da produtividade (FAQUIN, 2002).

Ao realizar a comparação entre quantidades de extração de nutrientes pela cultura da soja dos seguintes nutrientes: N = 83 kg t<sup>-1</sup>, P = 6,7 kg t<sup>-1</sup>, k = 31,4 kg t<sup>-1</sup> (FUZINATO, 2013) e as quantidades de nutrientes fornecidos pela vinhaça e pela torta de filtro (Tabela 4), nota-se que os tratamentos utilizados atenderam muito além das necessidades da cultura, considerando que a adubação normal de plantio, realizou correção de acordo com os valores da análise de solo.

Tabela 4. Quantidade estimada de nutrientes fornecidos pela vinhaça e pelos tratamentos, por hectare.

Adubação	N	P	K
	Kg ha <sup>-1</sup>		
Vinhaça	0,15	0,14	2,1
10 t <sup>-1</sup> ha de Torta de filtro	42	30	51
20 t <sup>-1</sup> ha de Torta de filtro	84	60	102
30 t <sup>-1</sup> ha de Torta de filtro	126	90	153
40 t <sup>-1</sup> ha de Torta de filtro	168	120	204

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

Este fato influenciou a absorção iônica de forma considerável, pois a presença de altas concentrações de nutrientes no solo pode incitar à planta, uma absorção de elementos além das necessidades (CASTRO; KLUGE; PERES, 2005 apud DEON, 2007), sendo provocada essa situação pela adição da torta de filtro, não modificando assim as características agronômicas e produtividades obtidas neste trabalho.

Nardin (2007), afirma que cerca de 30% do conteúdo total de fósforo encontrado na torta de filtro aparece na forma orgânica e o nitrogênio predomina na forma protéica, propiciando lenta liberação desses elementos e conseqüentemente alto aproveitamento das plantas. Esse fato pode explicar também a não existência de efeitos significativos nos fatores estudados.

De acordo com Nunes Júnior (2005), a matéria orgânica da torta de filtro, reduz a fixação do fósforo pelos óxidos de ferro e alumínio, disponibilizando esse elemento às raízes.

Além disso, a reação da matéria orgânica da torta potencializa a absorção de nutrientes, por permitir maior estabilidade de agregados.

Em seu experimento usando combinações de adubação orgânica para desenvolvimento da soja cultivada em área de ressemeadura de cana-de-açúcar, Brandalize (2014), verificou que a aplicação de torta de filtro e vinhaça promoveu incremento no desenvolvimento da soja e aumento na produtividade, principalmente nos tratamentos em que os fertilizantes foram combinados.

Da mesma forma, Penatti (1991) trabalhando em um Latossolo Vermelho amarelo, aplicou em cana-de-açúcar, doses de torta de filtro em 5, 10 e 15 t ha<sup>-1</sup>, todas juntamente com a adubação mineral, e concluiu que a partir do 3º corte do canavial, passou-se a ter diferenças significativas em produtividade favoráveis às doses crescentes de torta de filtro, mostrando efeito residual da torta, além de observar um aumento no teor de cálcio no solo em relação à área não tratada com torta.

Analisando duas variedades de cana-de-açúcar, em duas épocas diferentes, com aplicação de torta de filtro em argissolo, Nardin (2007) observou que ocorreram melhorias na fertilidade do solo na camada de 20-40 cm, com aumentos significativos de Ca e P, devidos à aplicação da torta de filtro, porém estas melhorias não se traduziram em ganhos de produtividade no primeiro corte.

Esses resultados experimentais indicam que a utilização de torta de filtro poderia ter melhor efeito em longo prazo nas áreas de produção de soja, já que a utilização deste composto orgânico poderá melhorar as condições tanto químicas quanto físicas do solo.

A partir da análise das médias das variáveis estudadas (Tabela 5), verifica-se que existe uma tendência de aumento do número de grãos por planta quando comparado à testemunha em relação a doses de torta de filtro. Tal fato pode indicar que o uso de doses maiores de torta de filtro poderia promover o aumento desta variável.

Tabela 5. Médias gerais das características: altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de grãos por planta (NGP), número de vagens por planta (NVP), peso de mil grãos (PMG) produtividade (PROD) e número de nódulos por planta (NNP).

<b>D</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>N</b>
<b>oses</b>	<b>P</b>	<b>IPV</b>	<b>VP</b>	<b>GP</b>	<b>MG</b>	<b>ROD</b>	<b>NP</b>
t	c	c			g	K	
ha <sup>-1</sup>	m <sup>-1</sup>	m <sup>-1</sup>				g ha <sup>-1</sup>	
0	8	1	4	9	2	5	3
1	8,46	1,77	7,3	6,27	13,25	.801,47	1,57
1	8	1	5	1	2	5	3

0	7,14	1,56	4,27	06,82	03,5	.627,83	5,9
2	8	1	5	1	2	6	3
0	4,57	1,86	3,25	08,67	10	.150,02	2,9
3	8	1	5	1	2	6	3
0	3,31	1,45	7,10	15,75	05	.281,53	7,7
4	8	1	6	1	2	5	3
0	8,22	0,90	1,20	21,2	03	.754.50	0,4

Fonte: Arquivo pessoal, 2020.

A falta de resultados significativos neste experimento pode também ser explicada devido à mineralização dos nutrientes da torta de filtro ocorrer de maneira lenta, devido a alta relação C/N da mesma (Tabela 2) (ROCHA, 2013).

## 5 CONCLUSÃO

A aplicação de torta de filtro não influenciou estatisticamente no desenvolvimento e na produtividade da soja.

Recomenda-se a realização de experimentos semelhantes em safras subsequentes visando à detecção do efeito em longo prazo que a utilização de torta de filtro poderá trazer ao cultivo da cultura da soja.

Ou até mesmo utilizar a torta de filtro em áreas degradadas tendo em vista que sua utilização traz de forma positiva para a estrutura física, química e biológica do solo.

De forma sequencial a torta de filtro modifica a longo prazo sua performance tanto em estrutura quanto em produtividade.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R.P.; QUEIROZ, T.R. **Caracterização dos aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais do setor sucroalcooleiro Paulista**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46, 2008, Rio Branco. Anais. p. 21. Disponível em: < [www.sober.org.br/palestra/9/691](http://www.sober.org.br/palestra/9/691)>. Acesso em: 18, out. 2019.
- BORCIONI, E; MÓGOR, A; PINTO, F. **Aplicação de ácido flúvico em mudas influenciando o crescimento radicular e produtividade de alface americana**. Revista Ciência Agronômica, v. 47, 2016.
- CONAB. **Levantamento de safras: Grãos**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 10 de maio de 2020.
- CONAB. **Safra brasileira de cana-de-açúcar**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>> Acesso em: 10 de maio de 2020.
- DEON, M. D. **Crescimento e nutrição da soja submetida a excesso de P, S, K, Ca, e Mg em solução nutritiva**. 2007. Dissertação de Mestrado em solos e nutrição de plantas. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- FAQUIN, V. **Diagnose do Estado Nutricional de Plantas**. Curso de Pós-Graduação em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística**. Revista Symposium, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FRAVET, P. R. F. et al. **Efeitos de doses de torta de filtro e modo de aplicação sobre a produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar**. Ciências e Agro tecnologia, Lavras, v. 34, n. 3, 2010.

FUZINATTO, V. **TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil**, 2013. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste; Fundação Meridional, 2013.

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Relatórios da Soja**. Disponível em: < <http://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado>>. Acesso em: 31, maio de 2020.

JUNIOR, A. A. et al. **Fertilidade do solo e Absorção de nutrientes em cana-de-açúcar fertilizada com torta de filtro**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.15, n.10, 2011.

KUCHLA et al. Florística, **estrutura horizontal e distribuição diamétrica em área de transição de cerrado e floresta aluvial no município de Campos de Júlio – MT**. Ambiência Guarapuava, v.11 n.1, 2015.

NARDIN, R. R. **Torta-de-filtro aplicada em argissolo e seus efeitos agronômicos em duas variedades de cana-de-açúcar colhidas em duas épocas**. 2007. 39 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Produção Agrícola) – Pós-Graduação – IAC, Campinas, 2007.

NOLLA, A. et al. **Atributos e estratégias de utilização de torta de filtro como fertilizante de cana-de-açúcar**. Journal of Agronomic Science, v. 4, 2015.

NUNES JÚNIOR, D. **O insumo torta de filtro**. Idea News. Ribeirão Preto, 2005.

PADOIN, G.C. **O emprego de tecnologias na produção de soja**. 2013. 66 p. Dissertação de mestrado em Ciências Econômicas. Faculdade Horizontina. Horizontina, 2013.

PAVÃO, A. M. et al. **Cultivo de soja em reforma de canavial**. Revista Ciência e Tecnologia e Ambiente. V. 2, n 1. P 17-25. 2015.

PENATTI, C.P; DONZELLI, J.L. **Uso da Torta de Filtro em cana-de-açúcar**. Piracicaba, 7 pg. 1991

QUEVEDO, C. M.; PAGANINI, W. S. **Impactos das atividades humanas sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente e seus reflexos na saúde pública**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.6, n.8, 2011.

ROCHA, K. **Decomposição no solo da torta de filtro derivada do processamento da cana-de-açúcar: emissão de gases de efeito estufa e aspectos microbiológicos**. 2013. 98 p. Dissertação de mestrado em Ciências, concentração em Microbiologia agrícola. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2013.

SANTANA, C.T. et al. **Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro**. Revista Ciência Agronômica, v 43, n 1, 2012.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2ª ed. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

VAZQUEZ, G.H. et al. **Uso de Fertilizante Organofosfatado e Torta de Filtro em Cana – Planta**. Brazilian Journal of Biosystems Engineering, V. 9, 2015.

MARQUES, M. O. **Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça**. In: SEGATO, S. V. et al. (Org.). *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba: CP 2, 2006. p. 369-375.

CRUZ, André Camargo; PEREIRA, Felipe dos Santos; FIGUEIREDO, Vinicius Samu de. **Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 45 , p. [137]-187, mar. 2017.

DALL'AGNOL, A.; VIDOR, C.

Origens; **A soja no Brasil**; Impactos; Perspectivas; Pesquisa; <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/455298/a-saga-da-soja-no-brasil-uma-trajetoria-de-sucessos>.