

Comparativo entre fertilizantes agroecologicamente correto com fertilizante mineral na cultura da cana-de-açúcar (*saccharum officinarum* L.) na região do Centro Oeste Goiano

Comparative between agroecologically correct fertilizers with mineral fertilizers in sugar cane culture (*saccharum officinarum* L.) in the region of west Goiano center

DOI:10.34117/bjdv7n10-407

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 28/10/2021

Joaquim Júlio Almeida Júnior

<http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>

Doutor em Sistema de Produção - UNESP - Universidade Estadual Paulista - Ilha Solteira - SP
Rua R004 Qd. 7 Lt. 11 -Vila Verde - Rio Verde - GO
E-mail: joaquimjuliojr@gmail.com

Marcos Emílio Henchen

<http://lattes.cnpq.br/0128583510255665>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua w1 Qd 8 Lt 16 – Mineiros - GO
E-mail: marcosemiliohenchen@gmail.com

Igor Junior de Jesus

<http://lattes.cnpq.br/5362711904524388>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua 9 Qd 5 Lt 9 Jardins dos Ipês - Mineiros – GO
E-mail: Igorjj_b@hotmail.com

Roger Freitas Moura

<http://lattes.cnpq.br/8360070960291249>

Ensino médio
Rua Cruzeiro do sul, 23 - Chapadão do Sul - MS
E-mail: Rogerfmoura@icloud.com

André Otávio Tafarello Carneiro

<http://lattes.cnpq.br/5766369556883586>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua João Cavalcante Costa Q.12 L10 - Cohacol III - Mineiros – GO
E-mail: carneirotafarello@gmail.com

Eduardo Júnior Chagas de Oliveira

<http://lattes.cnpq.br/043329504984453>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua Jasmim Qd 01 Lt 09 Setor Primavera – Mineiros - Goiás
E-mail: eduardojunior.agro@gmail.com

João Pedro Martins Vilela

<http://lattes.cnpq.br/2159508932010795>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua das Perdizes Quadra 33 Lote 03 - Setor Cidade Nova - Mineiros - GO
E-mail: jp.martinsvilela62@gmail.com

Sandro Rogério Cimadon Borges

<http://lattes.cnpq.br/8254980169906274>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua Bahia, 35- Centro - Alto Garças
E-mail: sandrocimadom@gmail.com

Sérgio Araújo Rocha

<http://lattes.cnpq.br/7803963175451566>

Acadêmico de Engenharia Florestal – UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Rua Rv 09 Residencial Vilhena - Bloco 04 Ap 301 - Mineiros Goiás
E-mail: sergiotmd@gmail.com

Murilo Picinini

<http://lattes.cnpq.br/3323101128017549>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Rua Antônio Neco, Q14, L01 - Setor Nossa Senhora de Fátima – Mineiros - Goiás
E-mail: murilos7@gmail.com

Matheus Felipe Batista

<http://lattes.cnpq.br/3202724705859158>

Acadêmico curso Engenharia Agrônômica – UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Av. Quarta Avenida, Nº 94a - Centro – Mineiros - Goiás
E-mail: matheus_agro14@hotmail.com

RESUMO

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar as variáveis tecnológicas “biometria das plantas” e características química da parte aérea da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) com a utilização de diferentes fertilizantes e diferentes doses por fertilizantes na região do sudoeste goiano. O experimento foi conduzido na safra do ano agrícola de 2016/2017, na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Mineiros, Estado de Goiás. A localidade apresenta como coordenadas geográficas aproximadas, 17° 58' S de latitude e 45°22' W de longitude e 845 m de altitude. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 8x1 e quatro repetições. As variáveis tecnológicas avaliada “biometria das plantas” foram: população de planta inicial, tonelada de cana por hectare, açúcar total recuperado, população de planta final, altura de planta, diâmetro de colmo, número de entrenós. A cultivar de cana-de-açúcar implantada foi RB86-7515, os tratamentos se constituíram em T1: 0,0 (dose zero dos fertilizantes) ha⁻¹; T2: 300 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T3: 600 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T4: 900 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T5: 5.000 kg “Cama aviária” ha⁻¹; T6: 10.000 kg “Cama aviária” ha⁻¹; T7: 15.000 kg “Cama aviária” ha⁻¹; T8: 500 Kg “Fertilizante mineral “05-25-15” ha⁻¹. Os dados foram analisados pelo programa Sisvar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade. Analisando os resultados, podemos concluir que dentre todos os tipos de fertilizantes utilizados não promoveram diferença significativa em todas as variáveis tecnológicas pesquisadas, sendo

assim, podemos afirmar que a cama aviária e o fertilizante organomineral é uma opção altamente viável de fertilizante em substituição ao fertilizante mineral testado. Sendo um fertilizante agroecológico de fácil obtenção em virtude do grande número de granjas na região.

Palavras-Chave: Agroecológico, Fertilizante alternativo, Produtividade, Agricultura sustentável.

ABSTRACT

In view of the above, this study aimed to evaluate the technological variables "plant biometrics" and chemical characteristics of the aerial part of the sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) culture with the use of different fertilizers and different doses by fertilizers in the southwestern region of Goiás. The experiment was carried out in the 2016/2017 crop year, in the experimental area of the Phytotechnics Research and Study Center, Municipality of Mineiros, State of Goiás. The location presents as approximate geographic coordinates, 17 ° 58 'S latitude and 45 ° 22 'W longitude and 845 m altitude. The experimental design was in randomized blocks in an 8x1 scheme and four replications. The technological variables evaluated "plant biometrics" were: initial plant population, ton of cane per hectare, total recovered sugar, final plant population, plant height, stem diameter, number of internodes. The implanted sugarcane cultivar was RB86-7515, the treatments were constituted in T1: 0.0 (zero dose of fertilizers) ha⁻¹; T2: 300 kg "Organomineral fertilizer 05-10-10" ha⁻¹; T3: 600 kg "Organomineral fertilizer 05-10-10" ha⁻¹; T4: 900 kg "Organomineral fertilizer 05-10-10" ha⁻¹; T5: 5.000 kg "Avian litter" ha⁻¹; T6: 10.000 kg "Avian litter" ha⁻¹; T7: 15.000 "Avian litter" ha⁻¹; T8: 500 Kg "Mineral fertilizer" 05-25-15 "ha⁻¹. The data were analyzed using the Sisvar program. The data obtained were subjected to analysis of variance, with the averages compared by the t test at 5% probability. Analyzing the results, we can conclude that among all the types of fertilizers used, they did not promote significant difference in all the technological variables surveyed, therefore, we can affirm that the poultry litter and the organomineral fertilizer is a highly viable fertilizer option in substitution to the mineral fertilizer tested. Being an agroecological fertilizer that is easy to obtain due to the large number of farms in the region.

Key-words: Agroecological, Alternative fertilizer, Productivity, Sustainable Agriculture.

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar pertence à família Poaceae, gênero *Saccharum*, semiperene, desenvolve bem em climas tropicais e subtropicais, o caule é do tipo colmo contendo gemas laterais, realiza fotossíntese via C4, formando compostos orgânicos com quatro carbonos. Apresenta alta taxa de eficiência na utilização CO₂ produzindo altas taxas de açúcar sendo adaptada à alta intensidade luminosa, altas temperaturas e relativa escassez de água (SEGATO et al., 2006).

No Brasil, a agroindústria sucroalcooleira é uma alternativa para a produção de biocombustíveis, açúcar e geração de energia elétrica. Diferente do que vem acontecendo no mundo, essa agroindústria nacional opera dentro dos fundamentos da sustentabilidade por contribuir para a diminuição no uso dos combustíveis fósseis neutralizando os efeitos danosos dos gases de efeito estufa.

A cultura da cana-de-açúcar tem alta relevância para o agronegócio e se beneficia com grandes áreas cultiváveis e as condições edafoclimáticas ideais.

De acordo com a CONAB (2019) a produção de cana-de-açúcar no Brasil para o ano agrícola 2019/20 foi estimada em 615,98 milhões de toneladas. Apesar de serem valores expressivos, se forem confirmados, irá representar uma redução de 0,7% em relação à safra anterior. Dados estimados apontam também para a retração na área plantada em 2,4% se comparada à safra 2018/19.

O estado de Goiás é hoje considerado o segundo maior produtor brasileiros, e espera-se, um aumento na produção para 2019/20 de até 3,5% em relação aos valores apresentados em 2018/19 (CONAB, 2019).

Todas essas práticas voltadas à sustentabilidade vêm de encontro com a utilização da cama de aviário como alternativa aos fertilizantes minerais, que apresentam alto custo, por serem na sua maioria importados. Com a expansão da avicultura na região centro-oeste, a disponibilidade de cama de aviário é crescente, o que vai demandar o seu encaminhamento adequado. Tais resíduos são ricos em nutrientes e, por estarem disponíveis em grande quantidade, apresenta baixo custo, o que viabiliza o seu uso na agricultura (BENITES, 2011).

O uso de fertilizante orgânico se torna interessante pois atende as necessidades agronômicas das culturas, reduz custos sendo viável do ponto de vista econômico, além de respeitar os limites do meio ambiente quando a cama de aviário passa de resíduo contaminante à insumo para agricultura (CORREA et al, 2011).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar as variáveis tecnológicas “biometria das plantas” e características química da parte aérea da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) com a utilização de diferentes fertilizantes e diferentes doses por fertilizantes na região do sudoeste goiano.

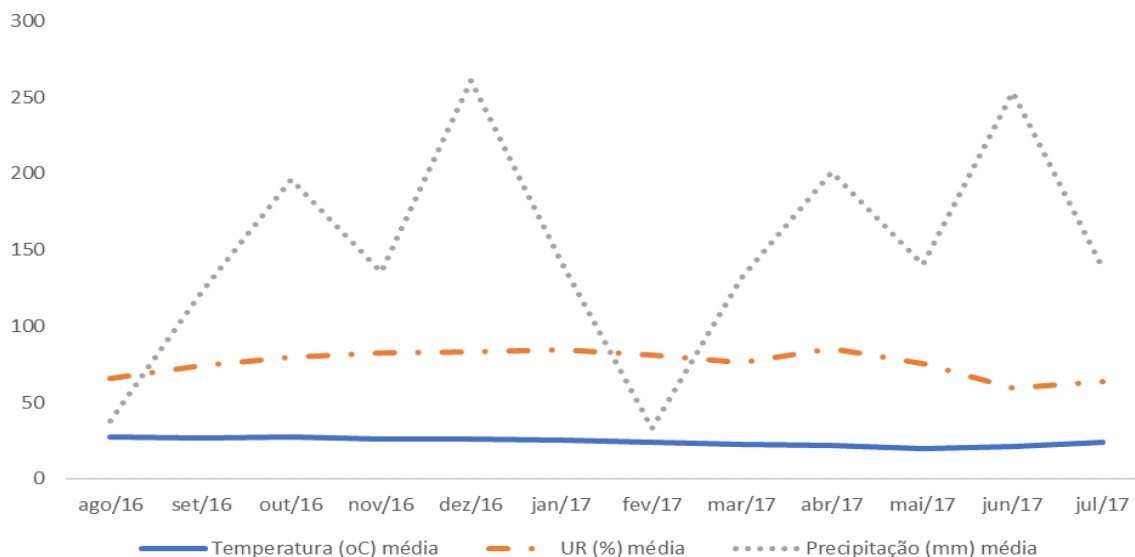
2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no ano agrícola de 2016/2017 no Núcleo de Fitotecnia, Município de Mineiros. Goiás. O local de implantação da pesquisa a 18° 68' Sul de latitude e 38°31' Oeste de longitude, com aproximadamente 865 metros de altitude.

A predominância do clima na região, classificada por Köppen (2013) é tipo Aw, tropical úmido com chuva na estação do verão e na estação do inverno seca. A média do índice pluviométrico anual é de 1.680 a 1920 milímetros, obtendo uma média de temperatura anual de 26°C, com uma média de umidade relativa do ar de 68% (Figura 1).

As chuvas tem predominância nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, sendo que nos meses de junho a agosto, são os três meses com maior índice de seca, com uma média de precipitação de 27 milímetro, e os meses de dezembro a fevereiro, perfazendo os três meses mais chuvoso do ano (Figura 1).

Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, umidade relativa do (%) e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2016/2017 na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no município de Mineiros, Estado de Goiás. 2017.



Fonte: AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros / INMET. Município de Mineiros, Estado de Goiás. 2017

A área experimental é constituída por Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, em consonância com a EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (EMBRAPA, 2013), está área foi ocupada originalmente a vários anos com culturas anuais.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 8x1 e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento com área útil de duas linhas de dois metros de comprimento e espaçamento de 50 cm entre linhas e espaçamento entre blocos de 2,0 metros de comprimentos.

As variáveis tecnológicas avaliada “biometria das plantas” foram coletadas respectivamente: PPI: População de planta inicial (90 DAP “dias após plantio”); TCH: Tonelada de cana por hectare (com 12 meses após plantio); ATR: Açúcar total recuperado (as análises foram feitas 24 horas após ter coletado as amostras). As demais variáveis tecnológicas foram coletadas 1 (um) dia antes da colheita: PPF: População de planta final; AP (m): Altura de planta; DC (cm): Diâmetro de colmo; NE: Número de entrenós.

Os atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental. Foram determinados os atributos químicos do solo (pH, P, K, Ca, Mg, H+Al, Al, S.B, V (%) e M.O.) nas camadas de 0,0 a 0,20 e de 0,20 a 0,40 metros de profundidade, seguindo a metodologia proposta por Raij & Quaggio (1983). As análises foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UniFIMES e estão expressas abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados obtidos na análise química do solo, amostra coletada na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, amostrado antes do plantio da cultivar cana-de-açúcar RB86-7515, em função das doses crescentes dos fertilizantes organomineral “05-10-10”, orgânico “cama aviária”, mineral “05-25-15”. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2017

Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	CaCl ₂	mg dm ⁻³	mmolc dm ⁻³							%	g dm ⁻³
0 – 20	4,6	7,0	0,4	17	6	1	21	23,4	44,4	52,74	16
20 – 40	4,6	2,0	0,2	15	8	1	25	23,2	48,2	48,17	11

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A cultivar de cana-de-açúcar implantada foi RB86-7515, os tratamentos se constituíram em T1: 0,0 (dose zero dos fertilizantes) ha⁻¹; T2: 300 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T3: 600 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T4: 900 kg “Fertilizante organomineral 05-10-10” ha⁻¹; T5: 5000 kg “cama aviária” ha⁻¹; T6: 10.000 kg “cama aviária” ha⁻¹; T7: 15.000 kg “cama aviária” ha⁻¹; T8: 500 Kg “Fertilizante mineral “05-25-15” ha⁻¹.

Antes da implantação do projeto de pesquisa a cama aviária foi analisada quimicamente no Laboratório de Análises de Solos, folhas e resíduos orgânicos da UniRV, sendo os resultados obtidos apresentados na (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados obtidos da análise química do fertilizante orgânico “cama aviária”, amostra coletada antes do plantio da cultivar cana-de-açúcar RB86-7515, que foi implantada na área experimental do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2017

Amostra	MACRONUTRIENTE						MICRONUTRIENTES			
	------(%) dag kg ⁻¹ -----						-----mg kg ⁻¹ -----			
	N	P	K	Ca	Mg	S(SO ₄)	Fe	Mn	Cu	Zn
	50,45	2,39	12,77	16,17	0,24	4,68	13570,00	5817,50	1928,80	19162,50

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Os dados foram analisados pelo programa Sisvar, proposto por Ferreira (2015). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste t, quando

detectada significância para a ANOVA a $p=0,05\%$ de probabilidade para a comparação de médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância das variáveis tecnológicas avaliadas “biometria das plantas” para cultivar cana-de-açúcar RB86-7515, para o parâmetro bloco, nota-se que altura de planta em metro e diâmetro de colmo em centímetro, apresentaram diferença ao nível de significativa a 1% e 5% respectivamente de probabilidade. Para o fator de variância tratamento nenhum obteve significância (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo de análise das variáveis tecnológicas avaliadas “biometria das plantas” para cultivar cana-de-açúcar RB86-7515. Implantada no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, em função das doses crescente dos fertilizantes organomineral “05-10-10”, organico “cama aviária”, mineral “05-25-15”. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2017

FV	GL	PPI	PPF	AP (m)	DC (cm)	NE	TCH	ATR
Bloco		ns	ns	**	*	ns	ns	**
Tratamentos		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Resíduo		-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	10,98	25,37	5,54	5,78	7,39	34,01	13,86
DMS	-	2,71	5,70	0,22	0,25	2,06	98,289	24,88

Os símbolos “*** e *” reportam-se ao nível de significância sendo: ***significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p<0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01=<0,05$); ns: não significativo ($p<0,05$) pelo teste de média t. PPI: População de planta inicial; PPF: População de planta final; AP: Altura de planta (m); DC (cm): Diâmetro de colmo; NE: Número de entrenós; TCH: Tonelada de cana por hectare; ATR: Açúcar total recuperado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Nota-se na (Tabela 4) para variável tecnológica população de planta inicial e população de planta final, onde não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, sendo que, tal fato se deve em função do estabelecimento inicial da cultura ter ocorrido em perfeitas condições, persistindo até o final do ciclo da cultura, visto que, ao ser mensurado no final do ciclo, também não ocorreu diferença significativa, confirmando uma excelente condução da cultura em todo o ciclo.

Podemos observar à variável, altura de planta em metro, onde não foi possível notar diferença significativa entre os tratamentos testados, em que os melhores tratamentos foram T1, T4, T2, T3 e T8 com as médias de 2,90; 2,88; 2,78; 2,70 e 2,79 metros de altura respectivamente (Tabela 4).

Já a variável diâmetro de colmo também não foi observado diferença significativa entre os tratamentos, sendo os tratamentos que obtiveram as melhores médias foram T1, T2, T3, T5 e

T7 com as médias 3,20; 2,96; 3,03; 3,05 e 2,96 centímetros de colmo respectivamente (Tabela 4). Resultado semelhante foi obtido em trabalho realizado por Teixeira et al. (2014), onde foi encontrado uma produção de colmos da cana-de-açúcar com a aplicação das doses de P_2O_5 por meio do fertilizante organomineral não diferiu estatisticamente do tratamento com fertilizante mineral (160 kg ha^{-1} de P_2O_5), com exceção da menor dose (40 kg ha^{-1} P_2O_5), em que a produção de colmos foi menor com o fertilizante organomineral.

Tabela 4. Média das variáveis tecnológicas avaliadas “biometria das plantas” para cultivar cana-de-açúcar RB86-7515. Implantada no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, em função das doses crescente dos fertilizantes organomineral “05-10-10”, orgânico “cama aviária”, mineral “05-25-15”. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2017.

TRAT	D kg ha^{-1}	PPI	PPF	AP (m)	DC (cm)
1	Zero	16,75	16,25	2,90	3,20
2	300 O.M.	16,50	14,00	2,78	2,96
3	600 O.M.	16,75	15,00	2,70	3,03
4	900 O.M.	17,25	15,00	2,88	2,83
5	5.000 C.A.	15,50	14,50	2,65	3,05
6	10.000 C.A.	18,50	16,25	2,65	2,89
7	15.000 C.A.	16,75	16,75	2,62	2,96
8	500 M-P-K	16,75	14,50	2,79	2,80
CV (%)	-	10,98	25,37	5,54	5,78
DMS	-	2,71	5,70	0,22	0,25

TRAT: Tratamentos; D kg ha^{-1} : Dose em quilograma por hectare; PPI: População de planta inicial; PPF: População de planta final; AP: Altura de planta (m); DC (cm): Diâmetro de colmo; O.M: Organomineral; C.A: Cama aviária. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Observamos na (Tabela 5) para variável tecnológica (TCH) tonelada de cana por hectare, em que a melhor média foi encontrada no tratamento (T6) com fertilizante orgânico (cama aviária), com valor médio de 222,00 toneladas de cana por hectare, também na (Tabela 5) para variável tecnológica (ATR) açúcar total recuperável, onde podemos notar que os tratamentos não tiveram diferença significativa, mas o melhor resultado foi observado nos tratamentos (T6) com fertilizante orgânico (cama aviária), com valor médio de 127,95 kg de açúcar total recuperado por tonelada de cana. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho realizado por (TIRITAN; SANTOS, 2012), concluiu que a adubação organomineral na região de Maracaju-MS, na safrinha, pode substituir de forma viável a adubação química convencional, mantendo a produtividade da cultura do milho.

Tabela 5. Média das variáveis tecnológicas avaliadas “biometria das plantas” para cultivar cana-de-açúcar RB86-7515. Implantada no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, em função das doses crescente dos fertilizantes organomineral “05-10-10”, orgânico “cama aviária”, mineral “05-25-15”. Município de Mineiros. Estado de Goiás, 2017

TRA	D kg ha ⁻¹	NE	TCH (t ha ⁻¹)	ATR
1	Zero	20,50	209	130,46
2	300 O.M.	18,75	180	103,15
3	600 O.M.	18,00	209	121,68
4	900 O.M.	20,00	182	119,45
5	5.000 C.A.	18,50	182	122,88
6	10.000 C.A.	18,50	222	127,95
7	15.000 C.A.	18,50	212	124,91
8	500 M-P-K	18,75	177	125,80
CV (%)	-	7,39	34,01	13,86
DMS	-	2,06	98,289	24,88

TRAT: Tratamentos; D kg ha⁻¹: Dose em quilograma por hectare; NE: Número de entrenós; TCH (kg ha⁻¹): Quilograma de cana por hectare; ATR: Açúcar total recuperado, O.M: Organomineral; C.A: Cama aviária. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste t.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

4 CONCLUSÃO

Analisando os resultados, podemos concluir que dentre todos os tipos de fertilizantes utilizados não promoveram diferença significativa em todas as variáveis tecnológicas pesquisadas, sendo assim, podemos afirmar que a cama aviária e o fertilizante organomineral é uma opção altamente viável de fertilizante em substituição ao fertilizante mineral testado. Sendo um fertilizante agroecológico de fácil obtenção em virtude do grande número de granjas na região.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Pesquisa e Estudos em Fitotecnia por contribuir com todos os insumos utilizados nesta pesquisa e informações técnicas. A todos os acadêmicos do curso de Engenharia Agrônômica (UniFIMES) pela participação no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

BENITES, V. **Produção de Fertilizantes Organominerais utilizando resíduos Orgânicos de Sistemas de Produção Animal: uma alternativa para agregação de valor aos resíduos e redução do impacto ambiental.** Embrapa Solos – Sociedade Brasileira de Especialistas em Resíduos das Produções Agropecuária e Agroindustrial. www.sbera.org.br – Informativo VIII, 2011.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, v. 6 - Safra 2019/20, n. 1 - **Primeiro levantamento**, Brasília, p. 1-58, maio de 2019. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar/item/download/26522_a59699997ccd7d2a58a5c9a29371b267> Acessado em: 27 de novembro de 2019.

CORREA, J. C.; BENITES, V. MELO de.; REBELATTO, A. **O uso dos Resíduos Animais como Fertilizantes. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA.** 15 a 17 de março de 2011 - Foz do Iguaçu, PR Volume I – Palestras.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2

FERREIRA, D. F; **SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons.** *Ciência e Agrotecnologia.* [online]. 2015, vol.38, n.2, pp. 109-112. 2011. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-0542014000200001>.

KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE GONÇALVES, M; LEONARDO, J; GERD, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil.** *Meteorologische Zeitschrift* ,2013. 711–728. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

TIRITAN, C. S; SANTOS, D. H; **resposta do milho safrinha a adubação organomineral no município de maracaju-ms.** *Colloquium Agrariae*, vol. 8, n. Especial, jul–dez, 2012. <http://www.unoeste.br/site/enepe/2012/suplementos/area/Agrariae/Agromonia/RESPOSTA DO MILHO SAFRINHA A ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NO MUNICÍPIO DE MARACAJU-MS.pdf>

RAIJ, B. V; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.& QUAGGIO, J.A. (Ed.). Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 2001. 285p.

SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M.; MOZAMBANI, A. E. **Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar.** In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2, 2006. p. 19-36.

TEIXEIRA; W. G; SOUSA, R. T. X; KORNDÖRFER, G. H. **Resposta da Cana-de-Açúcar a Doses de Fósforo Fornecidas por Fertilizante Organomineral.** *Biosci. J.,Uberlândia*, v. 30, n. 6, p. 1729-173