



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL**

VICKTÓRYA MARIA FERREIRA DE FRANÇA

O BENEFÍCIO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

**PENEDO, AL
2021**

VICKTÓRYA MARIA FERREIRA DE FRANÇA

O BENEFÍCIO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Açúcar e Álcool.

Orientador (a): Taciana Nascimento dos Santos

PENEDO, AL
2021



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Penedo
Biblioteca

F814b

França, Victória Maria Ferreira de.
O benefício da matéria orgânica no plantio da cana-de-açúcar /
Victória Maria Ferreira de França. – 2021.
23f. : il.

Orientação: Prof.^a Taciana Nascimento dos Santos.
Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio
Integrado em Açúcar e Alcool) – Instituto Federal de Alagoas,
Campus Penedo, Penedo, 2021.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Adubo orgânico. 2. Cana-de-açúcar – Plantio. 3. Adubação –
Solo. I. Santos, Taciana Nascimento. II. Título.

CDD: 631.8

Maria Luzia Alexandre de Oliveira
Bibliotecária/Documentalista
CRB-4/2159

O BENEFÍCIO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

APROVADO(A) EM: 30/09/2021.

BANCA EXAMINADORA

Martha Suzana R. dos S. Rocha

Prof. Martha Suzana Rodrigues dos Santos Rocha
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Taciana do Nascimento Santos
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Vanessa Daiany Vieira Medeiros

Prof. Vanessa Daiany Vieira Medeiros
Instituto Federal de Alagoas – IFAL

O BENEFÍCIO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

THE BENEFIT OF ORGANIC MATTER IN SUGAR CANE PLANTING

Vicktória Maria Ferreira de França

RESUMO

Os solos apresentam camadas constituídas por areia, argila, fragmentos de rochas, matéria orgânica e microrganismos, que se desenvolvem e várias vezes apresentam capacidade de fornecer as plantas os nutrientes necessários para obter boa produtividade, dessa forma, a adubação visa complementar essa necessidade nutritiva, sua implementação ao solo e qualidade da cultura que foi plantada. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo expor os benefícios que a adubação orgânica traz no plantio da cana-de-açúcar, ao solo, meio ambiente, consumidor e ao agricultor. O tipo de adubo orgânico alvo da pesquisa foi o esterco bovino, que consiste no excremento decomposto do boi, adubo bastante utilizados pelos agricultores, tanto na plantação das gramíneas, como em outros tipos de cultura, por ser um material que consegue se adequar a necessidade de todos os tipos de solo a depender da sua irrigação. A adubação orgânica é o nome dado a um conjunto de matéria residual decomposta, tendo sua origem tanto animal quanto vegetal. Onde a sua aplicação além de benefícios, tem baixo custo. Com o estudo, foi possível verificar a importância de se conhecer os tipos de adubação, onde são melhores implantadas e melhor beneficiar a cultura que foi plantada.

Palavras-chave: Adubo, adubação orgânica, esterco e nutrição do solo

ABSTRACT

Soils have layers made up of sand, clay, rock fragments, organic matter and microorganisms, which develop and often have the capacity to provide plants with the nutrients necessary to obtain good productivity. Therefore, fertilization aims to complement this nutritional need, its implementation to the soil and quality of the crop that was planted. In view of the above, the present work aims to expose the benefits that organic fertilizer brings to the planting of sugar cane, to the soil, the environment, the consumer and the farmer. The type of organic fertilizer targeted by the research was cattle manure, which consists of decomposed ox excrement, a fertilizer widely used by farmers, both in the planting of grasses and in other types of crops, as it is a material that can adapt to the needs of all types of soil depending on its irrigation. Organic fertilizer is the name given to a set of decomposed residual matter, having both animal and vegetable origins. Where its application, in addition to benefits, has a low cost. With the study, it was possible to verify the importance of knowing the types of fertilizers, where they are best implemented and best benefit the crop that was planted.

Keywords: Fertilizer, organic fertilizer, manure and soil nutrition

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	6
2.1 CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL	6
2.2 CANA-DE-AÇÚCAR EM ALAGOAS	9
3 ADUBAÇÃO	10
3.1 ADUBAÇÃO INÔRGANICA	11
3.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA	12
4 ESTUDO DE CASO	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18

1 INTRODUÇÃO

O adubo orgânico é um composto natural, derivado de materiais orgânicos, como fezes de animais, resíduos das usinas (torta de filtro e vinhaça), lodo de esgoto, lixo orgânico, húmus de rios, e também resíduos vegetais, como restos de plantas, cascas de arroz e de coco e farinha de ossos.

Por ser mais natural, seu uso é recomendado para minimizar impactos ambientais. Sua produção envolve etapas menos agressivas de processamento e seu uso, que pode ser por aplicação direta no solo, além de fortalecer a terra, aumenta sua capacidade de armazenamento de água, e fortalece e protege as plantas de possíveis doenças e pragas (MORUMBY, 2018).

Na região do Rio Amarelo, na China, 8 mil anos antes de Cristo, existem indícios de que os chineses já utilizavam adubos orgânicos a partir de resíduos vegetais ou animais, húmus de rios e esterco humano. No entanto, a adubação começou a ser tratada como negócio na Idade Média, quando os agricultores adubavam as lavouras com esterco animal, restos de lixo humano e lodo de esgoto (DIAS et al, 2005).

O sistema de produção orgânico visa à produção de alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, fazendo com que o homem seja integrado ao meio ambiente. Dessa forma, o homem fará melhor uso dos componentes naturais e a natureza lhe dará retorno com melhoria de saúde, menor gasto com fertilizantes e adubo inorgânico e, ainda, melhoria do condicionamento do solo, apesar do uso constante (FINATTO, 2017).

O uso da adubação natural eleva a resistência das suas plantas, controla o aparecimento de pragas e um índice elevado de nutrientes, que gradativamente destina-se para a planta, fazendo com que tanto o solo quanto o produto plantado seja beneficiado, tendo uma melhora na agregação do solo, onde a matéria orgânica pode reter de 4 a 6 vezes mais água, diminuindo assim as oscilações da temperatura e aumenta o CTC (capacidade de troca catiônica), então a capacidade de troca de argilas aumenta (EMBRAPA, 2019).

2 METODOLOGIA

Para alcance dos objetivos, a pesquisa seguiu a seguinte metodologia: pesquisa descritiva com dados obtidos foram através de fontes e pesquisas bibliográficas em livros, artigos, trabalhos acadêmicos, Scielo, google acadêmico e publicações relacionadas ao tema.

2.1 CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

A cultura da cana-de-açúcar surgiu no Brasil em meados do século XVI, pela necessidade de colonizar, defender e explorar as riquezas desse território e substituir a indústria extrativa do pau-brasil. A cana era a base econômica do nordeste brasileiro, na época dos engenhos, sendo usada a mão de obra escrava formada pelos negros africanos. Com o tempo, a economia dos engenhos entrou em decadência, sendo praticamente substituída pelas usinas (JORNAL CANA, 2019).

Atualmente a cultura da cana-de-açúcar no Brasil ocupa mais de oito milhões de hectares e faz do país o maior produtor mundial de cana e seus derivados

Tabela 1: Produção da cana-de-açúcar no mundo, mostrando que o Brasil lidera o ranking dos países produtores.

PAÍS	PRODUÇÃO (mil t)	ÁREA COLHIDA (mil há)	PRODUTIVIDADE (t/ha)
Brasil	422.926	5.794	72,99
Índia	232.3000	3.602	64,49
China	87.768	1.361	64,49
Paquistão	47.244	967	48,86
México	45.195	636	71,06
Tailândia	43.665	1.097	39,80
Colômbia	39.849	426	93,54
Austrália	37.822	434	87,15
Indonésia	29.505	435	67,83
Estados Unidos	25.303	373	67,85
África do Sul	21.625	426	49,68

Filipinas	20.795	369	56,36
TOTAL	1.054.002	15.920	719,61

Fonte: FAO,2008

Em 2008 o estado de São Paulo liderava como o maior produtor brasileiro, como é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Ranking Nacional da Produção de cana-de-açúcar.

ESTADO	TONELADAS (milhões)	PARTICIPAÇÃO (%)
São Paulo	387,5	58,9
Paraná	55,6	4,9
Minas Gerais	48,0	7,3
Goiás	32,7	4,9
Alagoas	28,9	4,3

Fonte: ALMANAQUE DO CAMPO, 2020

Embora o setor já tenha passado por períodos de pouco investimento que corroeram a produtividade dos canaviais, na safra de 2018\2019, o investimento na lavoura aumentou 30% em relação à safra anterior. Segundo a FAEG (Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás), o governo financiou aproximadamente 193,4 bilhões para a safra de 2018\2019, os juros de novos planos agrícolas diminuiriam 1,5% e as reduções das taxas de juros ficaram entre 0,5 e 2,25% em relação à safra passada. O que impulsionou significativamente o setor (AGRIMEC, 2018).

Na região Centro-Sul do Brasil, a moagem de cana teve um aumento significativo de 590,36 milhões de tonelada de cana-de-açúcar processada na safra de 2019\2020, um crescimento de 3% em relação à safra de 2018\2019, que teve 573,17 milhões de toneladas registradas nessa temporada, conforme apresentado na Tabela 3 (NOVACANA, 2020).

Tabela 3: Safra de 2019/2020 de cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil

Safra de 2019/2020: posição ACUMULADA entre 1 de abril de 2019 até 31 de março de 2020

PRODUTOS		CENTRO-SUL		
		2018/2019	2019/2020	VAR. (%)
Cana-de-açúcar		573.169	590.361	+ 3,00%
Açúcar		26.510	26.761	+ 0,95%
Etanol Anidro		9.141	9.945	+ 8,80%
Etanol Hidratado		21.812	23.313	+ 6,88%
Etanol Total		30.953	33.258	+ 7,45%
ATR		79.008	81.804	+ 3,51%
ATR / tonelada de cana		137,88	138,57	+ 0,50%
Max. (%)	açúcar	35,21%	34,33%	-
	etanol	64,29%	65,67%	+
Litros de etanol/ tonelada de cana		52,62	53,59	+ 1,81%
Kg açúcar/ tonelada de cana		46,25	45,33	- 1,99%

Fonte: NOVA CANA, 2020.

Em safras anteriores, como a de 2010, a produção nacional de cana-de-açúcar moída pela indústria sucroalcooleira foi de 642,99 milhões de toneladas de cana moída, 3,4% superior a produção total em relação à safra de 2009\2010, onde o aumento da produção se deveu ao crescimento de área de operação de novas usinas (SANTOS, 2011).

Em comparação com a safra de 2018\2019, que segundo o CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) (2019), foi de 620,4 milhões de toneladas de cana moída, a safra de 2010 foi mais produtiva, isso aconteceu por diversos fatores, como o aumento das tecnologias, clima e investimento na pecuária.

2.2 CANA-DE-AÇÚCAR EM ALAGOAS

Em Alagoas, a cultura canavieira foi um dos principais fatores de formação e desenvolvimento da região, onde é possível notar que o cenário socioeconômico se tornou economicamente mais lucrativo graças ao setor sucroalcooleiro. Os primeiros engenhos alagoanos foram fundados em meados do século XVI, por Cristovão Lins, e a partir daí, surgiu o setor sucroalcooleiro na região (SANTOS, 2011).

A primeira usina foi criada pelo Barão de Vendesment, que escolheu as terras férteis de Atalaia para implantar em 1891 a usina brasileira, que utilizava equipamentos importados da Europa para a produção de açúcar (SINDAÇÚCAR, 2011).

O setor sucroalcooleiro se transformou no mais importante da economia de Alagoas, sendo principal fonte de empregos e de desenvolvimento do Estado. Em 2011, a monocultura da cana-de-açúcar no estado de Alagoas concentrava cerca de 27% do PIB estadual, sendo responsável por 120 mil empregos diretos e aproximadamente 270 mil empregos indiretos, setor vem se tornando cada vez mais importante socialmente (SANTOS, 2011).

Nos dias atuais, a cadeia produtiva da cana-de-açúcar ocupa a maior área cultivada em Alagoas, com cerca de 350 mil hectares, e reúne aproximadamente 6,5 mil produtores. Além do açúcar e do álcool, o setor também produz energia a partir da queima do bagaço da cana. Mesmo com a crise dos últimos anos, o contingente de moagem da safra atual é de 18 milhões de toneladas de cana (CANAL RURAL, 2020).

A produtividade do setor sucroalcooleiro deve-se em sua grande parte ao manejo, adubação e irrigação das gramíneas, para que a mesma tenha melhor desenvolvimento e qualidade.

3 ADUBAÇÃO

A adubação é um processo importante para a agricultura, pois visa garantir o equilíbrio ou reposição de elementos necessários para o desenvolvimento da planta (GATIBONI et al, 2008). Para que seja feita de maneira eficiente a adubação precisa ser executada de acordo com um planejamento prévio, sendo essa uma das partes mais importante do processo. É nesse momento que é feito um reconhecimento dos nutrientes existentes no solo e dos que precisam ser fornecidos, bem como a dosagem adequada, o período e local em que esses nutrientes devem ser aplicados. Dessa forma, a adubação pode ser associada ao preparo do solo, e o modo de sua execução ao longo de todo o processo pode ser previamente programado (SCHEID, 1995).

Segundo Harold (2007), fertilidade e produtividade estão diretamente ligadas a adubação do solo e os nutrientes que são empregados no mesmo, que são de extrema importância em seu desenvolvimento (Figura 1).

Figura 1: Safra de 2019/2020 de cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil

Categoria	Nutriente	Símbolo	Forma primária de absorção	Forma principal das reservas no solo	Número relativo de átomos nas plantas
Macro-nutriente	Nitrogênio	N	nitrato, NO_3^- amônio, NH_4^+	matéria orgânica	1 milhão
	Fósforo	P	fosfato, HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-	matéria orgânica, minerais	60.000
	Potássio	K	ion potássio, K^+	minerais	250.000
	Cálcio	Ca	ion cálcio, Ca^{2+}	minerais	125.000
	Magnésio	Mg	ion magnésio, Mg^+	minerais	80.000
	Enxofre	S	Sulfato, SO_4^{2-}	matéria orgânica, minerais	30.000
Micro-nutriente	Cloro	Cl	cloroeto, Cl^-	minerais, chuvas	3.000
	Ferro	Fe	ferroferroso, Fe^{2+}	minerais	2.000
	Boro	B	ácido bórico, H_3BO_3	matéria orgânica	2.000
	Manganês	Mn	ion manganês, Mn^{2+}	minerais	1.000
	Zinco	Zn	ion zinco, Zn^{2+}	minerais	300
	Cobre	Cu	ion cúprico, Cu^{2+}	matéria orgânica, minerais	100
	Molibdênio	Mo	molibdato, MoO_4^{2-}	matéria orgânica, minerais	1
	Níquel	Ni	ion níquel, Ni^{2+}	minerais	1

Fonte: REETZ, 2016.

Outros dos micronutrientes que são importantes para fortalecimento e desenvolvimento das plantas:

Sódio (Na): absorvido como Na^+ ; pode substituir parcialmente o K em algumas plantas;

Silício (Si): absorvido como silicato; fortalece os colmos dos cereais para resistir ao acamamento;

Cobalto (Co): envolvido em fixação de N em leguminosas, está sendo considerado um nutriente essencial para as culturas;

Alumínio (Al): considerado benefício para algumas plantas como as utilizadas para fazer chá.

Apesar da sua diversidade em técnicas, a adubação é dividida em dois tipos: adubação orgânica e adubação inorgânica.

3.1 ADUBAÇÃO INORGÂNICA

A adubação inorgânica é obtida através de extração mineral, materiais provenientes do refino do petróleo e processos químicos industriais. Esse tipo de adubação apresenta uma composição química variada, contendo diferentes tipos de macronutrientes e nutrientes, como o potássio, fósforo e nitrogênio atuam de formas diferentes na terra, e as suas funções determinam o desenvolvimento da planta. É muito importante que as análises sejam feitas, já que o uso excessivo de adubos inorgânicos, podem alterar as composições químicas do solo de maneira negativa, enfraquecendo-o e prejudicando o ecossistema como um todo. Da mesma forma que, se não aplicado corretamente, não suprirá as necessidades e deficiências do solo. Por isso, deve-se ter cuidado para não os utilizar em excesso, de modo a evitar desastres ambientais e a redução de organismos vivos e o oxigênio do solo (FRAGMAG, 2015).

A adubação mineral apresenta muitas vantagens, uma delas é ter em sua composição elementos na forma iônica, onde seus nutrientes são absorvidos pelas plantas com maior facilidade, o que mostra um resultado mais rápido. Além disso, eles

apresentam composição química definida, de modo que é possível realizar cálculos precisos sobre a quantidade que deve ser utilizada em cada caso. Por essas questões, os fertilizantes químicos são uma ótima opção a curto prazo, pois aceleram o crescimento da planta e corrigem suas deficiências mais rapidamente (REETZ, 2017).

Contudo, a adubação inorgânica também tem suas desvantagens, que estão ligadas aos prejuízos causados ao meio ambiente e ao solo. Seu uso prolongado pode acarretar na perda de importantes micróbios para a terra, alterando também o seu pH (RIBEIRO, 2018).

Por essas desvantagens o solo deve ser analisado e a adubação deve adequar-se ao tipo de solo onde será feita a aplicação juntamente com o seu tempo de ação, para que não prejudiquem o solo ou o meio ambiente (JACTO, 2020).

3.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A adubação orgânica é o nome dado a um conjunto de matéria residual decomposta, tendo sua origem tanto animal, vegetal, industriais e de remanescentes de atividades humanas. A adubação orgânica de origem animal mais conhecida é o esterco, que nada mais é do que excrementos sólidos e líquidos dos animais, que podem ou não ser misturados com restos vegetais. Sua composição variada fornece nutrientes como fósforo e potássio, que são rapidamente absorvidos pelo solo. Já o adubo vegetal é em grande parte restos vegetais remanescentes das safras, como o arroz e o trigo, que deixam de 30 a 35% de resíduos excedente. O adubo orgânico tem a função de fornecer nutrientes como de quase todos os outros resíduos, dependendo basicamente do material empregado no seu preparo (MORAES, 2020).

Em suas vantagens, nota-se vários efeitos positivos ao solo, como os efeitos condicionadores, que aumentam a CTC (Capacidade de Troca de Cátions), que é a capacidade que os coloides do solo possuem de reter cátions (elementos de carga positiva), sendo diretamente dependente de cargas negativas presentes (REHAGRO, 2020).

É nesse momento que a matéria orgânica terá sua capacidade de troca de argilas elevada. Esse tipo de adubação é má condutora de calor, o que diminui as oscilações de temperatura durante o dia devido a sua capacidade de armazenar grande quantidade de água. Em relação a agregação do solo, a mesma atua como

agente cimentante de partículas do solo, formando agregados bastante estáveis, podendo reter de 4 a 6 vezes mais água do que seu próprio peso, o que diminui a erosão (JACTO, 2019).

A adubação orgânica pode ser classificada em diversas partes e é justamente onde se encaixam suas vantagens, pois sua diversidade e técnicas melhoram seu rendimento no solo. Alguns exemplos dessas técnicas são: adubação verde, húmus de minhoca e compostagem. A adubação verde que é uma técnica agrícola que promove a reciclagem de nutrientes do solo por meio do plantio de determinadas espécies de plantas, preferencialmente as espécies que pertencem a família das leguminosas, gramíneas, crucíferas ou de cereais, afim de fertilizar ainda mais o solo. Esse tipo de adubação é rico em fornecer nitrogênio, pois as plantas possuem raízes ramificadas e profundas. Essa técnica melhora a produtividade do solo, aumentando sua fertilidade e garantindo uma maior renda aos produtores, o húmus de minhoca é um dos melhores e mais conhecidos adubos orgânicos. A matéria orgânica originada da ação e da digestão desses organismos mantém o solo constantemente fértil. Além disso, a presença de minhocas na lavoura é extremamente benéfica, já que o seu deslocamento cria, já na compostagem, uma das maneiras mais comuns de enriquecer o solo é fazer a reciclagem do lixo orgânico. Toda e qualquer sobra de matéria orgânica pode ser aproveitada: restos de alimentos não cozidos, cascas e talos de vegetais, bagaço de cana-de-açúcar, palhadas etc. (EMBRAPA, 2005).

Outros materiais muito utilizados para diminuir custos são: torta de filtro e a vinhaça. A torta de filtro apresenta alto teor nutricional no primeiro ano de aplicação, onde a mesma é capaz de liberar grande quantidade de nutrientes no solo, tendo também grande capacidade de reter e manter a umidade no solo. Já a vinhaça, que é rica em nutrientes e bastante utilizada no plantio da cana-de-açúcar, possui seu efeito benéfico cientificamente comprovado. Ela eleva a produtividade agrícola e a longevidade da cana, além de ser uma excelente fonte de potássio, e fonte de vários outros nutrientes, como nitrogênio, cálcio, magnésio, zinco e cobre. A vinhaça é recomendada conforme a fertilidade do solo e o tipo de mosto responsável por sua obtenção (AGROPOS, 2020).

Entre as desvantagens do adubo orgânico está o fato de que alguns fertilizantes mal decompostos ou de origem não controlada podem introduzir ou aumentar o número de microrganismos no solo que são nocivos as plantas e introduzir sementes

de plantas daninhas. Os resíduos industriais ou o lodo de esgotos, que também são considerados um tipo de adubo orgânico, podem trazer metais pesados que são tóxicos ao homem. Levando em consideração também o

seu custo de aplicação e transporte, pois em comparação aos fertilizantes minerais é mais alto, pois exige uma reaplicação a depender do resultado que o agricultor deseje (MASNELLO, 2016).

Suas fontes não são renováveis, o que se torna um ponto muito negativo, além de reduzir a fertilidade do solo a longo prazo, assim como causa danos ao meio ambiente e acarretar a desastres ambientais, como uma mudança na composição química do solo, tornando o mesmo menos produtivo (RIBEIRO, 2018).

4 ESTUDO DE CASO

O benefício do uso do adubo orgânico no plantio da cana-de-açúcar em relação ao adubo inorgânico foi estudado em uma fazenda que pertence a Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada no município de Bom Jesus-PI, através de um experimento comparativo dos dois tipos de adubos em uma região com clima tropical.

A adubação orgânica foi oriunda de esterco bovino e a adubação química NPK (adubo composto pelos principais macronutrientes essenciais para as plantas, nitrogênio, fósforo e potássio).

O experimento foi feito em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada bloco apresentou sete parcelas (1 cultura x 7 tipos de adubação).

Foram realizados os seguintes tratamentos:

Foram realizados os seguintes tratamentos:

- T1 adubação orgânica (15 t ha⁻¹, de esterco de curral);
- T2 adubação orgânica (30 t ha⁻¹ de esterco de curral);
- T3 adubação orgânica (45 t ha⁻¹ de esterco de curral);
- T4 adubação química (50% da dose recomendada na análise);
- T5 adubação química (100% da dose recomendada na análise);
- T6 adubação química (150% da dose recomendada na análise);
- T7 testemunha (Sem nenhum tipo de adubação)

Cada parcela compreendeu três linhas, onde o seu comprimento correspondeu a 3 m, com 12 gemas por metro linear, espaçamento de 1 m entre linhas, de modo que a área útil da parcela foi de 1 m² na área total de 3 m².

A aplicação dos adubos químicos e orgânicos foram realizados de acordo com a análise química do solo, tendo sido aplicada nos sulcos, no momento do plantio, que foi realizado dia 11 de outubro de 2014. Foi obedecido um distanciamento de 5 cm

entre o adubo e os colmos, onde foram realizadas três avaliações semanalmente a partir do 127º dia, período de perfilhamento da cana.

Os resultados da análise de variância para o número de folhas e perfilho aos 123 e 130 dias mostram diferença significativa entre o adubo químico e o adubo orgânico, sendo que o orgânico apresentou resultados mais positivos em relação ao inorgânico. (EVENTOS SOLOS, 2015)

Para o crescimento da cana-de-açúcar há vários componentes fenológicos que influenciam o seu desenvolvimento, como o número de perfilho, a altura dos colmos, densidade dos colmos, levando em consideração seu controle genético, mas também são sujeitas a influências ambientais. O número de perfilho das plantas com adubo orgânico foram maiores em relação ao adubo química, o que implica em melhor aproveitamento (SUGUITANI, 2006).

De acordo com Santos et al. 2001, o CTC aumenta consideravelmente o teor de Ca^{2+} e Mg^{2+} com uso de esterco bovino, tanto na plantação de cana quanto em outras plantas, como alface e bananeira.

A utilização do adubo orgânico através do esterco bovino também apresentou melhores resultados para o número de folhas aos 127 e 130 DAP (dias após o plantio), fator que afeta diretamente na produção. Segundo Rodrigues (1995), o crescimento das folhas e de seu desenvolvimento estão ligados ao fotoperíodo correto, de acordo com o mesmo, o tempo correto de exposição a luz solar resulta em mais substâncias se acumulando em um menor período de tempo, o que desenvolve a folhagem mais rapidamente. A luz é um fator de grande importância para a cana-de-açúcar, isso está relacionado a alta eficiência fotossintética, por se tratar de uma planta C4 (planta que tem maior capacidade em realizar fotossíntese), então quanto mais intensidade luminosa, mais fotossíntese será realizada (ALFONSI et al, 1987).

Na última avaliação realizada aos 130º DAP, houve um aumento na quantidade de folhas conforme o aumento na dosagem do adubo orgânico. Esse acontecimento pode ter ocorrido devido a liberação de nutrientes através da matéria orgânica, que foi mais rápida em relação a adubação química, o que fez com que a gramínea apresentasse melhores resultados em seu desenvolvimento. Uma série de nutrientes para as plantas são essenciais, não só para seu crescimento e desenvolvimento, mas

também para a participação de inúmeras reações intermediárias dentro das diferentes rotas metabólicas da planta (TOKESHI.1994).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todos os aspectos que foram pontuados e analisados, notou-se que a adubação é de extrema importância para a pecuária. Os benefícios que a adubação traz para a terra e para os produtos nela plantados dependem da sua nutrição.

A adubação orgânica mostrou-se mais positiva em diversos aspectos, principalmente pelo fato de ser composta por diversos tipos de matérias, dessa forma, a depender do tempo que o pecuarista precise desse fortalecimento da terra, seu custo se torna mais baixo. Por ser formado tanto por materiais encontrados na lavoura como esterco animal, palhas de trigo ou restos de grãos de arroz, é possível reutilizar o lodo industrial e a vinhaça, que se tornam ótimas fontes nutricionais por seu percentual elevado de nutrientes que operam positivamente na nutrição do solo.

Sua utilização consegue atingir de forma positiva em diversos aspectos, pois com seu uso, consegue-se ofertar produtos de alta qualidade com materiais de diversos campos que seriam descartados, sendo assim, o produtor é favorecido quando seus produtos são entregues ao consumidor com qualidade, o mesmo privilegiado por ter tais produtos e a indústria consegue descartar seus resíduos de forma com que o meio ambiente não se prejudique.

O adubo orgânico atua positivamente no crescimento e desenvolvimento da planta. Além dos benefícios oferecidos para a cana-de-açúcar, o adubo orgânico é um grande aliado para o meio ambiente, pois em sua grande parte, esse tipo de adubo reutiliza materiais que seriam descartados, dessa forma, dois problemas são solucionados de uma só vez. O mesmo oferece produtos de melhor qualidade; sem contaminantes que arrisquem a saúde do consumidor. Em suma, a fertilização com base orgânica se mostra como uma ferramenta de grande importância para a produção agrícola, meio ambiente, consumidor e agricultor.

REFERÊNCIAS

A contribuição da cana-de-açúcar na economia brasileira. 2018. Disponível em: <https://agrimec.com.br/a-contribuicao-da-cana-de-acucar-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

A história da cana-de-açúcar - da antiguidade aos dias atuais. 2003. Disponível em: <https://www.udop.com.br/noticia/2003/01/01/a-historia-da-cana-de-acucar-da-antiguidade-aos-dias-atuais.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

A importância da matéria orgânica para adubação na agricultura. 2016. Disponível em: <https://nordeste rural.com.br/a-importancia-da-materia-organica-para-adubacao-na-agricultura/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ASSUNÇÃO, Juliano; PIETRACCI, Breno; SOUZA, Priscila. **O papel da cana-de-açúcar no desenvolvimento econômico.** 2016. Disponível em: https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2016/07/Sumarios_O_papel_da_cana_de_acucar_no_desenvolvimento_economico-1-1.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

AZEVEDO, Hamilton M. de. **Resposta da cana-de-açúcar a níveis de irrigação e adubação de cobertura nos tabuleiros costeiros da Paraíba.** 2002. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3067>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BASTOS, Aiefe; TEODORO, João; TEIXEIRA, Marconi; SILVA, Edson da; COSTA, Diego; BERNARDINO, Murilo. **Efeitos da adubação nitrogenada e potássica no crescimento da cultura da cana-de-açúcar segunda soca.** 2017. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871018X2017000300008&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

COCATO, Larissa. **CTC do solo: entenda o que é e como interpretá-la.** 2020. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/ctc-do-solo-entenda-o-que-e-e-comointerpreta-la/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

COELHO, Carmen M. C. M.; GARCIA, Ricardo F.; FRANCELINO, Francisco M. A.; FRANCELINO, Helenilson de O.; COELHO, Fábio C. **Fatores que afetam a brotação e o perfilhamento da cana-de-açúcar.** 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5609072/mod_resource/content/1/Fatores %20que%20afetam%20a%20brota%C3%A7%C3%A3o%20e%20perfilhamento %20da%20cana-de-a%C3%A7%C3%BAcar.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5609072/mod_resource/content/1/Fatores%20que%20afetam%20a%20brota%C3%A7%C3%A3o%20e%20perfilhamento%20da%20cana-de-a%C3%A7%C3%BAcar.pdf). Acesso em: 20 jun. 2021.

Como fazer a adubação do jeito certo? 2020. Disponível em: <https://blog.jacto.com.br/como-fazer-a-adubacao-do-jeito-certo/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

COSTA, Leandro G.; MARIN, Fabio R.; NASSIF, Daniel S. P.; PINTO, Helena M. S.; ASSAD, Maria L. R. C. L. **Simulação do efeito do manejo da palha e do nitrogênio na produtividade da cana-de-açúcar.** 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141543662014000500001&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

DANTAS, Raíssa de A.; CARMONA, Ricardo; CARVALHO, Arminda M. de; REIN, Thomaz A.; MALAQUIAS, Juaci V.; JÚNIOR, João de D. G. dos S. **Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico.** 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2015000800681&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

Diferença entre adubo orgânico e inorgânico. 2015. Disponível em: <https://www.getninjas.com.br/guia/reformas-e-reparos/jardinagem/diferenca-entreadubo-organico-e-inorganico/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

Federação defende importância do etanol para a economia de Alagoas. 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/cana/federacaodefende-importancia-do-etanol-para-a-economia-de-alagoas/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FINATTO, Jordana; ALTMAYER, Taciélen; MARTINI, Maira C.; RODRIGUES, Mariano; BASSO, Virgínia; HOEHNE, Lucélia. **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura.** 2013. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FRANCO, Simone. **Quais são as melhores técnicas de adubação?** 2020. Disponível em: <https://blog.viacertafinanciadora.com.br/tecnicas-de-adubacao/>. Acesso em: 20 jun. 2021.]

GUIMARÃES, Geicimara; LANA, Rogério de P.; REI, Renata de S.; VELOSO, Cristina M.; SOUSA, Maria R. de M.; RODRIGUES, Rosane C.; CAMPOS, Silvane de A. **Produção de cana-de-açúcar adubada com cama de frango.** 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151999402016000400617&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

KUNDE, Roberta J.; LIMA, Cláudia L. R. de; SILVA, Sérgio D. dos A.; PILLON, Clenio N. **Frações físicas da matéria orgânica em Latossolo cultivado com cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul.** 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2016000901520&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

LIMA, Bruna V.; CAETANO Brunna S.; SOUZA, Gabriela G.; SOUZA, Cristiane S. da S. **A adubação orgânica e a sua relação com a agricultura e o meio ambiente.** 2015. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2015/publicado/artigo0186.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MARTINS, Thiago H. G.; SILVA, Dayara V.; SILVA, Henrique L. de S.; REIS, Lincoln F.; SILVA, Carla M. da S.; MIELEZRSKI, Fábio. **Influência de adubação química e orgânica no crescimento de plantas de cana-de-açúcar.** Disponível em: <https://www.eventossilos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/2527.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MORAES, Michelly. **Adubação Orgânica: Conheça a sua Importância!** Disponível em: <https://agropos.com.br/adubacao-organica/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

O que é adubo inorgânico? 2015. Disponível em: <https://www.fragmaq.com.br/blog/adubo-inorganico/>. Acesso em: 20 jun. 2021.
OLIVEIRA, Leandra B. de; ACCIOLY., Adriana M. A.; SANTOS, Carlos L. R. dos; FLORES, Rilner A.; BARBOSA, Flávia S. **Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos.** 2013.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/6855TMX8ByXfBSH49Bm3ZFF/?format=pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PERREIRA, Ana M. O. **Análise dos custos do adubo químico e orgânico na produção de alface (*lactuca sativa* L.) no distrito federal**. 2017. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18367/1/2017_AnaMariaOliveiraPereira_tcc.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

Quais São Os Reais Benefícios Do Adubo Orgânico E Inorgânico. 2018. Disponível em: <http://blog.floramorumby.com.br/quais-sao-os-reais-beneficios-doadubo-organico-e-inorganico/>. Acesso em: 20 jun. 2021.
REETZ, Harold F. J. **Fertilizantes e o seu uso eficiente**. 2016. Tradução: Alfredo Scheid Lopes. Disponível em: <https://www.ufla.br/dcom/wp-content/uploads/2018/03/Fertilizantes-e-seu-usoeficiente-WEB-Word-Ouubro-2017x-1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

RODRIGUES, João D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. 1995. Disponível em: <http://www.camarasetorialdoleite.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Fisiologiada-Cana-de-A%C3%A7%C3%BAcar.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

RODRIGUES, Luciana D. **A cana-de-açúcar como matéria-prima para a Produção de biocombustíveis: impactos ambientais e o Zoneamento agroecológico como ferramenta para Mitigação**. 2010. Disponível em: <http://atividaderural.com.br/artigos/5601927a79cad.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.
RODRIGUES, Pedro N. F.; ROLIM, Mário M.; NETO, Egidio B.; COSTA, Raimundo N. T.; PEDROSA, Elvira M. R.; OLIVEIRA, Veronildo S. **Efeito do composto orgânico e compactação do solo no milho e nutrientes do solo**. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141543662011000800004&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2021.

RONQUIM, Carlos C. **Queimadas na colheita da cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos**. 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/878010/queimadas-nacolheita-da-cana-de-acucar-impactos-ambientais-sociais-e-economicos>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SANTIAGO, Antonio D.; ROSSETTO, Raffaella. **Árvore do conhecimento: CanaDe-Açúcar**. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-deacucar/arvore/CONTAG01_37_711200516717.html. Acesso em: 20 jun. 2021.

SANTOS, Sérgio S. **O cultivo da cana-de-açúcar no estado de Alagoas: uma análise comparativa dos efeitos da mecanização no estado de São Paulo**. 2011. Disponível em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9843/3/2011_SergioSilvadosSantos.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

vantagens e desvantagens da adubação: orgânica x mineral. 2020. Disponível em: <https://gaagrosolucoes.com.br/vantagens-e-desvantagens-da-adubacaoorganica-x-mineral/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VITTI, Godofredo C.; QUEIROZ, Fábio E. de C.; OTTO, Rafael; QUINTINO, Thiago A. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar**. 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Nutricao+cana+GVitti_000fh3r3vzp02wyiv80rn0etnmc6zamd.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.